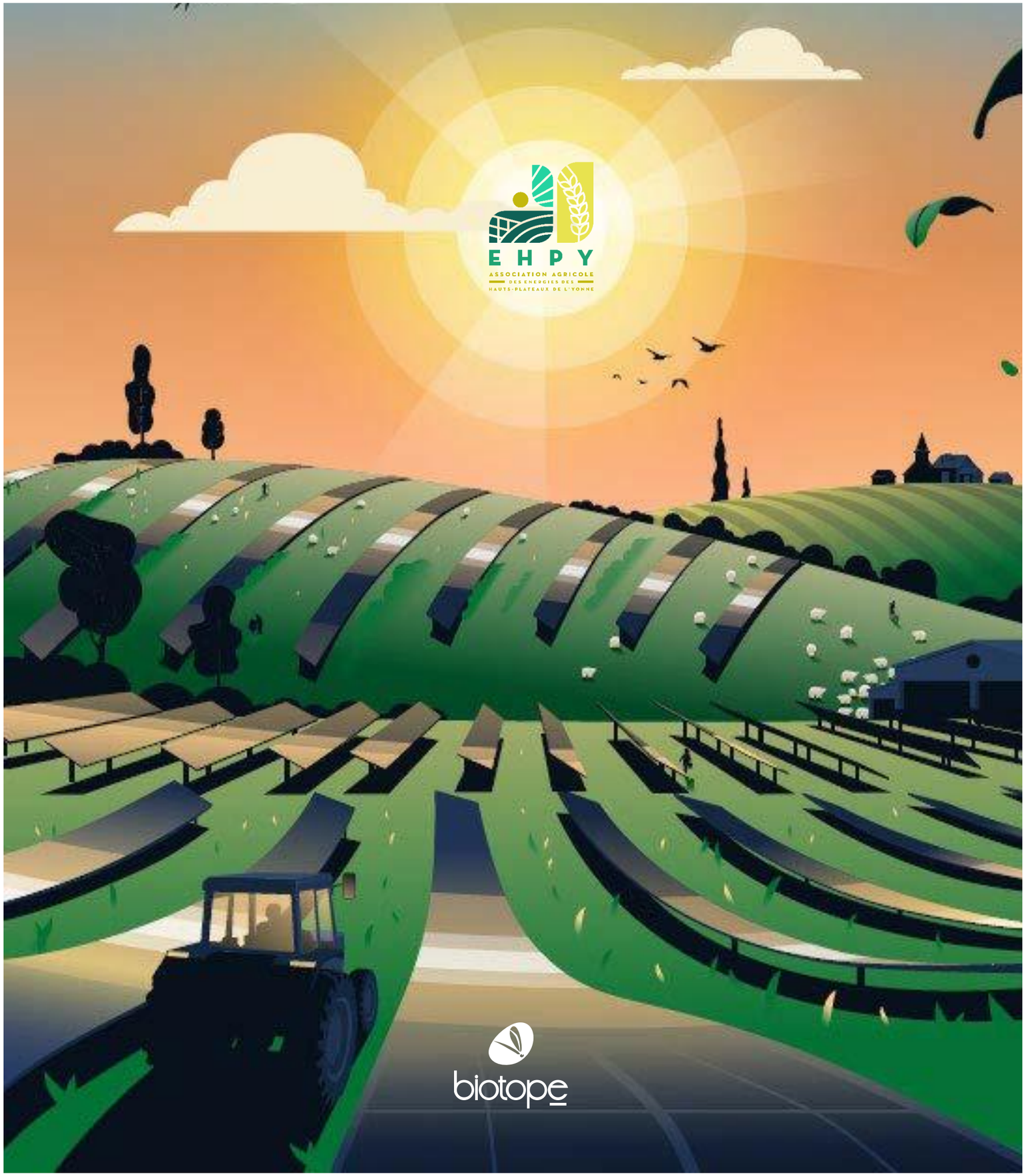


Projets agrivoltaïques des hauts plateaux de l'Yonne (89)

Communes d'Arthonnay, Mélisey, Quincerot, Rugny, Thorey, Trichey et Villon

*Et **projet de raccordement RTE** sur les communes de Tonnerre, Saint-Martin-sur-Armançon, Tanlay.*

DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
DECEMBRE 2022 – MISE A JOUR NOVEMBRE 2025

GLHD
Cultivateur d'énergie

Préambule

Le présent dossier est réalisé en vue de l'obtention des autorisations administratives pour des projets d'agrivoltaïsme sur les Hauts plateaux de l'Yonne (89), prenant place au sein de secteurs où les terres ont de faible potentiel agricole et ou la spécialisation des exploitations agricoles en grandes cultures céréalières devient trop risquée à poursuivre sans diversification. Ces projets prennent place sur les communes d'Arthonnay, de Quincerot, de Mélisey, de Thorey, de Rugny, de Trichey et marginalement sur la commune de Villon, dans le département de l'Yonne, en région Bourgogne-Franche-Comté.

Les projets portent sur les demandes des permis de construire relatives à l'aménagement de 14 ilots agrivoltaïques soumis à étude d'impact en référence à la rubrique n°30 de l'annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement relative aux installations photovoltaïques au sol d'une puissance supérieures à 1 MWc, et sur leur raccordement interne à un poste de transformation privé, implanté sur la commune de Thorey, qui fait également l'objet d'une demande de permis de construire soumise à étude d'impact en référence à la rubrique 32 relative aux postes de transformation dont la tension maximale de transformation est supérieure à 63 kilovolts.

Ce poste, d'un niveau de tension de 33/225 kV assurera l'interface avec le réseau public de transport d'électricité dont RTE est gestionnaire et sera raccordé en antenne sur le poste 225 kV de Tonnerre par une liaison souterraine de 225kV qui sera réalisée sous maitrise d'ouvrage RTE.

Green Lighthouse Développement (GLHD) est développeur des projets, en partenariat avec le collectif d'agriculteurs à l'initiative des projets, regroupés au sein de l'association des Energies des Hauts plateaux de l'Yonne (EHPY) spécialement constituée et crée en 2020.

GLHD a créé une société de projet indépendante qui portera le financement, la construction et l'exploitation des fermes agrivoltaïques. Cette société par actions simplifiée (SAS), nommées CONTIS 11, est maitre d'ouvrage : c'est donc elle la demanderesse des autorisations administratives nécessaires à la mise en œuvre des projets.

Plusieurs mises à jour de l'étude d'impact ont été réalisées par GLHD et BIOTOPE au cours de l'instruction, afin d'intégrer les évolutions que les projets ont vécues pendant le parcours d'instruction entre le dépôt de décembre 2022 et la soumission en enquête-publique. Ces mises à jour concernent principalement :

- L'évolution de mesures ERC et les compléments apportés eu égard aux demandes de la DREAL, de l'ARS ou de la MRAe, faites au cours de l'instruction
- L'évolution des engagements sur le projet agricole suite au dépôt de l'Etude préalable agricole, à son passage en CDPENAF et à l'avis favorable délivré par le Préfet de l'Yonne in fine.
- L'intégration d'éléments nouveaux concernant le projet de raccordement porté par RTE entre le poste producteur de Thorey et le poste 225 kV de Tonnerre conformément à la demande de la MRAe dans son avis délibéré 2023APBFC65 du 18 août 2023.
- Des éléments d'information sur le parcours d'instruction des demandes de permis de construire et de la demande de dérogation espèces protégées.
- Des compléments sur le calcul du bilan carbone.
- Le déplacement de postes de transformation sur l'ilot I1 et l'ilot I10 à la suite de l'avis transmis par l'ARS.
- La modification d'information devenues obsolètes ou erronées avec le temps, ainsi que la suppression d'erreurs matérielles identifiées.
- Des ajouts d'annexes utiles à une compréhension exhaustive des impacts des ilots agrivoltaïques et aménagements connexes sur l'environnement.

Les éléments mis à jour **sont écrits en bleu**. La dernière version à jour a été déposée en novembre 2025.

PORTEURS DU PROJET		
Porteurs des projets		**ASSOCIATION EHPY** Chez SCEA des Scies Les Scies 89340 MELISEY
Développeur		**GREEN LIGHTHOUSE DEVELOPPEMENT** Technopole Bordeaux Montesquieu 8 allée Pierre-Gilles de Gennes 33650 MARTILLAC
Maître d'ouvrage		**CONTIS 11** Technopole Bordeaux Montesquieu 8 allée Pierre-Gilles de Gennes 33650 MARTILLAC
Interlocuteurs	**Sylvain JESSIONESSE** Président de l'association EHPY	Contact : Mail : sjessionesse@club-internet.fr Téléphone : +33 (0)6 79 32 12 80
	Florian FILLON Chef de projet	Contact : Mail : f.fillon@glhd.fr Téléphone : +33 (0)7 86 04 29 44

Le présent dossier d'étude d'impact sur l'environnement a été réalisé par le bureau d'étude BIOTOPE, en appui de la société GLHD. Il est associé à trois dossiers complémentaires :

- L'étude préalable agricole réalisée par la Chambre Départementale de Saône-et-Loire,
- Le livret de synthèse du projet agricole du collectif EHPY,
- Le bilan de la concertation préalable réalisé par IDDEST.

7 annexes sont jointes à la présente étude d'impact :

- Annexe 8 : Etude acoustique complète réalisée par ATEA
- Annexe 9 : Avis hydrogéologique de Jérôme GAUTIER
- Annexe 10 : Charte Engagement Environnementale du collectif agricole EHPY
- Annexe 11 : Réponse à l'avis hydrogéologique
- Annexe 12 : Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1 par IDUNA
- Annexe 13 : Estimation de l'empreinte carbone d'une installation photovoltaïque
- Annexe 14 : Compléments des enjeux et impacts environnementaux du projet de raccordement RTE entre Thorey et Tonnerre

L'équipe constituée pour concevoir les projets a fait appel à un grand nombre de spécialistes. Plusieurs collèges d'experts ont ainsi été constitués en appui des équipes de GLHD et des agriculteurs de l'association EHPY :

GLHD / EHPY	
Les équipes chargées du projet agricole et de l'étude préalable agricole	
EHPY	Les agriculteurs de l'association **EHPY**, initiateurs du projet, et maitre d'œuvre du projet agricole.
Lucy &co.	**LUCY & CO**, spécialisé en ressources humaines, en charge de la réalisation d'un diagnostic de situation des exploitations agricoles et de leur motivation pour s'impliquer dans un projet collectif d'agrivoltaïsme.
Agricultures & Territoires Chambres d'agriculture	La **Chambre Départementale de Saône-et-Loire**, en charge de l'étude préalable agricole.
Agricultures & Territoires Chambres d'agriculture	La **Chambre Départementale de l'Yonne**, en charge de la réalisation des sondages pédologiques et de la détermination du potentiel agronomique.
ASDEV	**ASDEV**, conseil aux exploitants dans la mise en place de leur projet agricole, et en charge de la réalisation d'une étude technico-économique sur les projets de productions céréalières, fourragères et ovines.
pymba PPAM Expertises	**PYMBA-PPAM**, conseil aux porteurs de projets PPAM et en charge de la réalisation d'une étude technico-économique sur les projets de productions d'herboristerie sèche.
PULSAGRI Opportunités & Conseils pour réussir	**PULSAGRI**, en charge de l'estimation de l'impact économique de la diversification agrivoltaïque sur les exploitations agricoles impliquées.

GLHD / EHPY	
Les équipes chargées de la conception des fermes agrivoltaïques	
ROLLE ELEC	**ROLLE ELEC**, indépendant, et **Ingelyo**, bureau d'étude photovoltaïque, en charge du design du système photovoltaïque (modules, câblage et matériel électrique).
ArcelorMittal exosun	**Arcelor Mittal-Exosun**, en charge de la conception et de la fabrication des structures fixes et trackers.
Les équipes chargées de la constitution des dossiers de permis de construire	
ycau	**Atelier YCAU**, en charge de la réalisation des dossiers de permis de construire.
et... EN VERT ? infographie paysagère	**ET EN VERT**, graphiste, en charge des photomontages.
GEOMEXPERT	**GEOMEXPERT**, géomètre, en charge des levés topographiques.
Les équipes chargées des études environnementales	
biotope	**Biotope**, en charge de la conduite de la démarche d'évaluation environnementale, comprenant l'élaboration de la présente étude d'impact, ainsi que les expertises naturalistes (étude faune flore sur un cycle annuel complet et expertises zones humides) et en charge des études paysagères et patrimoniales et du volet paysager de l'étude d'impact.
pink	**Pink Strategy**, en charge de la réalisation du Bilan Carbone du projet en Analyse du Cycle de Vie.
ATEA	**ATEA ENVIRONNEMENT,** en charge de l'étude acoustique du poste HTB
Les équipes chargées de la concertation préalable	
iddest. concertation	**ETHICS Group**, en charge de l'organisation et de la conduite de la concertation publique.
Les équipes chargées des études de raccordement	
EDF renouvelables	**EDF RENOUVELABLES**, en charge de la réalisation des plans techniques du poste de transformation privé HTB/HTA sur la commune de Thorey.
CAPSIM	**CAPSIM**, en charge du pré-dimensionnement du raccordement interne HTA, des points de livraison des fermes agrivoltaïques jusqu'au poste de transformation privé HTB/HTA.
Rte Réseau de transport d'électricité	**RTE**, en charge du raccordement des projets au réseau public de transport d'électricité, par une liaison souterraine HTB (225 Kv) reliant le poste de transformation HTB/HTA de Thorey au poste source de Tonnerre

Sommaire

1 Avant-propos : présentation des porteurs de projets 14

1 Présentation de l'association EHPY 15

1.1 Les projets portés par l'association 16

2 Présentation de GLHD 17

2.1 Une entreprise française engagée dans la transition énergétique 17

2.2 Un modèle vertueux et des partenaires de référence 17

3 L'agrivoltaïsme dans les projets de l'entreprise 18

3.1 Le photovoltaïque, énergie du 21ième siècle 18

3.2 Les ambitions de la France en matière énergétique 18

3.3 Une nécessité de développer une énergie hors soutien public 19

3.4 L'agrivoltaïsme : une réponse aux besoins alimentaires et énergétiques 19

3.5 Les synergies entre agriculture et photovoltaïque 20

3.6 Les bénéfices pour l'environnement et les cultures 20

3.7 Des projets au service de la lutte contre le réchauffement climatique 21

2 Résumé non technique 22

3 Contexte réglementaire 23

1 Procédures réglementaires détaillées 25

1.1 Procédure de soumission à l'étude d'impact sur l'environnement 25

1.2 Contenu de l'étude d'impact 26

1.3 Objectifs et démarche de l'étude 27

1.4 Autres procédures en lien avec l'environnement 28

1.5 Autres procédures en lien avec le code de l'Energie 30

1.6 Procédures relatives à la création de la liaison souterraine RTE 30

1.7 Bilan des procédures réglementaires en lien avec l'environnement 32

2 Objet de l'enquête publique 33

2.1 Insertion de l'enquête publique dans la procédure administrative relative au processus d'instruction 34

2.2 Etudes préalables à l'enquête publique 35

2.3 Post-obtention des permis de construire 36

4 Etat initial de l'environnement 37

1 Présentation de la zone d'étude 38

2 Choix des aires d'étude 38

2.1 Spécificités du raccordement interne 38

2.2 Définition des aires d'étude utilisées 38

3 Milieu physique 46

3.1 Contexte climatique 46

3.2 Contexte topographique 48

3.3 Sols et sous-sols 49

3.4 Ressources en eau 52

3.5 Synthèse des enjeux : milieu physique 59

4 Milieu humain 60

4.1 Occupation du sol et usages 60

4.2 Contexte socio-économique 63

4.3 Agriculture du territoire 67

4.4 Réseau, accès et sécurité publique 71

4.5 Cadre de vie et santé 73

4.6 Synthèse des enjeux : milieu humain 76

5 Risques majeurs 77

5.1 Notions générales 77

5.2 Les risques à l'échelle du département et à l'échelle communale 77

5.3 Risques naturels 77

5.4 Risques technologiques 80

5.5 Synthèse des enjeux : risques majeurs 84

6 Synthèse des enjeux généraux : milieu physique, humain et risques majeurs 86

7 Milieu naturel au niveau des projets : ilots agrivoltaïques 89

7.1 Contexte écologique de l'aire d'étude immédiate 89

7.2 Flore et habitats naturels 93

7.3 Délimitation des zones humides 104

7.4 Insectes 114

7.5 Amphibiens 119

7.6 Reptiles 124

7.7 Oiseaux en période de reproduction 129

7.8 Oiseaux en période internuptiale 139

7.9 Oiseaux en période hivernale 145

7.10 Mammifères terrestres 149

7.11 Chauves-souris 153

7.12 Continuités écologiques régionales 161

7.13 Synthèse des enjeux de conservation et enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude immédiate 166

8 Milieu naturel : diagnostic sur le tracé du raccordement interne des ilots agrivoltaïques 170

8.1 Présentation et justification de la solution retenue 170

8.2 Spécificités du raccordement interne **Erreur ! Signet non défini.**

8.3 Analyse des milieux naturels sur l'aire d'étude A 173

8.4 Analyse des milieux naturels sur l'aire d'étude B 205
8.5 Bilan concernant les milieux naturels sur l'aire d'étude immédiate B 208
8.6 Analyse des milieux naturels sur l'aire d'étude C 209
8.7 Conclusion : synthèse des enjeux écologiques 217
9 Paysage et patrimoine 221
9.1 Le paysage éloigné 221
9.2 Le paysage rapproché et immédiat 251
9.3 Synthèse des sensibilités paysagères 271

5 Evolution en cas et en l'absence de mise en œuvre des projets 272
1 Comparaison de l'évolution probable du site en l'absence ou en cas de mise en œuvre des projets 273
1.1 Evolution du site 273
1.2 Évolution probable du site en l'absence ou en cas de mise en œuvre des projets 274

6 Description détaillée des projets 278
1.1 Localisation géographique 279
1.2 Données d'entrée et historique 279
2 Les raisons du choix des sites d'implantations 281
2.1 Le potentiel des sites d'implantations 281
2.2 L'élaboration dans une démarche progressive et constructive 281
2.3 L'innovation au cœur de la conception du projet 288
2.4 Le cahier des charges des implantations 289
3 Présentation détaillée des projets 291
3.1 Les caractéristiques techniques des ilots agrivoltaïques 291
3.2 Le raccordement au réseau public d'électricité 321
3.3 Les étapes de la vie du projet 325
3.4 Le pilote Agrolandes : expérimentations de cultures et itinéraires techniques pour les hauts plateaux 328
3.5 Suivis de performance agricole des projets 329
3.6 Bénéfices majeurs des projets 330

7 Analyse des incidences des projets sur l'environnement 333
1 Présentation de la solution retenue et interaction avec les habitats 334
1.1 Description des aménagements des projets et emprises par rapport aux habitats 334
1.2 Raccordement interne 337
2 Modalités d'analyse des incidences 341
2.1 Origine des effets 341
2.2 Typologie des effets 341
2.3 Intensité des effets 341
3 Impacts attendus en phase chantier 342
4 Impacts des projets sur le milieu physique 346
4.1 Impacts sur le climat 346
4.2 Impacts sur la topographie et le sol 349
4.3 Impacts sur l'eau 351
4.4 Synthèse des impacts des projets sur le milieu physique 353
5 Impacts sur le milieu humain 354
5.1 Impacts sur l'économie locale 354
5.2 Impact sur l'occupation du sol et les usages locaux 357
5.3 Impacts sur le cadre de vie 362
5.4 Impacts acoustiques 363
5.5 Autres impacts sur la santé 368
5.6 Impacts sur le bâti, les infrastructures et les réseaux 371
5.7 Synthèse des impacts des projets sur le milieu humain 375
6 Impacts liés aux risques majeurs 375
6.1 Rappel 375
6.2 Risque d'incendie 375
6.3 Risque d'inondation 376
6.4 Risque de mouvement de terrain 376
6.5 Autres risques naturels 377
6.6 Risque de transport de matières dangereuses 377
6.7 Impacts des bâtiments agricoles sur les risques majeurs 377
6.8 Synthèse des impacts des projets sur les risques majeurs 377
7 Impacts sur le milieu naturel 378
7.1 Appréciation des effets prévisibles des projets sur les habitats naturels, la faune et la flore 378
7.2 Évaluation des incidences au titre de Natura 2000 385
8 Impacts sur le paysage 387
8.1 Intentions en accord avec l'atlas des paysages de l'Yonne 387
8.2 Impacts bruts des projets 388
9 Impacts potentiels liés au projet de raccordement RTE 440
9.1 Raccordement envisagé 440
9.2 Analyse des incidences potentielles 440
10 Impacts cumulés avec d'autres projets 440
10.1 Généralités et aspects législatifs 440
10.2 Recensement des projets et approche cumulative des effets 441

8 Vulnérabilités des projets 444
1 Vulnérabilités des projets au changement climatique 445

1.1 Les principes autour du climat 445
1.3 Les incidences du changement climatique sur les projets 447
2 Incidences des projets sur l'environnement qui résultent de leur vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs 450
2.1 Vulnérabilité des projets aux risques d'accidents (risques internes) 450
2.2 Catastrophes majeures pouvant concerner les installations (risques externes) 451

9 Mesures prévues pour éviter, réduire et, le cas échéant, compenser les effets négatifs des projets sur l'environnement et la santé 452

1 Généralités 453
2 Mesures générales 453
2.1 Présentation des mesures générales 453
2.2 Mesures préalables à la phase chantier 455
2.3 Mesures en phase chantier 455
2.4 Mesures en phase d'exploitation 459
2.5 Suivis, contrôles et évaluations de l'efficacité des mesures 460
3 Mesures spécifiques au milieu naturel 461
3.1 Engagements du maitre d'ouvrage en faveur de l'environnement 461
3.2 Démarche d'accompagnement et de suivi 480
3.3 Planification et chiffrage des mesures 485
4 Mesures spécifiques au paysage 489
4.1 Mesures mises en place pour le paysage et le patrimoine 489
5 Mesures en phase de remise en état des sites 502
6 Coûts estimés des mesures en faveur de l'environnement 502
7 Impacts résiduels 505
7.1 Impacts résiduels concernant les thématiques générales (milieu physique, milieu humain et risques)505
7.2 Impacts résiduels sur le milieu naturel 508
7.3 Impacts résiduels sur le paysage et le patrimoine 521
8 Définition du besoin compensatoire 524

10 Justification et description des solutions de substitution raisonnables : analyse des variantes et compatibilité des projets 525

1 Analyse des solutions de substitution 526
1.1 Enjeux globaux face aux changements climatiques 526
1.2 L'incitation à développer de nouveaux modèles de projets solaires 526
1.3 La réflexion menée sur le territoire des hauts plateaux 527
1.4 Variantes des projets et variante retenue 531
1.5 Scénarios comparatifs des projets des hauts plateaux 539
2 Compatibilité des projets avec les plans et programmes 543
2.1 Compatibilité des projets avec l'affectation des sols 543
2.2 Compatibilité avec les documents de planification liés à l'énergie 543
2.3 Compatibilité avec les documents de planification liés à l'eau et aux milieux aquatiques 548

11 Méthodologie 550

1 Auteurs des études 551
1 Méthodologie générale pour les différentes phases de l'étude d'impact 552
1.1 Élaboration de l'état initial 552
1.1.1 Consultations 552
1.2 Analyse des impacts des projets sur l'environnement 554
1.3 Proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation 554
1.4 Limites scientifiques et techniques rencontrées 554
2 Méthodologie spécifique à chaque thématique 555
1.2 Milieu physique et risques majeurs 555
1.3 Milieu humain 555
2.1 Milieu naturel 556
2.2 Objectifs de l'étude paysagère 557
2.3 Équipe de travail 558
2.4 Prospections de terrain 558
2.5 Bibliographie consultée 560
2.6 Méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées 560
3 Préalable à l'évaluation des enjeux écologiques sur les végétations, la flore et la faune 561
3.1 Distinction entre espèces à enjeux écologiques et espèces protégées 561
3.2 Statuts réglementaires des espèces et habitats 561
3.3 Statut de rareté/menace des habitats et des espèces 561
3.4 Méthode d'évaluation des enjeux 561
1.4 Patrimoine et paysage 562
1.5 Impact potentiel lié au raccordement 563
3.5 Analyse des effets cumulés 563
4 Difficultés rencontrées 563

12 Bibliographie 564

1 Habitats naturels et flore 565
2 Zones humides 565
3 Insectes 565
4 Amphibiens et Reptiles 566
5 Oiseaux 566
6 Mammifères dont chiroptères 566

7 Photovoltaïque au sol : retour d'expériences 566
8 Pratiques agricoles 567
9 Sites Internet 568
10 Volet paysager 568

13 Annexes 569

Liste des cartes

Carte 1 : Aires d'étude toutes thématiques (hors paysage) du projet 40
Carte 2 : aires d'étude spécifiques pour le volet paysager 41
Carte 3 : Localisation de l'aire d'étude immédiate 42
Carte 4 : Localisation de l'aire d'étude immédiate au démarrage des projets 43
Carte 5 : aire d'étude immédiate du projet de raccordement et localisation du poste HTB de Thorey prévu 44
Carte 6 : localisation de l'aire d'étude éloignée du raccordement interne 45
Carte 7 : Topographie de l'aire d'étude immédiate et contexte autour de l'aire d'étude éloignée (source : fr-fr.topographic-map.com) 48
Carte 8 : Géologie de l'aire d'étude immédiate (source principale : BRGM Infoterre, carte géologique au 1/50 000) 50
Carte 9 : Formations pédologiques dominantes sur l'aire d'étude immédiate (source : Géoportail) 52
Carte 10 : Territoire concerné et localisation du grand bassin de l'Armançon (source : SAGE Armançon, 2013) 53
Carte 11 : Réseau hydrographique dans l'aire d'étude éloignée 54
Carte 12 : Localisation des points de captage et périmètres de protection côté Bourgogne (source : ARS, 2021) 55
Carte 13 : Zoom sur les périmètres de protection de captages d'eau sur l'aire d'étude immédiate (source : ARS, 2020) 56
Carte 14 : localisation des ouvrages à proximité de l'aire d'étude immédiate (source : Infoterre BRGM et BSS) 57
Carte 15 : synthèse des enjeux du milieu physique 58
Carte 16 : Occupation du sol sur l'aire d'étude immédiate (Source : CORINE LAND COVER 2018, Géoportail) 60
Carte 17 : localisation des habitations et établissements les plus proches de l'aire d'étude 62
Carte 18 : Zones exposées au bruit à proximité de l'aire d'étude (*Source : PPBE de l'Yonne*) 73
Carte 19 : synthèse des enjeux du milieu humain 75
Carte 20 : Etat des risques d'inondation dans l'aire d'étude immédiate (source : DREAL BFC, BRGM Géorisques) 78
Carte 21 : Aléa retrait-gonflement des argiles (source : BRGM) 79
Carte 22 : Aperçu du réseau viaire autour de l'aire d'étude immédiate (source : Géoportail) 81
Carte 23 : site BASIAS identifié à Trichey (source : BASIAS, BRGM) 82
Carte 24 : synthèse des enjeux risques naturels et technologiques 83
Carte 25 : Zonages règlementaires du patrimoine naturel sur l'aire d'étude éloignée 90
Carte 26 : Zonages d'inventaire et autres zonages du patrimoine naturel sur l'aire d'étude éloignée 92
Carte 27 : Localisation de l'entité ajoutée *a posteriori* des inventaires et vue aérienne 94
Carte 28 : Habitats identifiés sur et autour de l'entité ajoutée *a posteriori* des inventaires 94
Carte 29 : Habitats naturels et anthropiques sur l'aire d'étude immédiate - 1 95
Carte 30 : Habitats naturels et anthropiques sur l'aire d'étude immédiate - 2 96
Carte 31 : Cartographie des enjeux liés aux habitats sur l'aire d'étude immédiate - 1 99
Carte 32 : Cartographie des enjeux liés aux habitats sur l'aire d'étude immédiate - 2 100
Carte 33 : Flore exotique envahissante présente sur l'aire d'étude immédiate 103
Carte 34 : Carte de localisation des zones humides potentielles au sein de l'aire d'étude éloignée 105
Carte 35 : Délimitation des zones humides sur les critères habitats et flore – Zone Est 108
Carte 36 : Délimitation des zones humides sur les critères habitats et flore – Zone Ouest 109
Carte 37 : Résultats des sondages pédologiques réalisés sur l'aire d'étude immédiate 112
Carte 38 : Localisation des sondages pédologiques complémentaires (2023) 113
Carte 39 : Zones favorables aux insectes et observations remarquables sur l'aire d'étude immédiate 117
Carte 40 : Enjeux de conservation associés aux insectes sur l'aire d'étude immédiate 118
Carte 41 : Enjeux de conservation associés aux amphibiens 123
Carte 42 : Reptiles observés et enjeux de conservation associés 128
Carte 43 : Oiseaux patrimoniaux et cortèges d'habitats d'espèces associés (partie est) 135
Carte 44 : Oiseaux patrimoniaux et cortèges d'habitats d'espèces associés (partie ouest) 136
Carte 45 : Enjeux de conservation concernant les oiseaux en période de reproduction (partie est) 137
Carte 46 : Enjeux de conservation concernant les oiseaux en période de reproduction (partie ouest) 138
Carte 47 : Prédiagnostic faune sur l'entité ajoutée a posteriori avec niveaux d'enjeux potentiels 142
Carte 48 : Enjeux liés à l'avifaune en période internuptiale (partie ouest) 143
Carte 49 : Enjeux liés à l'avifaune en période internuptiale (partie est) 144
Carte 50 : Oiseaux patrimoniaux et enjeux associés en période hivernale 148
Carte 51 : Habitats d'espèces des mammifères protégés considérées comme présentes 151

Carte 52 : Enjeu de conservation associé au groupe des mammifères terrestres 152
Carte 53 : Chauves-souris sur l'aire d'étude immédiate et enjeux de conservation 160
Carte 54 : Continuités écologiques régionales au sein de l'aire d'étude éloignée (SRCE Bourgogne et Champagne-Ardenne) 163
Carte 55 : trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate 165
Carte 56 : synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude immédiate 169
Carte 57 : présentation de la sectorisation des différentes aires d'étude sur les tracés du raccordement interne 171
Carte 58 : carte des végétations sur l'aire d'étude, en bleu, l'aire d'étude A (emprise 1) 175
Carte 59 : Carte des végétation (emprise 2) sur l'aire d'étude, en bleu, l'aire d'étude A 176
Carte 60 : Carte des végétation (emprise 3) sur l'aire d'étude, en bleu, l'aire d'étude A 177
Carte 61 : carte de localisation et résultat des sondages 180
Carte 62 : avifaune patrimoniale observée sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1) 183
Carte 63 : avifaune patrimoniale observée sur l'aire d'étude immédiate (emprise 2) 184
Carte 64 : avifaune patrimoniale observée sur l'aire d'étude immédiate (emprise 3) 185
Carte 65 : espèces patrimoniales d'insectes observées sur l'aire d'étude immédiate et leurs habitats favorables (emprise 1) 186
Carte 66 : espèces patrimoniales d'insectes observées sur l'aire d'étude immédiate et leurs habitats favorables (emprise 2) 187
Carte 67 : espèces patrimoniales d'insectes observées sur l'aire d'étude immédiate et leurs habitats favorables (emprise 3) 188
Carte 68 : reptiles patrimoniaux observés sur l'aire d'étude immédiate 189
Carte 69 : enjeux écologiques associés aux reptiles sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1) 190
Carte 70 : enjeux écologiques associés aux reptiles sur l'aire d'étude immédiate (emprise 2) 191
Carte 71 : enjeux écologiques associés aux reptiles sur l'aire d'étude immédiate (emprise 3) 192
Carte 72 : niveaux d'enjeux des habitats pour les insectes sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1) 193
Carte 73 : niveaux d'enjeux des habitats pour les insectes sur l'aire d'étude immédiate (emprise 2) 194
Carte 74 : niveaux d'enjeux des habitats pour les insectes sur l'aire d'étude immédiate (emprise 3) 195
Carte 75 : enjeux écologiques associés à l'avifaune sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1) 196
Carte 76 : enjeux écologiques associés à l'avifaune sur l'aire d'étude immédiate (emprise 2) 197
Carte 77 : enjeux écologiques associés à l'avifaune sur l'aire d'étude immédiate (emprise 3) 198
Carte 78 : enjeux écologiques associés aux chiroptères sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1) 199
Carte 79 : enjeux écologiques associés aux chiroptères sur l'aire d'étude immédiate (emprise 2) 200
Carte 80 : enjeux écologiques associés aux chiroptères sur l'aire d'étude immédiate (emprise 3) 201
Carte 81 : enjeux écologiques associés aux mammifères sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1) 202
Carte 82 : enjeux écologiques associés aux mammifères sur l'aire d'étude immédiate (emprise 2) 203
Carte 83 : Enjeux écologiques associés aux mammifères sur l'aire d'étude immédiate (emprise 3) 204
Carte 84 : sensibilités identifiées sur l'aire d'étude B 206
Carte 85 : végétations présentes sur l'aire d'étude immédiate C (emprise 1) 211
Carte 86 : végétations présentes sur l'aire d'étude immédiate C (emprise 2) 212
Carte 87 : végétations présentes sur l'aire d'étude immédiate C (emprise 3) 213
Carte 88 : localisation du Robinier faux-acacia sur l'aire d'étude C 215
Carte 89 : synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1) 218
Carte 90 : synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude immédiate (emprise 2) 219
Carte 91 : synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude immédiate (emprise 3) 220
Carte 92 : Topographie et hydrographie de l'aire d'étude éloignée 223
Carte 93 : Occupation du sol sur l'aire d'étude éloignée 224
Carte 94 : Les unités paysagères du territoire de Trichey 230
Carte 95 : Infrastructures et occupation humaine sur l'aire d'étude éloignée 234
Carte 96 : Patrimoine sur l'aire d'étude éloignée 243
Carte 97 : Patrimoine sur l'aire d'étude éloignée 243
Carte 98 : Contexte touristique sur l'aire d'étude éloignée 247
Carte 99 : Patrimoine sur l'aire d'étude éloignée 247
Carte 100: Tourisme sur le territoire d'étude 247
Carte 101: Tourisme sur le territoire d'étude 248
Carte 102 : Enjeux sur l'aire d'étude éloignée 249
Carte 103 : Patrimoine sur l'aire d'étude éloignée 249
Carte 104 : Enjeux de l'aire d'étude éloignée 249
Carte 105 : Enjeux de l'aire d'étude éloignée 249
Carte 106 : Sensibilités sur l'aire d'étude éloignée 250
Carte 107 : Patrimoine sur l'aire d'étude éloignée 250
Carte 108 : Sensibilités sur l'aire d'étude éloignée 250
Carte 109 : Localisation des prises de vue à l'Ouest de l'AER 253
Carte 110 : Enjeux sur l'aire d'étude rapprochée - Ouest de Trichey 258
Carte 111 : Sensibilités sur l'Ouest de l'aire d'étude rapprochée 259
Carte 112 : Visibilités potentielles des zones d'implantations sur l'Ouest de l'AER 260
Carte 113 : Localisation des points de vue sur le territoire Est de l'AER 262

Carte 114 : Enjeux relevés sur l'est de l'aire d'étude rapprochée 267
Carte 115 : Sensibilités engendrées sur l'est de l'aire d'étude rapprochée 268
Carte 116 : Visibilités des zones d'implantation à l'est de l'AER 269
Carte 117 : ZIV sur l'aire d'étude éloignée 270
Carte 118 : projet agricole envisagé 275
Carte 119 : Répartition des ilots en structures trackers et en structures fixes 292
Carte 120 : situation des projets à large échelle 304
Carte 121 : situation proche des projets 305
Carte 122 : Habitats, flore et emprises projets sur l'aire d'étude immédiate – secteur ouest 335
Carte 123 : Habitats, flore et emprises projets sur l'aire d'étude immédiate – secteur est 336
Carte 124 : Habitats et emprise raccordement sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1) 338
Carte 125 : Habitats et emprise raccordement sur l'aire d'étude immédiate (emprise 2) 339
Carte 126 : Habitats et emprise raccordement sur l'aire d'étude immédiate (emprise 3) 340
Carte 127 : Cartes des impacts sur les zones boisées 362
Carte 128 : Cartes des impacts sur le bâti 363
Carte 129 : Réseau ENEDIS au niveau des projets d'implantations 372
Carte 130 : Principales liaisons routières locales concernées par des passages de convois 373
Carte 131 : Projet de raccordement interne 373
Carte 132: Implantation des panneaux sur les Hauts plateaux 387
Carte 133 : Localisation des locaux agricoles 391
Carte 134 : Localisation des photomontages 394
Carte 135: Coupes supplémentaires 434
Carte 136 : projets considérés dans l'analyse des effets cumulés 442
Carte 137 : répartition des ilots en structures trackers et structures fixes 462
Carte 138 : zones évitées en phase de conception des projets 464
Carte 139 : linéaires de plantation de haies prévues dans le cadre des projets 473
Carte 140 : Localisation des 27 ha concernés par la mesure MRB-09 vis-à-vis de l'aire d'étude immédiate initiale et des projets finaux (emprise clôturée) 476
Carte 141 : mesures paysagères 492
Carte 142 : impacts résiduels des projets sur les milieux – Zone Est 509
Carte 143 : impacts résiduels des projets sur les milieux – Zone Ouest 510
Carte 144 : Localisation des friches identifiées à l'échelle de l'intercommunalité 530

Table des illustrations

Figure 1 : Photo d'une partie des membres de l'association EHPY 15
Figure 2 : Les représentants de EHPY et GLHD devant les grands principes de la FFPA 15
Figure 3 : Les représentants de l'association EHPY en échange auprès des agriculteurs landais du collectif PATAV, en 2021. 15
Figure 4 : Logo de la marque locale du collectif EHPY, l'Epis des Hauts plateaux 16
Figure 5 : prix des énergies pour l'utilisateur – Secteur de l'habitat, de 1973 à 2016 en cts d'€ TTC/kWh (source : ADEME, 2016) 19
Figure 6 : une centaine d'agriculteurs membre de la Fédération Française des producteurs agrivoltaïques présents aux premières assises de la FFPA à Mont-de-Marsan en décembre 2021 20
Figure 7 : Photomontage en vue aérienne d'une ferme agrivoltaïque avec structures fixes (source : Hatote) 20
Figure 8 : élevage ovin au sein d'une ferme agrivoltaïque à structures fixes 21
Figure 9 : évolution du jour de dépassement planétaire (source : Global Footprint Network) 21
Figure 10 : Schéma de la démarche ERC : « Éviter puis Réduire puis Compenser » 27
Figure 11 : programme de concertation 35
Figure 12 : Domaines climatiques en France et leurs transitions (source : Météo France) 46
Figure 13 : Températures et précipitations moyennes mensuelle à la station de Cruzy-le-Châtel (sources : Infoclimat.fr et Météo-France, sur la période 1981-2010) 46
Figure 14 : Vitesse maximale des vents à la station de Cruzy-le-Châtel (source : infoclimat.fr, normales de 1981-2010) 47
Figure 15 : Direction et vitesse moyenne des vents à Cruzy-le-Châtel (Source : meteoblue.com). 47
Figure 16 : nombre d'heures d'ensoleillement par mois en 2019 à Cruzy-le-Châtel (source : climate-data.org) 47
Figure 17 : Ensoleillement annuel en France (source : www.meteo10.com) 47
Figure 18 : Niveau kéraunique (Nk) par département (Norme NF C 17.100) (Source : repereelec.fr) 48
Figure 19 : localisation des parcelles des projets et courbes de niveau (sources : Géoportail et IGN topo) 49
Figure 20 : Carte géologique simplifiée de l'Yonne (source : Atlas des paysages de l'Yonne (DIREN Bourgogne, DDE de l'Yonne)) 50
Figure 21 : ressources géologiques et carrières du département de l'Yonne (source : Atlas des paysages de l'Yonne) 51
Figure 22 : captages et périmètres de protection associés côté Champagne-Ardenne (source : ARS, 2022) 56
Figure 23 : principales activités touristiques aux alentours de l'aire d'étude immédiate (source : Géoportail et IGN) 60

Figure 24 : Evolution de la population des sept communes des projets (source : Insee) 64
Figure 25 : zonage rural en France (source : observatoire des territoires, 2020 64
Figure 26 : Répartition de la population par grandes tranches d'âge (source : Insee) 65
Figure 27 : emploi et chômage en 2018 sur les sept communes des projets (source : Insee) 65
Figure 28 : Répartition des établissements actifs des communes par secteur d'activité au 31 décembre 2015 (Source : INSEE) 66
Figure 29 : évolution du nombre d'exploitations et de la SAU moyenne dans l'Yonne (source : Agreste et DRAAF) 67
Figure 30 : comparaison des photographies aériennes entre 2020 (à gauche) et historique (1950-1965, à droite) des villages de Trichey et Quincerot, concernés par les projets (source : IGN, remonter le temps) 67
Figure 31 : *Motivation du collectif EHPY à s'engager dans des projets de diversification agrivoltaïque (source : entretiens réalisées par Lucy&Co au moment du lancement de la réflexion en 2020)* 68
Figure 32 : analyse AFOM et restitution des entretiens (source : audit 360° Tonnerrois, Communauté de communes Le Tonnerrois en Bourgogne, 2021) 69
Figure 33 : les problématiques des exploitations : restitution des entretiens (source : Audit 360° Tonnerrois, Communauté de communes Le Tonnerrois en Bourgogne, 2021) 69
Figure 34 : part des céréales dans la SAU en région Bourgogne-Franche-Comté (Source : DRAAF Bourgogne-Franche-Comté, 2016) 70
Figure 35 : Recrudescence d'altises sur les cultures de colza (source : Terre-net) 70
Figure 36 : Cartographie des régions les plus impactées par les dégâts des insectes d'automne en Bourgogne-Franche-Comté (Source : Observatoire Prospectif de l'agriculture de Bourgogne-Franche-Comté, résultats 2019) 70
Figure 37 : Carte des potentialités agronomiques. Parcelles Est (Source : Chambre d'Agriculture 89) 71
Figure 38 : Carte des potentialités agronomiques. Parcelles Ouest (Source : Chambre d'Agriculture 89) 71
Figure 39 : Aperçu du réseau viaire autour de l'aire d'étude immédiate (source : Géoportail) 71
Figure 40 : extrait de la carte de comptages routiers sur le réseau routier de l'Yonne de 2015 à 2020 (source : yonne.fr) 72
Figure 41 : Réseau des lignes aériennes et souterraines exploitées par Enedis (source : Enedis, 2020) 72
Figure 42 : Réseaux hertziennes sur l'aire d'étude (source : lafibre.info) 73
Figure 43 : carte de la pollution lumineuse autour des projets (source : association Avex, 2020) 74
Figure 44 : Illustration du risque, combinaison de l'aléa et des enjeux (Biotope) 77
Figure 45 : aire d'étude immédiate et photographie aérienne montrant les espaces boisés à proximité (source : Géoportail) 80
Figure 46 : cartographie générale du risque de feux de forêts en France (source : Météo France, 2010) 80
Figure 47 : photos de l'entité de l'aire d'étude immédiate ajoutée *a posteriori* (©Biotope, 2022) 93
Figure 48 : Localisation de l'entité ajoutée a posteriori des inventaires et des parcelles agricoles EHPY 94
Figure 49 : Habitats ouverts et semi-ouverts et anthropiques, photos prises sur site © Biotope, 2021. 101
Figure 50 : Habitats fermés, photos prises sur site © Biotope, 2021 101
Figure 51: Espèces exotiques envahissantes sur l'aire d'étude immédiate. Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia),* photos non prises sur site, © Biotope, 2021 102
Figure 52. Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019). 104
Figure 53 : Exemple de sondage « type » observé sur l'aire d'étude immédiate 110
Figure 54 : Portfolio des espèces observées, photos prises sur site (© Biotope, 2021) 114
Figure 55 : Habitats favorables aux insectes sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2021. 115
Figure 56 : Habitats favorables aux amphibiens, photos prises sur site, © Biotope, 2021 120
Figure 57 : Amphibiens aux abords de la zone de l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2021. 122
Figure 58 : Habitats favorables aux reptiles sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2021. 125
Figure 59 : Reptiles sur l'aire d'étude immédiate © Biotope. 127
Figure 60 : Habitats favorables aux oiseaux nicheurs sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2021 131
Figure 61 : Habitats favorables aux oiseaux nicheurs sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2021 139
Figure 62 : Habitats favorables aux oiseaux nicheurs, migrateurs et hivernants sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2022 145
Figure 63 : Habitats favorables aux mammifères terrestres sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2021 149
Figure 64 : Mammifère protégé sur l'aire d'étude immédiate © Biotope. 150
Figure 65 : Habitats favorables aux chiroptères sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2021 156
Figure 66 : Pied d'Alouette royal (Delphinium consolida), ©Biotope,2022 208
Figure 67 : Evolution historique du territoire entre 1953 (à gauche) et 2020 (à droite) – Source : Géoportail, remonterletemps.ign.fr. 221
Figure 68 : Bloc diagramme de l'aire d'étude éloignée 222
Figure 69 : Coupes AB et CD sur l'aire d'étude éloignée (exagération x10) 222
Figure 70: Maison de la Motte à Rugny, Base Mérimée 240
Figure 71 : Fontaine Saint Gauthier, base Mérimée 241
Figure 72 : Bloc diagramme de l'aire d'étude rapprochée - exagération x2 251
Figure 73 : Bloc diagramme de l'Ouest de Trichey (exagération x2) 252

Figure 74 : Coupes EF et GH sur l'aire d'étude rapprochée (exagération x4) 252
Figure 75 : Bloc diagramme de l'Est de l'aire d'étude rapprochée (exagération x2) 261
Figure 76 : Coupes IJ (exagération x4) et KL (exagération x5) sur l'AER 261
Figure 77 : Schéma de succession écologique 273
Figure 78 : localisation des projets à l'échelle départementale (source : GLHD) 279
Figure 79 : comparaison des photographies aériennes entre 2020 (à gauche) et historique (1950-1965, à droite) des villages de Trichey et Quincerot, concernés par les projets (source : IGN, remonter le temps) 280
Figure 80 : irradiation solaire (Source : Solargis) 281
Figure 81 : photos du dispositif de concertation publique préalable, mis en place entre le 2 mars et le 29 avril 2022 283
Figure 82 : Lettre d'informations distribuées dans les boites aux lettres des sept communes concernées par les projets 285
Figure 83 : vidéos de contexte sur les aléas climatiques, tournées avant les moissons, à destination du grand public 286
Figure 84 : Mise en ligne de l'ensemble des photomontages, avec une barre dynamique permettant d'apprécier l'évolution du paysage avec les ilots agrivoltaïques. 286
Figure 85 : Une du journal Yonne Républicaine du 4 octobre 2022 288
Figure 86 : Les joueuses de l'AJA-Stade en 2021. 288
Figure 87 : Schéma de principe d'une installation agrivoltaïque de grande taille (source : GLHD) 291
Figure 88 : dimension des panneaux modélisés (source : GLHD) 291
Figure 89 : coactivité ovine, fourragère et PPAM avec les structures fixes (Source : GLHD) 293
Figure 90 : coactivité céréalière avec les structures trackers (Source : GLHD) 293
Figure 91 : ancrage en pieux battus (crédit photo : Florian FILLON) 294
Figure 92 : illustration graphique du mode agriPV avec passage des engins agricoles (source : IDEEMATEC) 294
Figure 93 : dimensions des pieux galvanisés (source : ArcelorMittal Exosun) 294
Figure 94 : schéma de principe des tournières 295
Figure 95 : Photo des essais réalisés par des agriculteurs en avril 2022 295
Figure 96 : illustration du désaxement des structures sut l'ilot 14 295
Figure 97 : positionnement des postes électriques 296
Figure 98 : Localisation de la faille au niveau de l'îlot 10, sa zone sensible associée, et les postes de transformation déplacés 297
Figure 99 : Localisation des postes de transformation déplacés sur l'îlot 1 297
Figure 100 : Illustration des RAL sélectionnés et d'un poste électrique en bardage bois et enduit 297
Figure 101 : opération de collecte et de broyage de cailloux 298
Figure 102 : création d'une piste à partir des cailloux collectés 298
Figure 103 : localisation des portails 299
Figure 104 : . Exemple de clôture (crédit photo : @Florian FILLON) 299
Figure 105 : Illustration d'une citerne souple à incendie avec borne d'aspiration à l'extérieur de la clôture (GLHD) 300
Figure 106 : localisation des citernes à incendie 300
Figure 107 : Plan de dessus du projet de bâtiment agricole LA1 à Trichey 301
Figure 108 : plan de dessus du projet de bâtiment agricole LA2 à Arthonnay 301
Figure 109 : Visuel 3D du projet de bâtiment agricole LA2 à Arthonnay 301
Figure 110 : ilot I1 (plan actualisé en novembre 2025 pour intégrer le déplacement de deux postes de transformation afin de respecter les préconisations de l'ARS) 306
Figure 111 : : ilot I2 307
Figure 112 : : ilot I3 308
Figure 113 : ilot LA1 (bâtiment agricole) 309
Figure 114 : ilots I3, I4 et PDL 310
Figure 115 : ilot I5 311
Figure 116 : ilot I6 312
Figure 117 ilot I7 313
Figure 118 : ilot I8 314
Figure 119 : ilot I9 315
Figure 120 : ilot I10 (plan actualisé en novembre 2025 pour intégrer les prescriptions de l'ARS) 316
Figure 121 : ilot I11 317
Figure 122 : ilot I12 318
Figure 123 : ilot I13 319
Figure 124 : ilot I14 320
Figure 125 : localisation des travaux envisagés par le S3REnR 321
Figure 126 : Modélisation du poste de transformation HTB/HTA (©Et en Vert, 2022) 323
Figure 127 : localisation des postes à raccorder par RTE dans le cadre des projets des hauts plateaux 324
Figure 128 Exemple d'installations dans un poste aérien 324
Figure 129 : la technologie Sunbrush, attelable à un tracteur 326
Figure 130 : Recyclage des modules grâce à la filière Soren (source : Soren) 327
Figure 131 : traitement des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque à base de silicium cristallin (source : Soren, collecte et recyclage de panneaux solaires photovoltaïques - https://www.soren.eco/) 327

Figure 132 : principe de recyclage d'un module photovoltaïque (Source ; CEMATER, juin 2020, d'après SOREN) 327
Figure 133 : Le pilote Agrolandes au moment de sa mise en service, en septembre 2022 328
Figure 134 : Plan de masse et vue en coupe des structures du site pilote Agrolandes 329
Figure 135 : Photo du pilote agrivoltaïque en 2024 329
Figure 136 : Evolution du cout de l'ammonitrate entre 2020 et 2023 (source : Piloter sa ferme, Septembre 2022) 331
Figure 137 :Localisation du tracé de raccordement interne par rapport aux limites du BAC et du PPE du « Puits d'Hôtant » 337
Figure 138 : Coupes d'un câble conducteur souterrain (source RTE) 342
Figure 139 : Pose des fourreaux (source RTE) 343
Figure 140 : Chambre de jonction (source RTE) 343
Figure 141 : Illustration de la méthodologie utilisée par Pink Strategy 346
Figure 142 : schéma de principe du périmètre de la partie photovoltaïque étudié pour établir le bilan carbone 346
Figure 143 : Facteur d'émission de l'électricité pour les moyens de production en France exprimés en gCO_2e/kWh (base carbone ADEME) 347
Figure 144 : la technologie Sunbrush, attelable à un tracteur 350
Figure 145 : *effet d'une installation photovoltaïque en plein champ sur l'écoulement de l'eau de pluie* 352
Figure 146 : impacts sur l'emploi des différentes productions énergétiques 354
Figure 147 : Niveau d'endettement des agriculteurs de 1980 à 2010 (Source : Agreste) 356
Figure 148 : Photo-illustrations de fermes agrivoltaïques semblables aux projets envisagés sur les hauts plateaux, permettant d'apprécier les co-productions agricoles et énergétiques (Source : FFPA, IDEEMATEC) 358
Figure 149 : Echelle de différents niveaux de bruit (en dB(A)) générés par des engins ou opérations courantes de chantier et les niveaux de gêne engendrés (Source : ATEA ENVIRONNEMENT) 364
Figure 150 : emplacement du poste HTB 365
Figure 151 : sources de bruit au niveau du poste HTB 365
Figure 152 : zones d'habitations à risque d'impact acoustique 367
Figure 153 : niveaux de bruits particuliers extérieurs (Pe) en dBA aux points A et B 367
Figure 154 : Valeurs moyennes des champs électriques et magnétiques autour des lignes aériennes de transport d'électricité à 50 Hz (source : MEDDE Instruction du 15 avril 2003 relative à l'urbanisme à proximité des lignes de transport d'électricité) 370
Figure 155 : cumul des raccordements photovoltaïques en France 371
Figure 156 : principaux axes routiers identifiés pour l'accès des convois aux sites d'implantations 372
Figure 157 : conditionnement des supports en emballages navettes (source : Exosun) 374
Figure 158 : évolution des ventes de substances actives par type d'usage en France (source : BNV-D, données sur les ventes au code commune Insee des distributeurs, extraites le 22 novembre 2019). 382
Figure 159 : Evolution de l'abondance des populations d'oiseaux communs spécialistes en France métropolitaine (1989-2018) 383
Figure 160: Photographies aériennes des environs de Villon (haut : 1955, bas :2000). *Source : Atlas des paysages de l'Yonne, 2005* 387
Figure 161 : Plan de la base de vie des projets 389
Figure 162 : Coupes techniques des panneaux fixes et trackers (source GLHD) 389
Figure 163: Photomontage d'un poste HTB pour un projet agrivoltaïque dans le Lot-et-Garonne 390
Figure 164: Vue 3D du projet de poste HTB des hauts plateaux 390
Figure 165 : Illustration des RAL sélectionnés et d'un poste électrique en bardage bois et enduit 390
Figure 166 : Photomontage d'un local HTA en bardage bois en raison de sa visibilité avec la voirie (Source : Et en Vert) 390
Figure 167 : Illustration graphique des locaux agricoles (LA1 – photo illustration et LA2 – coupes de profil) 391
Figure 168: Illustration d'un portail double battant, et d'une clôture de 2m avec piquet en bois 392
Figure 169: Exemple d'une piste, ici à Balnot-la-Grange- créé à partir de cailloux collectés sur les parcelles (ici les cailloux ont été finement broyés et compactés relativement forts). 392
Figure 170: Citerne souple 392
Figure 171: Coupe entre le Château de Maulnes et les parcelles des projets (exagération du relief x1) 435
Figure 172: Coupe entre Villon et les parcelles des projets (exagération du relief x1,2) 435
Figure 173: Coupe entre le chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle et les parcelles des projets (exagération du relief x1,3) 436
Figure 174 : Scenarii d'augmentation des températures moyennes mondiales selon différents scénarii du GIEC (source : GIEC, 2007) 445
Figure 175 : Evolution des températures en France entre 2000 et 2050 (Source : DATAR, Météo France) 445
Figure 176 : Photographie prise à Noyers sur-Serein lors de l'épisode caniculaire de l'été 2022 447
Figure 177 : Localisation de la faille au niveau de l'îlot 10 et sa zone sensible associée 456
Figure 178 : Localisation des zones d'infiltration préférentielles vers lesquelles les rejets seront interdit (îlot 1) 456
Figure 179 : tri sélectif des déchets de chantier (source : Biotope) 458
Figure 180 : Exemple de panneaux de signalisation permanents en bois 459
Figure 181 : Kit anti-pollution 459
Figure 182 : haie doublée de moins de 3 ans d'âge plantée par les pépinières Naudet dans l'Yonne 472

Figure 183: Atelier sur le traitement paysager des projets au niveau des chemins de randonnées, à Etourvy et atelier de travail sur l'intégration paysagère des ilots agrivoltaiques à Arthonnay, avec Anne DUEDENEY (Paysagiste BIOTOPE), dans le cadre de la concertation 490

Figure 184: Bardage bois sur le batiment agricole et sur un poste technique (Source : GLHD, Et en Vert) 490

Figure 185: Butte d'observation au niveau de l'ilot 8 (source : GLHD) 491

Figure 186: Exemple de panneau pédagogique. (Source : COMED,filiale de Biotope, 2021) 491

Figure 187 : Puissance solaire raccordée par région au 31 décembre 2021 (Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2021) 526

Figure 188 / Cumul des raccordements photovoltaïques et objectifs issus de la PPE (source : Observatoire de l'énergie solaire photovoltaïque) 526

Figure 189 :Cumul des raccordements photovoltaïques en France (Source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/320) 528

Figure 190 : Impact de la taille des projets sur leur compétitivité économique en €/MWc (Source : CRE) 528

Figure 191 : Friches urbaines et industrielles dans l'Yonne, données issues de l'étude de l'ADEME « friches urbaines et industrielles susceptibles d'accueillir des installations » de mars 2022 (Source : GLHD) 528

Figure 192 : Friches urbaines et industrielles dans l'Yonne, données issues de l'étude de l'ADEME « friches urbaines et industrielles susceptibles d'accueillir des installations photovoltaïques » de mars 2022.et de Cartofriches du CEREMA mis à jour en avril 2022 (Source : GLHD) 529

Figure 193 : Méthodologie et résultats de l'analyse du potentiel de développement du photovoltaïque sur les friches de l'YONNE issus des bases de données ADEME et Cartofriches (source – GLHD) 530

Figure 194 : Objectif de développement de la production photovoltaïque en Bourgogne-Franche-Comté (SRADDET – Rapport d'objectifs) 530

Figure 195 : Variante d'implantation n°1** 532

Figure 196 : Variante d'implantation n°2 532

Figure 197 : Centrale photovoltaïque de Dijon-Valmy, mis en service par EDF Renouvelables en 2021 (@EDF) 533

Figure 198 : Modélisation d'une ferme agrivoltaïque avec structures 2V (Source : Hatote) 533

Figure 199 : contraintes techniques et environnementales pour l'emplacement su poste de livraison 536

Figure 200 : Localisation des 4 variantes du poste HTB 537

Figure 201 : Centrale photovoltaïque de Dijon-Valmy, mis en service par EDF Renouvelables en 2021 (@EDF) 539

Figure 202 : Modélisation d'un parc éolien de 18 machines de 180m de hauteur, ici depuis une vue au-dessus du bourg de Villon (Source : GLHD, avec Google Earth) 539

Figure 203 : Modélisation d'une ferme agrivoltaïque avec structures 2V (Source : Hatote) 539

Figure 204 : Rapport d'échelle entre le Château de Maulnes, une éolienne, des structures agrivoltaiques et des éléments caractéristiques du paysage (tracteur, pylone électrique et clocher) 542

Figure 205 : Les plans et programmes de la politique énergétique nationale et régionale 544

Figure 206 : Évolution et perspective des mixes énergétique et électrique de la France (source : SDDR 2019 – RTE) 544

Figure 207 : Objectifs de production d'électricité renouvelable par filière, en GW (source : projet de PPE révisé, janvier 2020) 545

Figure 208 : Objectifs d'augmentation des capacités installées de production photovoltaïque (source : projet de PPE révisé, janvier 2020) 545

Figure 209 : Axes et objectifs du SRADDET de Bourgogne-Franche-Comté 547

Figure 210 : chronologie des principales étapes de la réglementation sur l'eau (source : SMBVA) 548

Figure 211 : Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019). 571

Plans techniques

Plan 1 : vue de face avant d'une table 2V30 (Source : AMPeX) 293

Plan 2 : vue de face arrière d'une table 2V30 (Source : AMPeX) 293

Plan 3 : exemple de portail 299

Plan 4 : plan de masse et coupe de profil du poste HTB/HTA 322


1
Avant-propos : présentation des porteurs de projets

Cette partie s'attache à introduire les porteurs des projets et le groupement qui en est à l'origine. Ensemble, une réflexion sur la recherche d'une synergie commune, menant à l'agrivoltaïsme, est également présentée dans un contexte énergétique et environnemental.

1 Présentation de l'association EHPY

L'association agricole des Energies des Hauts plateaux de l'Yonne (EHPY) regroupe quinze exploitations de grandes cultures installées sur des terres à très faibles rendements, peu profondes et caillouteuses du Tonnerrois.

Depuis 2012, les exploitations ont déclaré 9 fois des aléas climatiques et depuis 2008 elles doivent faire face à des cours des céréales de plus en plus volatiles. Ces complexités les ont poussés à une réflexion sur la nécessité de réorienter une partie de leur production vers des productions nouvelles, moins dépendantes des marchés mondiaux, plus sobres en charge d'exploitations, plus résistantes aux variabilités climatiques.

En 2020 elles décident de se réunir pour développer ensemble des solutions visant à améliorer la résilience de leurs exploitations. En octobre 2021 elles créent l'Association des Énergies des Hauts plateaux de l'Yonne (EHPY). Le rôle de cette association est de porter des projets participant au développement de l'agriculture locale, dans le sens des échanges menées par la démarche 360° Tonnerrois et d'être une structure fédératrice et mobilisatrice pour les agriculteurs qui la composent.



EHPY
ASSOCIATION AGRICOLE
DES ENERGIES DES
HAUTS-PLATEAUX DE L'YONNE

Figure 1 : Photo d'une partie des membres de l'association EHPY

En décembre 2021, le collectif EHPY (association agricole des Energies des Hauts Plateaux de l'Yonne) a été une des associations fondatrices de la Fédération Française des Producteurs Agrivoltaïques (FFPA).



Figure 2 : Les représentants de EHPY et GLHD devant les grands principes de la FFPA

Le collectif se réunit régulièrement pour porter les projets et échanger avec d'autres porteurs de projets. Depuis 2021, près d'une vingtaine de réunions ou moments d'échanges ont été organisées par l'association EHPY.



Figure 3 : Les représentants de l'association EHPY en échange auprès des agriculteurs landais du collectif PATAV, en 2021.

1 Avant-propos : présentation des porteurs de projets

Les exploitations membres de l'association EHPY et leurs caractéristiques :

Tableau 1 : exploitations engagées dans les projets

Exploitation	Surface Agricole Utile	Surface dans le projet Agrivoltaïque	Nombre d'associés	Orientation	PRODUCTIONS
LAVOCAT PATRICE	119 ha	4 ha	1	Conventionnelle	Colza, blé, orge, orge printemps, tournesol
EARL DES MONTMAINS	146 ha	6 ha	1	Conventionnelle	Blé tendre, luzerne semence, mais grain, tournesol, escourgeon
SCEA JESSIONESSE	170 ha	25 ha	2	Conventionnelle	Colza, blé, lentille, orge printemps, orge hiver pois
EARL PAPILLON MICHEL (Société dissoute en 2023. Les parcelles du projet ont été reprises par l'EARL GABRIOT ALAIN ET FILS)	175 ha	4 ha	1	Conventionnelle	Colza, blé, orge
PASCAL DASEN (Exploitant agricole décédé en 2025. Transmission des terres en cours)	237 ha	12 ha	1	Conventionnelle	Colza, blé, orge
SCEA DU VAL BERGERET	120 ha	11 ha	2	Conventionnelle	Avoine, blé, escourgeon, lentille, orge printemps, pois
EARL LEONARD	255 ha	28 ha	2	Biologique	Avoine printemps, blé printemps, blé hiver, lentille, orge printemps, pois
EARL NOSLEY	285 ha	7 ha	2	Conventionnelle	Blé, lentille, orge printemps, orge hiver, pois, tournesol
EARL DES COTES	170 ha	6 ha	1	Conventionnelle	Colza, blé, orge, pois, élevage laitier (AOC Chaource)
SCEA DES SCIES	318 ha	38 ha	1	Biologique	Colza, blé, escourgeon, orge printemps, orge hiver, pois, tournesol
EARL DE LA LONGERE	400 ha	7 ha	1	Conventionnelle	Blé, escourgeon, orge de printemps, tournesol, pois, vigne
EARL POINSOT	485 ha	13 ha	1	Conventionnelle et 50 hectares en biologique	Avoine, colza, blé, lentille, luzerne semences, orge printemps, orge hiver, tournesol, moutarde, vigne
GAEC POMMIER	330 ha	13 ha	2	Biologique	Céréales
GRADOS YANNICK	136 ha	5 ha	2	Conventionnelle	Blé, escourgeon, orge printemps, pois, tournesol, vigne (vente directe)
EARL GABRIOT ALAIN ET FILS	269 ha	20 ha	2	Biologique	Avoine, colza, orge printemps, pois, tournesol

1.1 Les projets portés par l'association

1.1.1 Les projets agrivoltaïques des hauts plateaux de l'Yonne

Au travers des projets agrivoltaïques l'objectif de l'association est de mettre en place une nouvelle exploitation agricole, en polyculture-élevage. Mettre en place des rotations entre pâturage ovin et productions fourragères et céréalières a beaucoup de sens d'un point de vue agronomique. Économiquement, cela limite également la dépendance au cours des céréales et tend à diminuer les charges d'exploitations. La construction de deux bâtiments agricoles est prévue. Une troupe ovine fera du pâturage tournant dynamique au sein des ilots agrivoltaïques et des productions céréalières seront aussi cultivées, avec du matériel agricole adapté pour travailler sur des inter-rangs de 5 ou 8 mètres en fonction du type de structure photovoltaïque.

L'objectif est également de mettre en place de nouvelles productions, comme celle d'herbes aromatiques : les productions d'herbes aromatiques sont adaptées aux sols des hauts plateaux et aux nouvelles conditions climatiques locales. Ces plantes sont très rustiques et s'adaptent bien aux variabilités météorologiques. 6 hectares seront dédiés à ces productions.

1.1.2 Le projet de marque locale « Epis des hauts plateaux »

Le collectif des hauts plateaux est désireux de contribuer à un projet de territoire et de développer une agriculture de proximité. Une étude de marché a été réalisée par la Chambre d'Agriculture de la Nièvre et de l'Yonne pour définir dans quelle mesure les productions alimentaires locales pourront faire l'objet d'une première transformation puis être commercialisées localement. L'association souhaite par ailleurs s'associer aux réflexions portées par la Communauté de Communes Le Tonnerrois en Bourgogne sur le projet de cuisine centrale à Tonnerre.

Pour porter cette démarche une marque locale, *Epis des Hauts plateaux,* est en cours de création. Elle permettra d'identifier l'origine des productions et de mettre en valeur les Hauts plateaux du Tonnerrois. Son logo faisant référence au nom et à la forme pentagonale du château de Maulnes a été réalisé avec l'accord du département de l'Yonne.



Figure 4 : Logo de la marque locale du collectif EHPY, l'Epis des Hauts plateaux

2 Présentation de GLHD

2.1 Une entreprise française engagée dans la transition énergétique

Green Lighthouse Développement (GLHD) est une société française implantée près de Bordeaux, en région Nouvelle-Aquitaine. Spécialisée dans le développement de fermes agrivoltaïques, elle s'appuie sur une équipe expérimentée aux compétences multiples en urbanisme, agriculture, aménagement territorial, raccordement électrique, concertation, environnement et gestion de projet. Présente dans la durée au côté des territoires sur lesquels elle s'engage, GLHD réalise des fermes agrivoltaïques de A à Z, du développement jusqu'à leur exploitation.

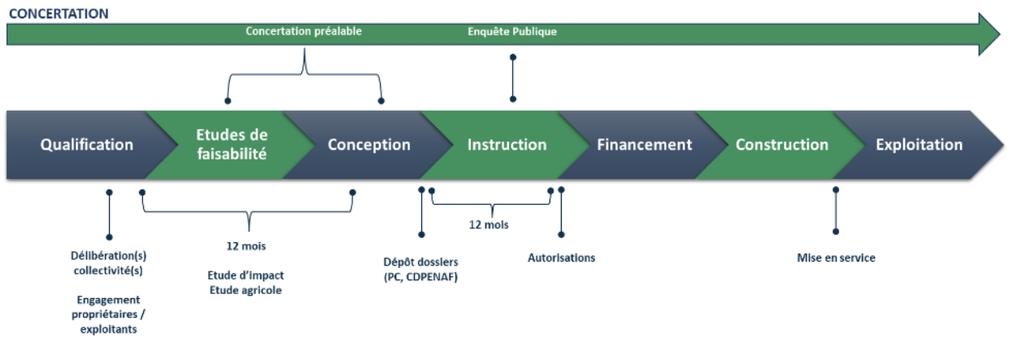
L'ambition de la société est de développer des projets qui répondent à trois enjeux majeurs :

- Réaliser la transition énergétique,
- Donner de la résilience aux exploitations agricoles,
- Reconquérir la biodiversité.

Pour GLHD, un projet agrivoltaïque est avant tout un projet d'aménagement du territoire, fédérant tous les acteurs locaux dans l'objectif de construire des projets collectifs reposant sur des valeurs communes. Dans ce cadre-là, la société intervient en réponse à la demande des territoires tournés vers la transformation écologique, qui n'est que le reflet de l'attente des citoyens d'aujourd'hui.

Après s'être assurée de la volonté territoriale à s'engager dans un projet, GLHD pilote les études techniques nécessaires à la réalisation des dossiers administratifs et l'accompagnement des acteurs pour la conception du projet.

Les différentes phases de développement d'un projet sont résumées ainsi :

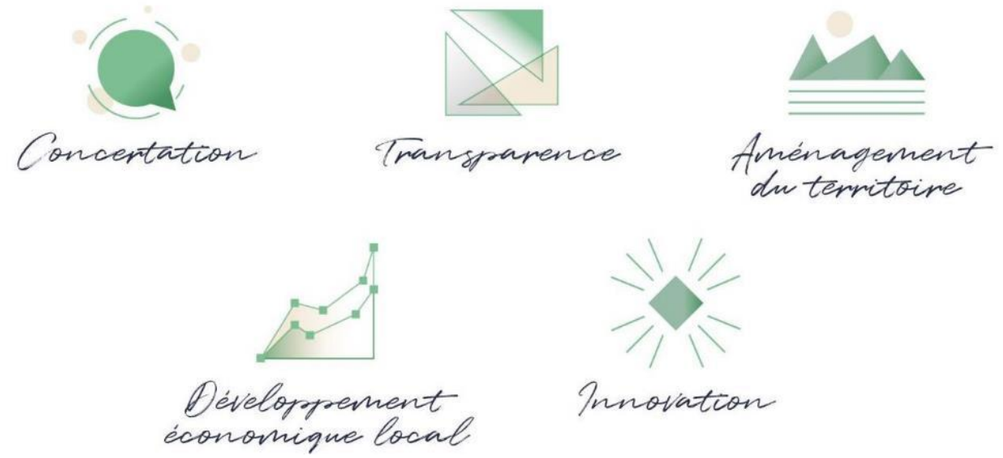


- La **qualification du projet** : analyse multicritère règlementaire, technique, économique et sociale du projet, pour s'assurer de ses chances de réussite, avant d'engager l'entreprise et les acteurs du territoire dans la démarche et le processus de développement ;
- L'**étude de faisabilité** : diagnostics humain, agricole, environnemental, territorial et technique ;
- La **conception technique** de la ferme agrivoltaïque : en application d'une stratégie ERC (Eviter, Réduire, compenser), l'objectif est de définir la meilleure adéquation entre l'activité agricole envisagée, la production électrique, les enjeux environnementaux du site, les éléments issus de la concertation préalable et les contraintes et servitudes réglementaires ;
- L'**instruction** : constitution et dépôt des dossiers de demandes d'autorisations administratives, suivi de l'enquête publique et de l'instruction des demandes jusqu'à l'obtention de toutes les autorisations nécessaires à la construction, au raccordement et à l'exploitation du projet ;
- Le **financement** du projet et le suivi de la construction des fermes agrivoltaïques ;
- L'**exploitation** du projet **puis le démantèlement et la remise en état des sites**.

Toutes ces étapes sont réalisées dans une démarche de concertation visant à s'assurer de l'intégration territoriale de ces nouvelles infrastructures par le territoire.

2.2 Un modèle vertueux et des partenaires de référence

Face aux enjeux environnementaux et territoriaux, GLHD, sous l'impulsion de ses deux fondateurs, acteurs expérimentés de l'énergie renouvelable en France, a développé un modèle économique innovant dont le but est de produire une énergie vertueuse et accessible à tous. Ce modèle repose sur des convictions : l'ancrage au territoire, l'indépendance financière et la force de l'innovation. Il conjugue les paradoxes propres aux énergies renouvelables en France : vertueux et rentable, industriel et agile, local et de dimension nationale, et tout cela à coût compétitif, inférieur aux moyens conventionnels de production d'électricité.



Pour atteindre ces résultats, GLHD peut également compter sur le plein soutien de ses deux actionnaires principaux : CERO GENERATION, entreprise majeure dans le domaine de l'énergie solaire en Europe et EDF Renouvelables, filiale à 100% du groupe EDF et leader international de la production d'électricité renouvelable.

Cette association est à l'origine du développement d'un nouveau modèle économique qui s'exempt de soutien public, dans le but de produire une énergie accessible à tous. Ce système repose sur la production d'énergie photovoltaïque sur des sites de grandes tailles, directement raccordés au réseau. Il s'appuie sur des technologies éprouvées, matures et recyclables. La baisse des coûts du photovoltaïque au niveau mondial, associée aux économies d'échelles des projets, permettent à GLHD d'assurer la viabilité de ce modèle, favorisant ainsi une transition énergétique vers un mix renouvelable à coût abordable pour le consommateur.

Aux côtés de CERO GENERATION, EDF Renouvelables est co-actionnaire de la société GLHD. Cette participation de l'électricien historique conforte la présence de GLHD à l'échelle nationale sur les projets agrivoltaïques de grande envergure et lui apporte l'expertise pour l'exploitation des futures fermes agrivoltaïques. Pour EDF Renouvelables, cette présence au capital conforte sa place d'acteur majeur de la transition énergétique en France.

2.2.1 A propos de Cero Generation

Cero Generation est une entreprise leader dans le domaine de l'énergie solaire, qui travaille dans toute l'Europe pour soutenir la transition énergétique vers un avenir sans impact, pour notre génération et toutes les autres.

Active tout au long du cycle de vie des projets, du développement à la construction et à l'exploitation, Cero Generation possède une équipe hautement expérimentée qui collabore avec des partenaires locaux pour apporter aux projets une expertise industrielle, commerciale et technique riche de leurs retours d'expériences mondiaux.

Leur portefeuille de développement solaire de 8 GW est l'un des plus importants d'Europe, couvrant à la fois des projets de production, ainsi que des solutions intégrées de stockage d'énergie. Leur objectif est de fournir des actifs de haute qualité et de haute performance, et d'offrir aux clients industriels et commerciaux les solutions qui leur

permettront d'accélérer leur cheminement vers un avenir sans impact. Pour plus d'informations, visitez cerogeneration.com.

2.2.2 A propos d'EDF Renouvelables

EDF Renouvelables est un leader international de la production d'électricité renouvelable avec une capacité installée éolienne et solaire de 13,8 GW dans le monde. Majoritairement présent en Europe et en Amérique du Nord, EDF Renouvelables poursuit son développement en prenant position sur des marchés émergents prometteurs tels que : le Brésil, la Chine, l'Inde, l'Afrique du Sud et le Moyen-Orient. Historiquement active dans l'éolien terrestre et le photovoltaïque, la société se positionne aujourd'hui fortement sur l'éolien en mer et sur des technologies nouvelles comme le stockage d'énergie. EDF Renouvelables assure le développement et la construction de projets d'énergie renouvelable ainsi que leur exploitation-maintenance. EDF Renouvelables est une filiale du groupe EDF. Pour plus d'information, visitez edf-renouvelables.com.

3 L'agrivoltaïsme dans les projets de l'entreprise

3.1 Le photovoltaïque, énergie du 21ième siècle

L'humanité prend progressivement conscience des enjeux qui pèsent sur elle en matière de changement climatique et de la nécessité d'agir significativement vers la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le 9 aout 2021, le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat des Nations Unies (GIEC) a publié son 6ème rapport d'évaluation. Il dresse un rapport alarmant sur le réchauffement climatique. Deux propositions sont faites pour éviter un réchauffement de 2°C, voire 1,5°C par rapport à l'ère préindustrielle :

- Il faut tout au moins atteindre la neutralité pour le CO2 et réduire fortement les émissions des autres gaz à effet de serre ;
- Il faut engager une réduction brutale et rapide des gaz à effet de serre pour conduire à un climat plus stable et à une meilleure qualité de l'air.

Le Sommet de la Terre en 1992 à Rio de Janeiro, Le protocole de Kyoto de 1995, l'Alliance de Paris sur le Climat de 2015 sont autant d'actes soulignant la volonté d'agir des Etats et de la nécessité d'engager mondialement une transition écologique et énergétique.

En ce sens, l'énergie solaire photovoltaïque suscite aujourd'hui un engouement mondial. Elle présente un bilan carbone minimal[1] (autour de 55 gCO2eq/kWh en moyenne, soit 27 gCO2eq/kWh de moins que le mix électrique français selon l'ADEME), un cout faible certaine puisque le photovoltaïque est la production de sources renouvelables la moins chère au monde[2] (baisse de 90% du coût sur les 10 dernières années[3]) et un potentiel de développement important. La puissance installée augmente de manière exponentielle[4], conséquence de coûts de fabrication de plus en plus bas[5] grâce aux progrès technologiques réalisés ces dernières années et à d'importantes économies d'échelle. A terme, l'énergie solaire photovoltaïque doit s'imposer au sein du mix énergétique renouvelable, bas carbone et à prix de marché.

Dans cette perspective, il est essentiel que la France fasse valoir ses atouts, notamment son degré d'ensoleillement et la taille de son territoire. Le développement des énergies renouvelables a véritablement démarré en 2000 grâce à la loi de « modernisation du service public de l'énergie » de février 2000 et l'obligation faite à EDF d'acheter l'électricité produite par les énergies renouvelables. En une vingtaine d'année, ont pu être développés environ 11 GW d'installation de production photovoltaïque. En effet, au 31/03/2022, l'énergie photovoltaïque représente une capacité installée de plus de 14,6 GW[6], qui couvre 2,2% de la consommation électrique française sur cette période. Pour autant la France accuse un retard conséquent à l'échelle européenne, l'Allemagne ayant installé 56,7 GW à fin janvier 2022.

3.2 Les ambitions de la France en matière énergétique

La France s'est fixé des objectifs ambitieux par le décret n°2020-456 du 21 avril 2020 relatif la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)[7], donnant à la filière photovoltaïque une importance majeure dans le mix électrique : 20,1 GW installés en 2023 et 35,1 à 44 GW en 2028.

En d'autres termes, il nous faut quasiment tripler la puissance installée en 5 à 6 ans.

Ces objectifs ne pourront être atteints qu'en mobilisant toutes les surfaces disponibles. Les toitures, les terrains dégradés ou friches industrielles, tout comme les terrains militaires déjà mobilisés pour l'essentiel dans le cadre des Appels d'Offre de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE), représentent des réponses pertinentes mais des volumes insuffisants pour répondre aux objectifs de la PPE (<1 GW/an sur les 10 dernières années).

[1] ADEME (2020). Solaire photovoltaïque _ Fiche technique.
[2] IEA (2020). World Energy Outlook 2020.
[3] EY & SolarPower Europe (2017). Solar : The most affordable energy source on the global market.
[4] IEA (2021). Renewables are stronger than ever as they power through the pandemic.
[5] IRENA (2020). Coût de production des énergies renouvelables en 2019.
[6] Ministère de la transition écologique (2022). Tableau de bord : solaire photovoltaïque. Premier trimestre 2022. https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/tableau-de-bord-solaire-photovoltaique-premier-trimestre-20223
[7] Ministère de la transition écologique (2021). Programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE).

A titre d'exemple, voici ce que précise le Ministère de la transition écologique sur le site statistiques.developpement-durable.gouv.fr à la date du 19 aout 2022 :

« Au cours du premier trimestre 2022, 484 MW supplémentaires ont été raccordés, contre 736 GW au cours de la même période en 2021. Ce ralentissement de la puissance nouvellement raccordée s'explique par une proportion moins élevée de raccordements de centrales de fortes puissances ce trimestre. »

La Commission du Développement Durable souligne en février 2022 :

« Il est flagrant que les terrains dégradés, parkings et toitures ne suffiront pas à atteindre les objectifs de la PPE […]. Le développement de l'agrivoltaïsme est une piste prometteuse. »[8]

Faisant les mêmes constats, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité RTE a publié en octobre 2021 des scénarios énergétiques permettant d'assurer l'équilibre du réseau d'ici à 2050[9]. Il en ressort « que la crise énergétique de la fin 2021 montre que sortir des énergies fossiles n'est pas uniquement un impératif climatique » et que leur substitution passera inévitablement par une augmentation de la consommation d'électricité.

Au regard du besoin, RTE suggère plusieurs scénarios réalistes. Le photovoltaïque prend sa part, et doit être multipliée par 7 sur le scénario le plus nucléophile, et par 21 pour un scénario ou le renouvelable est réparti de manière diffuse sur l'ensemble du territoire national. Quel que soit celui qui sera poursuivi, RTE alerte sur « l'urgence de la mobilisation » et le développement « le plus rapidement possible des EnR d'ici 2030 ». Pour autant, RTE souligne soulève un enjeu d'occupation de l'espace et de limitation des usages mais rappelle que le photovoltaïque peut s'intensifier sans exercer de pression excessive sur l'artificialisation des sols, et doit se poursuivre dans chaque territoire en s'attachant à la préservation du cadre de vie.

3.3 Une nécessité de développer une énergie hors soutien public

Il est nécessaire de se projeter dès à présent dans une perspective de production d'électricité vertueuse, économe des finances publiques, préservant le pouvoir d'achat, tant du consommateur final que du contribuable.

Lors de son évaluation macro-économique concernant le domaine énergétique en France en 2016, l'ADEME a ouvert la perspective sur un mix 100% renouvelable[10]. Les différents scénarios élaborés reposent sur la maitrise du prix de l'électricité dépendant des contraintes économiques des projets. Or, l'installation sur des toitures, des surfaces anthropisées, polluées ou sur site dégradé au sens des cahier des charges de la CRE nécessite des surcoûts dans leur installation et justifie un soutien public dans le cadre de l'obligation d'achat ou du complément de rémunération.

Les considérations économiques sont essentielles et la facture énergétique représente un enjeu crucial. Il y a un intérêt à produire une électricité propre, économe, préservant le pouvoir d'achat et les comptes publics. RTE précise dans son rapport sur les Futurs énergétiques 2050 que le coût global du système électrique est susceptible d'augmenter d'ici à 2050 mais dans des proportions qui peuvent être maitrisés, de l'ordre de 15% hors inflation et en vision médiane. RTE constate « qu'une stratégie de massification du développement des énergies renouvelables ciblée sur les grands pacs et tirant parti d'effets d'échelles peut conduire à maitriser le coût de la production ». C'est dans cet esprit que GLHD se projette.

L'Association NégaWatt a estimé en 2016 que les dépenses énergétiques cumulées globales 2015-2050 dans le tendanciel actuel seront de 4 200 milliards d'€ et de 3 530 milliards d'€ dans un scénario 100% renouvelables avec de la sobriété et de l'efficacité énergétique. Quelle que soit la direction prise (maintien du nucléaire ou développement massif des énergies renouvelables), la facture énergétique va augmenter et devenir de plus en plus prépondérante sur le pouvoir d'achat des consommateurs.

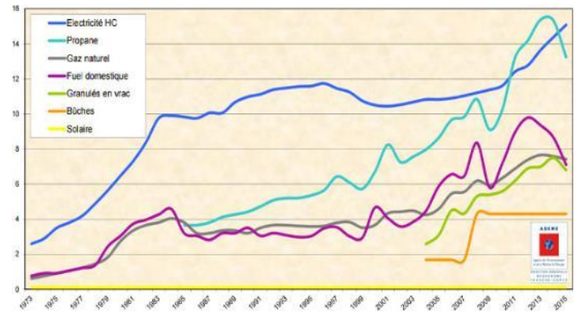


Figure 5 : prix des énergies pour l'utilisateur – Secteur de l'habitat, de 1973 à 2016 en cts d'€ TTC/kWh (source : ADEME, 2016)

La réalisation d'unités de production d'énergies renouvelables produit en France, à prix maitrisé et compétitif sur le long terme, et ne faisant pas appel à des compléments de rémunération, est un enjeu économique et social majeur à l'échelle nationale.

3.4 L'agrivoltaïsme : une réponse aux besoins alimentaires et énergétiques

L'agrivoltaïsme selon GLHD repose sur une coactivité pérenne entre une production agricole réelle et une production d'énergie renouvelable.

Nous pensons que l'agrivoltaïsme est indispensable à l'atteinte des objectifs de la programmation pluriannuelle de l'énergie et qu'il est un moyen de diversifier l'activité et de consolider les exploitations agricoles. Il est aussi un levier pour créer des dynamiques territoriales, fédérer les agriculteurs entre eux, et s'orienter vers des productions agricoles répondant aux attentes sociétales.

La maitrise des prix et le caractère limité des sites dégradés amène GLHD à développer une solution innovante reposant sur l'accès raisonné aux terres agricoles, tout en continuant la pratique agricole sur site. L'agrivoltaïsme permet ainsi d'augmenter l'efficacité de l'utilisation des terres avec un potentiel de 35 à 73% de hausse de production globale (agricole + énergétique) sur une parcelle par rapport à un monosystème équivalent[11].

Par ailleurs, si les 30 GW supplémentaires requis de puissance installée pour atteindre les 44 GW fixés comme objectif par la PPE à l'horizon 2028 devaient l'être exclusivement sur des terres agricoles, ils nécessiteraient seulement 0,12% de la surface agricole utile (SAU) de la France. Cette proportion est à comparer avec les 3% de la SAU[12] actuellement dévolus à la production de biocarburants, pourtant destinée à décroître avec la disparition anticipée des moteurs thermiques et le passage à la mobilité électrique dans les prochaines années.

Le **monde agricole est donc un acteur décisif de la transition énergétique**, en particulier parce que les surfaces utilisées par les fermes agrivoltaïques demeurent en zone agricole. Au sein des projets que nous développons, les structures d'accueil des panneaux sont implantées avec un espacement et une inclinaison optimisée en fonction des activités agricoles envisagées. En fonction des agriculteurs et de l'aménagement des sites, nous recourons également à des systèmes permettant aux panneaux photovoltaïques de suivre la course du soleil (dits trackers ou suiveurs solaires), pour moduler l'ombrage apporté aux cultures et optimiseraient ainsi la production d'électricité. Notre mission principale étant avant tout d'aider les agriculteurs à prendre en main leur projet, le rendre spécifique à leurs cultures ou leurs méthodes d'élevage, ainsi qu'aux spécificités du territoire.

Dans ce contexte, l'idée de l'agrivoltaïsme prend tout son sens : utiliser une même surface pour concilier les politiques publiques de transition agricole, transition énergétique et reconquête de la biodiversité.

[8] *ASSEMBLEE NATIONALE (2022) : Mission flash sur l'agrivoltaïsme : https://www2.assemblee-nationale.fr/static/15/commissions/CDD/COMMUNICATION_MI_flash_agrivoltaisme.pdf*

[9] *RTE (2021). Futurs énergétiques 2050, principaux résultats*

[10] *ADEME (2016). Un mix électrique 100% renouvelable ? Analyses et optimisations. Synthèse technique et synthèse de l'évaluation macro-économique. https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/mix100-enre-synthese-technique-macro-economique-8892.pdf*

[11] *European Environmental Agency (2019). Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe.*

[12] *Ministère de la transition écologique (2021). Biocarburants. https://www.ecologie.gouv.fr/biocarburants*

3.5 Les synergies entre agriculture et photovoltaïque

La vision de GLHD de l'agrivoltaïsme est qu'il apporte une résilience pour l'agriculture en France et notamment pour les structures agricoles qui sont aujourd'hui affaiblies par les effets conjugués du changement climatique[13] (secteurs socio-économiques particulièrement dépendant du climat), des objectifs de verdissement des techniques culturales, des marchés mondiaux et des enjeux sociétaux des agriculteurs (une baisse tendancielle des revenus agricoles en France est observée depuis 1998[14]).

Le monde agricole est donc un acteur décisif de la transition énergétique, en particulier parce que les surfaces utilisées par les fermes agrivoltaïques demeurent en zone agricole. Au sein des projets que GLHD développe, les aménagements photovoltaïques (technologie, espacements, hauteur, angle, aménagements annexes, …) sont implantés en fonction des besoins (mécanisation, ombrage, …) de l'agriculteur pour son activité agricole. Cette faculté d'adaptation aux cultures, aux méthodes d'élevage, à la mécanisation proposée et aux spécificités du territoire est essentielle à la réussite des projets sur le long terme.

La démarche de projets invite nos agriculteurs à diagnostiquer et à réinventer une part de leur système d'exploitation. Tous nos projets maintiendront une activité agricole significative de façon à conserver la vocation agricole des terrains, à ne pas entrer dans la comptabilité de la consommation de terres agricoles et seront réversibles.

Les valorisations de terres agricoles par l'agrivoltaïsme vont au-delà de la simple parcelle photovoltaïque, car le revenu complémentaire obtenu par l'agriculteur est une opportunité pour étendre son activité afin de résister à la pression économique. En effet, la co-exploitation de cette surface génère le versement d'une indemnité régulière sur 30 à 40 ans, qui assure un complément de rémunération indépendant des aléas climatiques, tout en garantissant le maintien de l'activité agricole.

Les terres concernées sont exploitées sur une longue période et conservent leur caractère agricole. L'agrivoltaïsme diminue le risque de voir des exploitations abandonnées, et directement le risque de déprise agricole associée. Cette valorisation des terres est confirmée par les dernières études présentant une augmentation de plus de 30% de la valeur économique des exploitations agrivoltaïques en comparaison avec le système d'agriculture conventionnel[15].

La production d'énergie solaire est donc une opportunité à transmettre aux prochaines générations. C'est un vecteur d'économie circulaire amenant des perspectives et des opportunités à une profession dans une vision d'avenir, en particulier dans l'accompagnement vers l'agriculture raisonnée ou biologique, que la production d'énergie vient financer.

L'agrivoltaïsme apparaît aussi comme fédératrice de collectifs d'agriculteurs qui, grâce à la mutualisation des revenus, crée des environnements de grande solidarité qui encouragent la transversalité entre agriculteurs, y compris s'ils sont issus de régions différentes. C'est en ce sens que la Fédération Française des Producteurs Agrivoltaïques (FFPA) a été créée en décembre 2021. L'association EHPY, porteur des présents projets, est membre fondateur de cette fédération.



Figure 6 : une centaine d'agriculteurs membre de la Fédération Française des producteurs agrivoltaïques présents aux premières assises de la FFPA à Mont-de-Marsan en décembre 2021

3.6 Les bénéfices pour l'environnement et les cultures

L'agrivoltaïsme s'inscrit aussi dans une démarche très vertueuse au bénéfice de la triple transition énergétique, agricole, et environnementale. La mise en place de fermes agrivoltaïques crée un lieu d'appel et un abri pour les écosystèmes. Une amélioration de la biodiversité a été mise en lumière par les travaux du BNE (fédération allemande pour un nouveau secteur de l'énergie) portant sur l'analyse de 75 centrales PV[16]. Certaines configurations de parcs favorisent cet effet positif, en particulier un espacement suffisant entre les panneaux tel que GLHD le conçoit. Cet espacement est bénéfique aux insectes, aux reptiles et aux oiseaux nicheurs. En parallèle, les parcs photovoltaïques assurent le maintien de certains habitats ouverts en empêchant la succession écologique et la fermeture du milieu.



Figure 7 : Photomontage en vue aérienne d'une ferme agrivoltaïque avec structures fixes (source : Hatote)

Cette démarche est une voie nécessaire à la réduction des émissions de CO_2, en particulier pour la filière agricole[17] [18] dont les émissions sont restées pratiquement constantes ces dernières décennies avec 600 $MtCO^2$ émis chaque année[19], soit le deuxième plus grand contributeur aux émissions de GES. Ces projets agrivoltaïques d'envergures participent pleinement à l'objectif de la neutralité carbone prévu à l'horizon 2050[20] puisqu'ils intègrent une technologie dont l'empreinte carbone est très faible, tout en permettant à un site initialement en agriculture conventionnelle, marqué par l'emploi de produits phytosanitaires et entretenu par des engins motorisés, de réduire

[13] *European Environmental Agency (2019). Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe.*

[14] *Assemblée Permanente des Chambres d'agriculture (2010). Agriculture française _ Chiffres clés.*

[15] *M.Pearce, H. D. (February 2016). The potential of agrivoltaic systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 54, Pages 299-308.*

[16] *Peschel, R. P. (2019). Centrales solaires - un atout pour la biodiversité.*

[17] *Bondeau et al. (2007). Modelling the role of agriculture for the 20th century global terrestrial carbon balance. Global Change Biol, 13, 679-706.*

[18] *Johnson et al. (2014). Global agriculture and carbon trade-offs. Proc. Natl. Acad. Sci., USA, 111, 12342-12347.*

[19] *European Environment Agency (2020). Trends and drivers of EU greenhouse gas emissions.*

[20] *Ministère de la transition écologique (2021). Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)*

ses impacts environnementaux par le développement d'une agriculture raisonnée ou biologique plus respectueuse de l'environnement.

Au-delà de la réponse aux besoins énergétiques et aux enjeux environnementaux, l'agrivoltaïsme constitue aussi une protection des cultures et des animaux d'élevage contre les chaleurs et les ensoleillements excessifs, voire les évènements climatiques extrêmes (tempêtes) associés au réchauffement climatique[21].



Figure 8 : élevage ovin au sein d'une ferme agrivoltaïque à structures fixes

Il s'intègre par ailleurs dans la protection de la ressource en eau du fait de l'amélioration des bilans hydriques au sein des systèmes agrivoltaïques[22] [23] [24]. Une étude montre qu'une réduction de 14 à 29% des apports d'irrigation sur les cultures peut être atteinte, corrélée à une augmentation du taux d'humidité du sol et une baisse de l'évapotranspiration[25]. En parallèle, une augmentation de la biomasse sous les panneaux en fin de saison a été observée[26].

3.7 Des projets au service de la lutte contre le réchauffement climatique

Selon l'organisme de recherche international Global Footprint Network, le jour du dépassement planétaire pour 2022 était atteint le 28 juillet[27]. C'est-à-dire qu'à cette date l'humanité a consommé toutes les ressources et services écologiques que la Terre peut régénérer en une année. Cette date ne fait qu'avancer d'année en année, avec un tournant pris dans les années 2000, et l'effet de la pandémie de COVID-19 a été totalement dissipé.

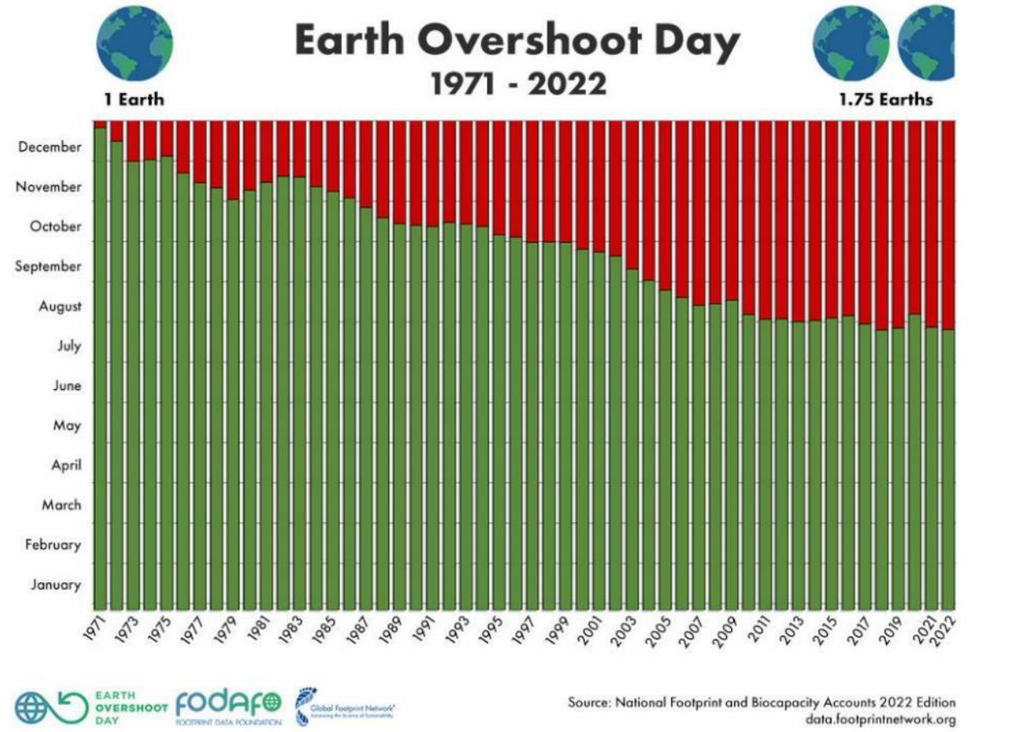


Figure 9 : évolution du jour de dépassement planétaire (source : Global Footprint Network)

En d'autres termes, pour assurer tous les besoins en ressources et services nécessaires aux développements des terriens, au rythme actuel, il faudrait 1,75 planète.

La France contribue largement à la surconsommation mondiale des ressources planétaires. Le jour du dépassement pour la France a été atteint dès le 5 mai pour l'année 2022[28]. C'est-à-dire que si toute l'humanité adoptait un mode de vie semblable aux français, il faudrait 2,9 planètes pour subvenir à ses besoins.

Face à ce constat, nous pensons qu'à côté des efforts de sobriété, nous avons l'opportunité de répondre à une partie de l'enjeu en reconsidérant l'usage des sols.

Ainsi, GLHD propose surtout de cumuler par l'agrivoltaïsme trois usages de nos sols. Tel est l'objet de notre vision de l'agrivoltaïsme : répondre au triple enjeu de la transition agricole, de la transition énergétique et de la reconquête de la biodiversité.

---

[21] *Serkan Ates, S. N. (14-16 Oct 2020). Potential of agrivoltaic production systems to alleviate poverty within resource poor communities in dryland areas. Conference & Exhibition AgriVoltaics.*

[22] *Tobias Keinath, F. I. (14-16 Oct 2020). Ecological synergy effects of agrophotovoltaic systems. Conference & Exhibition AgriVoltaics.*

[23] *Perrine Juillion, G. L.-U. (14-16 Oct 2020). Water Status, Irrigation Requirements and Fruit Growth of Apple Trees Grown under Photovoltaic Panels. Conference & Exhibition AgriVoltaics.*

[24] *Barron-Gafford et al. (2019). Agrivoltaics provide mutual benefits across the food-energy- water nexus in drylands.*

[25] *H. Marrou, L. D. (2013). How does a shelter of solar panels influence water flows in a soil–crop system ? European Journal of Agronomy, 38-51.*

[26] *Adeh et al. (2018). Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency – PLoS ONE, 13(11), e0203256.*

[27] *https://www.overshootday.org/newsroom/dates-jour-depassement-terre/*

[28] *https://www.overshootday.org/newsroom/french-overshoot-day-2022-fr/*



2

Résumé non technique

Le résumé non technique ou RNT fait l'objet d'un document indépendant joint au présent dossier d'étude d'impact.

Ce résumé a pour objectif de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude.

Le Résumé Non Technique (RNT) fait l'objet d'un document spécifique et est autoportant.



3

Contexte réglementaire

Préambule

Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale.

L'article R.122-2 du Code de l'Environnement fixe en annexe la liste des projets assujettis à évaluation environnementale, comprenant l'étude d'impact, et précise, pour chaque catégorie d'aménagement, la soumission à étude d'impact de façon systématique ou au cas par cas.

Les projets portent sur la demande des permis de construire relative à l'aménagement de 14 ilots agrivoltaïques soumis à étude d'impact en référence à la rubrique n°30 de l'annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement (modifié le 03 juillet 2022) relative aux installations photovoltaïques au sol d'une puissance supérieures à 1 MWc, et sur leur raccordement interne à un poste de transformation privé, implanté sur la commune de Thorey, qui fait également l'objet d'une demande de permis de construire soumise à étude d'impact en référence à la rubrique 32 relative aux postes de transformation dont la tension maximale de transformation est supérieure à 63 kilovolts.

Ce poste, d'un niveau de tension de 33/225 kV, assurera l'interface avec le réseau public de transport d'électricité dont RTE est gestionnaire et sera raccordé en antenne sur le poste 225 kV de Tonnerre, dans l'Yonne, par une liaison souterraine de 225kV, réalisée sous maitrise d'ouvrage RTE.

La situation des projets au regard des rubriques 30 et 32 de l'annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement est détaillée dans le tableau ci-dessous :

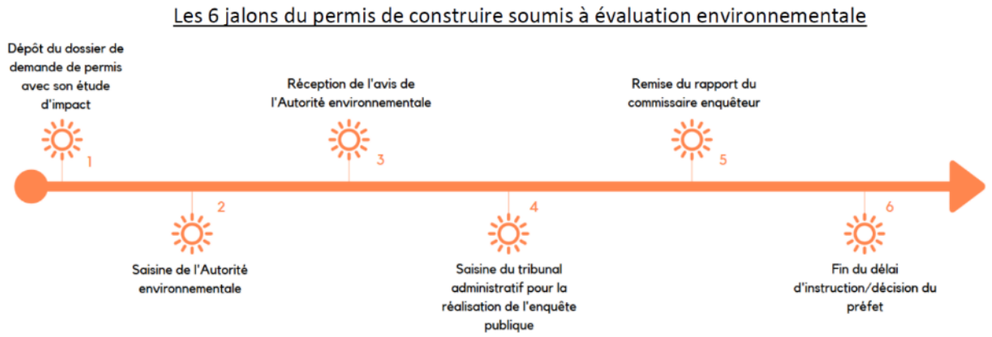
Tableau 2 : situation des projets, technologie et puissance par ilot

DEMANDES DE PERMIS DE CONSTRUIRE			
Ilot	Commune(s) d'implantation(s)	Technologie	Puissance nominale installée (MWc)
1	Melisey	Tracker	24,59
2	Thorey - Melisey	Fixe	13,25
3	Melisey - Trichey	Fixe	8,14
4	Thorey	Fixe	3,93
5	Quincerot	Tracker	16,70
6	Arthonnay - Villon	Tracker	8,59
7	Rugny	Tracker	3,85
8	Quincerot	Tracker - Fixe	13,12
9	Arthonnay	Fixe	1,16
10	Arthonnay - Villon	Fixe	11,94
11	Arthonnay	Fixe - Tracker	9,94
12	Arthonnay	Tracker	21,78
13	Arthonnay	Tracker	10,52
14	Arthonnay	Fixe	9,11
HTB (inclus 4)	Thorey	Poste HTB	/

NB : le projet lié à la construction du poste de transformation, désigné par la rubrique 32 du tableau cité ci-avant, est normalement soumise à examen au cas par cas. Les différentes rubriques ne sont pas exclusives les unes des autres et qu'un même projet peut tout à fait relever de plusieurs rubriques. Cependant, dans ce cas, le code de l'environnement prévoit que dès lors que le seuil de l'évaluation environnementale systématique de son projet de l'une de ces rubriques est atteint par le projet, le maître d'ouvrage se soumet à une évaluation environnementale et est dispensé d'éventuels examens au cas par cas au titre d'autres rubriques dont relèverait le projet.

Les installations photovoltaïques au sol sont soumises à permis de construire au titre de l'article R421-1 du code de l'urbanisme. L'autorité compétente pour délivrer les permis de construire est le préfet de Département. L'instruction des dossiers est confiée au service urbanisme de la Direction Départementale des Territoires de l'Yonne (DDT).

Les jalons de l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme (permis de construire) soumises à évaluation environnementale sont représentés schématiquement ci-dessous :



Etape 1 : dépôt des dossiers de demande de permis de construire

Le dépôt des dossiers de demande d'autorisation d'urbanisme s'effectue toujours dans les mairies des communes où sont envisagés les travaux. Le maire de la commune d'implantation du projet délivre un récépissé avec numéro d'enregistrement puis transmet le dossier au préfet.

Etape 2 : consultations interservices et saisine de l'autorité environnementale

L'autorité compétente pour l'autorisation d'urbanisme recueille obligatoirement l'avis de l'autorité environnementale (Ae), généralement la mission régionale d'autorité environnementale, ainsi que celui des collectivités territoriales intéressées par les projets.

En fonction de la situation et des caractéristiques des projets, d'autres avis obligatoires ou facultatifs peuvent être rendus nécessaires pour l'instruction complète du dossier.

Préalablement à la saisine de l'autorité environnementale, une consultation inter-services est ainsi organisée par les services instructeurs de la DDT. A l'issue de ces consultations, le service instructeur joint aux dossiers de demande de permis de construire l'ensemble des avis obtenus et le transmet à l'autorité environnementale, généralement 3 mois après la réception de la demande complète.

Etape 3 : réception de l'avis de l'autorité environnementale et complétude du dossier d'enquête publique par les services instructeurs

L'autorité environnementale dispose d'un délai de 2 mois pour émettre un avis simple sur l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement et sur les mesures de gestion visant à éviter, réduire ou compenser ces impacts.

Le préfet informe par courrier le demandeur des autorisations de la réception de l'avis de l'Autorité environnementale et le joint au dossier de demande de permis de construire en prévision de l'enquête publique.

Le maitre d'ouvrage est tenu de produire un mémoire en réponse à cet avis (condition préalable à la saisine du tribunal administratif par le préfet pour la désignation d'un commissaire enquêteur ou d'une commission d'enquête), qui est également joint au dossier d'enquête publique.

Etape 4 : déroulement de l'enquête publique

Les projets sont également soumis à enquête publique au titre de l'article L123-2 du code de l'environnement.

La procédure et le déroulement de l'enquête publique sont définis aux articles L.123-3 à 18 et R.123-2 à 27 du Code de l'Environnement. C'est au préfet de département qu'il appartient d'ouvrir et d'organiser l'enquête publique.

Le préfet saisit le Président du Tribunal Administratif en vue de la désignation d'un commissaire enquêteur ou d'une commission d'enquête, et prend un arrêté d'ouverture de l'enquête précisant l'objet, les lieux et la durée de l'enquête publique (qui ne peut être inférieure à 30 jours). Cet arrêté fixe également les modalités de participation du public et fait l'objet de mesures de publicité.

Le dossier d'enquête publique comprend au moins :

- L'étude d'impact et son résumé non technique ;
- L'avis de l'autorité environnementale ainsi que la réponse écrite du maître d'ouvrage à cet avis ;
- Lorsqu'ils sont rendus obligatoires par un texte législatif ou réglementaire préalablement à l'ouverture de l'enquête, les autres avis émis sur les projets ;
- Le bilan de la procédure de débat public, de concertation préalable ou de toute autre procédure prévue par les textes en vigueur ayant permis au public de participer effectivement au processus de décision. Lorsque aucun débat public ou lorsque aucune concertation préalable n'a eu lieu, le dossier le mentionne ;
- La mention des autres autorisations nécessaires pour réaliser les projets dont le maître d'ouvrage a connaissance.

Etape 5 : rapport d'enquête et conclusions

Dans un délai de 30 jours à compter de la date de clôture de l'enquête publique, le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête établit un rapport qui relate le déroulement de l'enquête et examine les observations recueillies.

Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête consigne, dans une présentation séparée, ses conclusions motivées, en précisant si elles sont favorables, favorables sous réserves ou défavorables au projet.

Dès leur réception, le préfet adresse une copie du rapport et des conclusions du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête au maitre d'ouvrage, ainsi qu'aux mairies de chacune des communes où s'est déroulée l'enquête et à la préfecture du département pour y être sans délai tenue à la disposition du public pendant un an à compter de la date de clôture de l'enquête.

Etape 6 : décision de l'autorité d'urbanisme

Le préfet dispose alors d'un délai de deux mois pour prendre une décision expresse d'autorisation ou de refus des permis de construire. Une non-réponse du préfet à l'issue de ce délai vaut également décision implicite de rejet.

Cette décision est assortie de l'ensemble des prescriptions et des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et de suivi que devra respecter le maître d'ouvrage, apparaissant dans l'arrêté préfectoral.

1 Procédures réglementaires détaillées

1.1 Procédure de soumission à l'étude d'impact sur l'environnement

L'évaluation environnementale est un processus constitué de l'élaboration, par le maître d'ouvrage, d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, dénommé ci-après « étude d'impact », de la réalisation des consultations prévues à la présente section, ainsi que de l'examen, par l'autorité compétente pour autoriser les projets, de l'ensemble des informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage.

L'évaluation environnementale permet de décrire et d'apprécier de manière appropriée, en fonction de chaque cas particulier, les incidences notables directes et indirectes d'un projet sur les facteurs suivants :

1° La population et la santé humaine ;

2° La biodiversité, en accordant une attention particulière aux espèces et aux habitats protégés au titre de la directive 92/43/ CEE du 21 mai 1992 et de la directive 2009/147/ CE du 30 novembre 2009 ;

3° Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat ;

4° Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage ;

5° L'interaction entre les facteurs mentionnés aux 1° à 4°.

Les incidences sur les facteurs énoncés englobent les incidences susceptibles de résulter de la vulnérabilité du projet aux risques d'accidents majeurs et aux catastrophes pertinents pour le projet concerné.

Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité.

S'agissant d'un projet d'installation photovoltaïque au sol d'une puissance supérieure à 1 MWc, il est soumis à étude d'impact sur l'environnement au titre de l'article R122-2 du code de l'environnement. Ce dernier stipule que « *les travaux, ouvrages ou aménagements énumérés dans le tableau annexé au présent article sont soumis à une étude d'impact soit de façon systématique, soit après un examen au cas par cas, en fonction des critères précisés dans ce tableau.* »

CATÉGORIES D'AMÉNAGEMENTS, d'ouvrages et de travaux	PROJETS soumis à étude d'impact	PROJETS soumis à procédure de "cas par cas"	Justification
30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures et ombrières situées sur des aires de stationnement)	**Installations au sol d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc.**	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc	Les projets agrivoltaïques au sol sont d'une puissance prévisionnelle de 156 MW. Ils sont directement soumis à étude d'impact.
32. Construction de lignes électriques aériennes en haute et très haute tension.	Construction de lignes électriques aériennes de très haute tension (HTB 2 et 3) et d'une longueur égale ou supérieure à 15 km.	**Postes de transformation dont la tension maximale de transformation est égale ou supérieure à 63 kilovolts**	Création d'un poste de transformation privé sur la commune de Thorey d'une tension supérieure au seuil

Le seuil de l'évaluation environnementale systématique de l'une de la rubrique 30. est atteint, ainsi le maître d'ouvrage se soumet à une évaluation environnementale complète et est dispensé de l'examen au cas par cas concernant le poste source. Le présent document correspond donc à l'étude d'impact requise par la rubrique 30. de l'annexe à l'article R122-2 du code de l'environnement relative aux projets d'installations photovoltaïques au sol.

1.2 Contenu de l'étude d'impact

Le contenu de l'étude d'impact est défini à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement. Il est « proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et à la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

Selon les termes de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact comporte les éléments suivants :

1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous, ce résumé pouvant faire l'objet d'un document indépendant ;

2° Une description du projet, y compris en particulier :

- Une description de la localisation du projet ;
- Une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- Une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
- Une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

3° Une description des aspects pertinents de l'état de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;

4° Une description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet, et plus particulièrement :

- La population et la santé humaine,
- La biodiversité, en accordant une attention particulière aux espèces et aux habitats d'espèces protégés,
- Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat,
- Les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

- De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

- Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :
  - Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
  - Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

  Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.
- Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables du projet porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet.

6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;

8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet, ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets.

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;

11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;

L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R.414-23 du code de l'environnement.

Le tableau suivant expose la correspondance entre le contenu réglementaire de l'étude d'impact et les chapitres de la présente étude d'impact.

Tableau 3 : correspondance entre le contenu réglementaire de l'étude d'impact et les chapitres de la présente étude d'impact

Contenu réglementaire – Article R.122-5 du code de l'environnement	Correspondance avec les chapitres de la présente étude d'impact
Description du projet	6
Description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet et en l'absence de mise en œuvre du projet	4 Etat initial de l'environnement
Description des incidences notable que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement	7 Analyse des incidences des projets sur l'environnement
Analyse de la vulnérabilité du projet au changement climatique Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	8 Vulnérabilités des projets
Description des solutions de substitution raisonnables examinées et indication des principales raisons du choix effectué	10Justification et description des solutions de substitution raisonnables
Mesures prévues par le maître d'ouvrage	9 Mesures prévues pour éviter, réduire et, le cas échéant, compenser les effets négatifs des projets sur l'environnement et la santé
Evaluation des incidences Natura 2000	7.2 Évaluation des incidences au titre de Natura 2000
Description du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés	710 Impacts cumulés avec d'autres projets
Description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour l'évaluation des incidences	11 Méthodologie
Noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études qui ont contribué à sa réalisation	11.1 Auteurs des études

1.3 Objectifs et démarche de l'étude

L'étude d'impact a pour objectifs principaux :

- D'aider le maître d'ouvrage à concevoir un projet respectueux de l'environnement, en lui fournissant des données de nature à améliorer la qualité de son projet et à favoriser son insertion dans l'environnement.
- D'éclairer l'autorité administrative sur la nature et le contenu de la décision à prendre.
- D'informer le public et de lui donner les moyens de jouer son rôle de citoyen lors de l'enquête publique.

Les objectifs du volet milieux naturels de l'étude d'impact sont :

- D'apprécier les potentialités d'accueil du site des projets vis-à-vis des espèces ou des groupes biologiques susceptibles d'être concernés par les effets des projets ;
- D'identifier les aspects réglementaires liés aux milieux naturels et susceptibles de contraindre les projets ;
- De caractériser les enjeux de conservation du patrimoine naturel à prendre en compte dans la réalisation des projets ;
- D'évaluer le rôle des éléments du paysage concernés par les projets dans le fonctionnement écologique local ;
- D'apprécier les effets prévisibles, positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents, du projet sur la faune, la flore, les habitats naturels et le fonctionnement écologique de l'aire d'étude ;
- D'apprécier les effets cumulés des projets avec d'autres projets ;
- De définir les mesures d'insertion écologique des projets dans leur environnement :
  - Mesures d'évitement des effets dommageables prévisibles ;
  - Mesures de réduction des effets négatifs qui n'ont pu être évités ;
  - Mesures de compensation des effets résiduels notables (c'est-à-dire insuffisamment réduits) ;
  - Autres mesures d'accompagnement et de suivi écologique.

La démarche appliquée à la réalisation de cette étude s'inscrit dans la logique « Éviter puis Réduire puis Compenser » (ERC) illustrée par la figure ci-après.

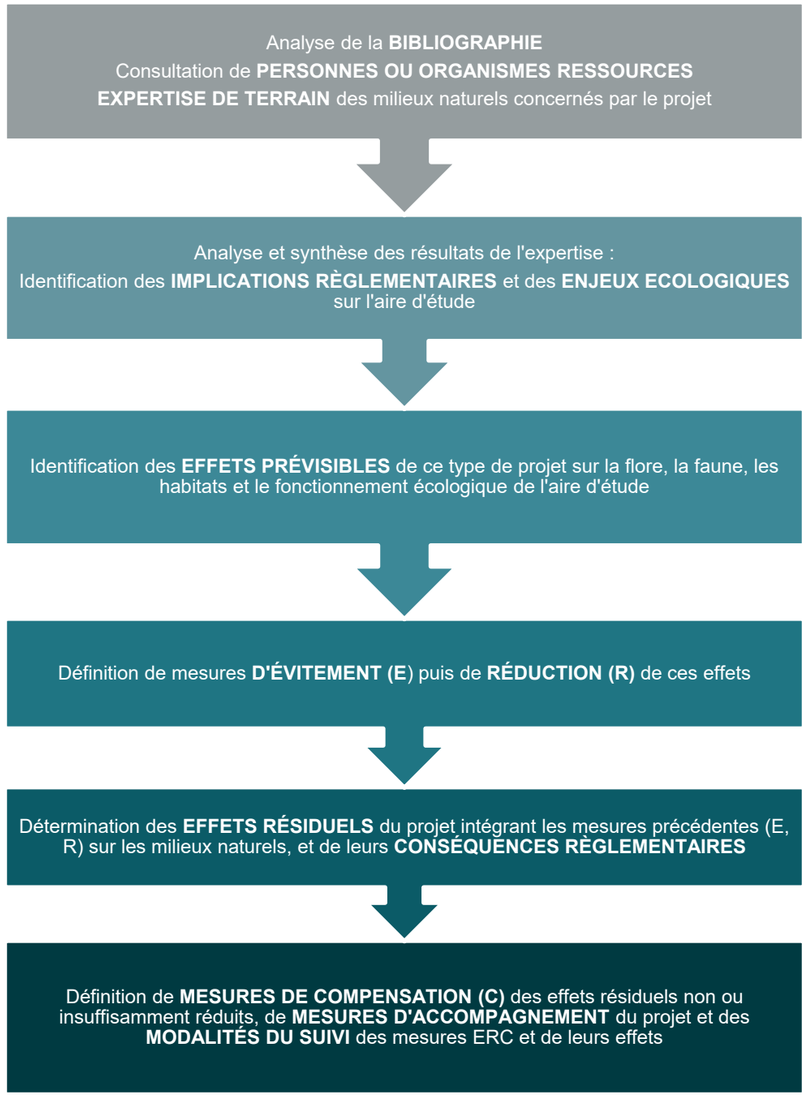


Figure 10 : Schéma de la démarche ERC : « Éviter puis Réduire puis Compenser »

La présente étude d'impact, réalisée au titre de l'article R. 122-2 du code de l'environnement, a été réalisée par le Bureau d'étude BIOTOPE avec l'appui de divers prestataires indépendants.

Le résumé non technique de l'étude d'impact est présenté dans un document à part.

L'étude acoustique complète est présentée en annexe de l'étude d'impact. D'autres annexes ont également été ajoutées dans la mise à jour de l'étude d'impact de septembre 2024 puis de novembre 2025.

1.4 Autres procédures en lien avec l'environnement

1.4.1 Évaluation des incidences au titre de Natura 2000

Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels créé par la directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats-Faune-Flore ». Ce texte vient compléter la directive européenne 2009/147/CE, dite directive « Oiseaux ». Les sites du réseau Natura 2000 sont proposés par les États membres de l'Union européenne sur la base de critères et de listes de milieux naturels et d'espèces de faune et de flore inscrits en annexes des directives.

L'article 6 de la directive « Habitats-Faune-Flore » introduit deux modalités principales et complémentaires pour la gestion courante des sites Natura 2000 :

- La mise en place d'une gestion conservatoire du patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de leur désignation ;
- La mise en place d'un régime d'évaluation des incidences de toute intervention sur le milieu susceptible d'avoir un effet dommageable sur le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation de ces sites et plus globalement sur l'intégrité de ces sites.

Cette seconde disposition est traduite en droit français dans les articles L. 414-4 & 414-5 puis R. 414-19 à 414-29 du Code de l'environnement. Elle prévoit la réalisation d'une « Évaluation des incidences Natura 2000 » pour les documents de planification, les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage inscrits sur :

- Une liste nationale d'application directe, relative à des activités déjà soumises à un encadrement administratif et s'appliquant selon les cas sur l'ensemble du territoire national ou uniquement en sites Natura 2000 (cf. articles L. 414-4 III et R. 414-19) ;
- Une première liste locale portant sur des activités déjà soumises à autorisation administrative, complémentaire de la précédente et s'appliquant dans le périmètre d'un ou plusieurs sites Natura 2000 ou sur tout ou partie d'un territoire départemental ou d'un espace marin (cf. articles L. 414-4 III & L. 414-4 IV, R. 414-20 et arrêtés préfectoraux ad hoc) ;
- Une seconde liste locale, complémentaire des précédentes, qui porte sur des activités non soumises à un régime d'encadrement administratif (régime d'autorisation propre à Natura 2000 - cf. article L414-4 IV, articles R414-27 & -28 et arrêtés préfectoraux ad hoc).

Remarque 1 : les documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions prévus par les contrats Natura 2000 ou pratiqués dans les conditions définies par une charte Natura 2000 sont dispensés d'évaluation des incidences Natura 2000.

Remarque 2 : une « clause-filet » prévoit la possibilité de soumettre à évaluation des incidences Natura 2000 tout document de planification, programme, projet, manifestation ou intervention non inscrit sur l'une des trois listes (cf. articles L. 414-4 IV bis et R. 414-29).

L'article R. 414-23 du Code de l'environnement précise le contenu de l'évaluation des incidences Natura 2000. Elle comprend ainsi :

- Une présentation simplifiée du document de planification, programme, manifestation ou intervention soumis à évaluation des incidences Natura 2000 ;
- Les cartes de localisation associées permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ;
- Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles il est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ;
- Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 ne sont pas susceptibles d'être affectés, l'évaluation peut s'arrêter ici. Dans l'affirmative, le dossier comprend :
- Une description complète du (ou des) site(s) concerné(s) ;
- Une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, du document de planification, du programme ou du projet, de la manifestation ou de l'intervention, pris individuellement ou cumulés avec d'autres plans, projets, manifestations ou interventions (portés par la même autorité, le même maître d'ouvrage ou bénéficiaire), sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du (ou des) site(s) concerné(s) et sur l'intégrité générale du site ;

En cas d'identification de possibles effets significatifs dommageables :

- Un exposé des mesures destinées à supprimer ou réduire ces effets ;
- En cas d'effets significatifs dommageables résiduels :
- Un exposé, selon les cas, des motifs liés à la santé ou à la sécurité publique ou tirés des avantages importants procurés à l'environnement ou des raisons impératives d'intérêt public majeur justifiant la réalisation du plan, projet… (cf. L. 414-4 VII et L. 414-4 VIII) ;
- Un exposé des solutions alternatives envisageables et du choix retenu ;
- Un exposé des mesures envisagées pour compenser les effets significatifs dommageables non supprimés ou insuffisamment réduits ;
- L'estimation des dépenses correspondant à ces mesures compensatoires et leurs modalités de prise en charge.

Nota. : Pour les projets, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une évaluation d'incidences Natura 2000, l'étude d'impact tient lieu d'évaluation d'incidences si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23 du Code de l'environnement. (Cf. article R. 122-5 V du Code de l'environnement).

Les sites prévus pour l'implantation des projets ne possèdent pas de statut Natura 2000. Néanmoins en vue de préserver l'intégrité des sites Natura 2000 aux alentours, le droit communautaire (article 6 de la Directive « Habitats, faune, flore ») prévoit que les projets susceptibles d'affecter un site Natura 2000 de manière significative doivent faire l'objet d'une évaluation appropriée de leurs incidences, au regard des objectifs de conservation du site.

Les projets à l'étude ici, soumis à étude d'impact au titre des articles R. 122-2 du code de l'environnement, appartiennent donc à la liste nationale, ils sont ainsi soumis à une évaluation des incidences au titre de l'article R. 414-19 du Code de l'environnement item n°3. **Une évaluation simplifiée des incidences Natura 2000** est réalisée dans le volet Milieu naturel de la présente étude d'impact.

1.4.2 Dossier de défrichement

Toute opération volontaire entraînant la destruction de l'état boisé d'un terrain et mettant fin à sa destination forestière est considérée comme un défrichement et nécessite une autorisation administrative préalable (article L341-3). Le défrichement est défini par le Code Forestier (Article L.341-1) :

« Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière. Est également un défrichement toute opération volontaire entraînant indirectement et à terme les mêmes conséquences, sauf si elle est entreprise en application d'une servitude d'utilité publique. La destruction accidentelle ou volontaire du boisement ne fait pas disparaître la destination forestière du terrain, qui reste soumis aux dispositions du présent titre. »

Au regard des habitats en présence au droit des projets, aucun boisement ne sera détruit au titre de l'art. L.314-1 du code forestier.

Les projets n'impliquent aucun défrichement, ils ne nécessitent donc pas d'autorisation à ce titre et la rubrique 47. Premiers boisements et déboisements en vue de la reconversion de sols pointées à l'annexe R122-2 du Code de l'Environnement n'est ainsi pas visée. **Aucune autorisation de défrichement n'est nécessaire.**

1.4.3 Etude préalable agricole

Le décret du 31 août 2016 vient préciser le champ d'application et la teneur de l'évaluation des impacts agricoles, créée par la loi d'avenir pour agriculture, l'alimentation et la forêt en octobre 2014 (C. rur. art. L.112-1-3, créé par L. n° 2014-1170, 13 oct.2014, art.28 : JO, 14 oct.). Ce décret précise les cas et conditions de réalisation de l'étude préalable qui doit être réalisée par le maître d'ouvrage d'un projet de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements susceptible d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole.

Le champ d'application de l'évaluation est défini sur la base de **3 critères cumulatifs** (C. rur. art. D.112-1-18) :

- Projet **soumis systématiquement à l'étude d'impact environnementale**, prévue par les articles L. 122-1 et suivants du code de l'environnement ;
- Projet **envisagé en tout ou partie sur des zones agricoles**, forestières ou naturelles ou bien en zone à urbaniser délimitées par un POS ou un PLU et les surfaces concernées sont affectées par une activité agricole au moment du dépôt de la demande d'autorisation ou l'ont été dans les 3 à 5 ans précédant cette date ; en l'absence de document d'urbanisme, sont visés tous les projets affectant des surfaces affectées à l'activité agricole ou l'ayant été dans les 5 années précédentes ;
- **La surface définitive prélevée par le projet ou l'ensemble du projet** si celui-ci est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions sur ces zones, **est supérieure ou égale au seuil de 5 ha.**

Nota : le préfet de département a cependant la possibilité de fixer un seuil inférieur pour tenir compte des types de production et de leur valeur ajoutée, ce qui est le cas pour le département de l'Yonne.

Ainsi, dans l'Yonne, et comme le permet le 3e alinéa de l'article D112-1-18 du code rural et de la pêche maritime, le préfet a dérogé au seuil par défaut au niveau national de 5 hectares. Par l'arrêté du 13 mars 2020, le préfet a établi le **seuil départemental nécessitant une étude préalable à 1 hectare**.

Cette étude, soumise à l'avis de la commission départementale de la préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers (CDPENAF), s'inscrit dans la démarche "Éviter – Réduire – Compenser". Elle comprend au minimum une description des projets, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci (impacts positifs et négatifs), les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que le cas échéant des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire, et compenser la perte de valeur ajoutée induite par la perte de surface agricole.

Pour relever de cette réglementation, les projets doivent répondre positivement aux trois critères, ce qui est le cas : **les projets sont soumis à étude préalable agricole**.

Les projets agrivoltaïques des Hauts plateaux s'appuient avant tout sur des problématiques et la structuration d'un nouveau projet agricole impliquant 15 exploitations agricoles. Une étude préalable agricole a été réalisée par la Chambre Départementale d'Agriculture de Saône-et-Loire, conformément au décret 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable agricole et aux mesures de compensation collective prévues à l'article L.113-1-3 du code rural et de la pêche maritime s'appliquant à tous les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements susceptibles d'impacter l'économie agricole.

En application de l'article L112-1-3 et D 112-1-18 et suivants du code rural et de la pêche maritime (CRPM), les projets agrivoltaïques des hauts-plateaux ont fait l'objet d'une Etude Préalable Agricole (EPA).

Cette étude a été enregistrée par les services de la Préfecture de l'Yonne le 16 juin 2023. Elle a été présentée en Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF) le 27 juillet 2023 qui a émis un avis favorable. Le préfet de l'Yonne a émis un favorable à l'EPA le 1ier aout 2023.

Cette étude préalable agricole ainsi que le livret de synthèse sur le projet agricole seront joints au dossier mis à disposition lors de l'enquête publique.

Cette étude est jointe à l'étude d'impact dans un dossier annexe. Elle détaille plus précisément le volet agricole, les enjeux dont il a tenu compte et ses impacts sur l'économie agricole du territoire.

1.4.4 Dossier au titre de la Loi sur l'eau

Les rubriques communément analysées pour une installation photovoltaïque au sol, aux niveaux national et régional sont les suivantes :

Rubrique 2.1.5.0.

Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale des projets, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin versant naturel dont les écoulements sont interceptés par les projets, étant :

- Supérieure ou égale à 20 hectares : Autorisation ;
- Supérieure à 1 hectare mais inférieure à 20 hectares : Déclaration.

La rubrique 2.1.5.0. s'applique dans certains cas particuliers, mais d'une manière générale les panneaux sont espacés et permettent ainsi l'infiltration de l'eau de pluie dans le sol. Cette rubrique s'applique généralement aux projets comprenant des surfaces imperméabilisées, ou lors de la création d'ouvrages de collecte des eaux de ruissellement. Les panneaux de la ferme agrivoltaïque seront espacés et permettront ainsi l'infiltration de l'eau de pluie dans le sol. L'imperméabilisation correspond uniquement aux fondations, locaux techniques et poste de livraison.

Les projets de fermes agrivoltaïques vont engendrer **l'imperméabilisation de 0,72 ha au total**, correspondant aux locaux techniques, aux bâtiments agricoles, aux citernes d'eau incendies et aux pieux des tables sur lesquelles reposeront les panneaux. Les pistes d'accès seront quant à elles réalisées en matériaux concassés. **La surface créée imperméabilisée est donc inférieure à 1 ha.**

Les modules photovoltaïques positionnés sur chaque structure ne sont pas jointifs. Un espacement de 5 m est laissé entre les rangées pour le passage des engins agricoles et la bonne conduite des cultures. Les panneaux des présents projets ont une hauteur de base de minimum 1,1 m et une hauteur maximale relativement de 4,5m. Cette configuration permettant le libre écoulement de l'eau sur les parcelles.

Au vu de ces éléments, il n'est donc *a priori* pas nécessaire de réaliser un dossier de Déclaration au titre de la Loi sur l'Eau dans le cadre des projets.

Rubrique 3.1.2.0.

Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau, sur une longueur de cours d'eau :

- Supérieure ou égale à 100 m : Autorisation ;
- Inférieure à 100 m : Déclaration.

Aucun cours d'eau n'est répertorié au droit des projets, les projets ne sont donc pas concernés par cette rubrique.

Rubrique 3.3.1.0.

Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

- Supérieure ou égale à 1 hectare : Autorisation ;
- Supérieure à 0,1 hectare mais inférieure à 1 hectare : Déclaration.

À la suite des différentes analyses, aucune zone humide n'est répertoriée au droit de l'emprise des projets.

Les projets ne sont donc pas concernés par cette rubrique.

Aucune autre rubrique (drainage, forages, barrages, etc.) n'est concernée par les projets.

En conclusion, aucune demande de déclaration ou d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau ne semble être nécessaire pour les projets de fermes agrivoltaïques, aucun des seuils précédents n'étant atteint. D'autre part, ces projets ne seront à l'origine d'aucun prélèvement ou rejet dans le milieu naturel, et ne constitueront pas un impact majeur sur le milieu aquatique ou la sécurité publique.

1.4.5 Autorisation de dérogation au titre des espèces protégées

Comme mentionné dans le volet écologique, après mise en place du panel de mesure d'évitement et de réduction adaptées au contexte et aux projets, ces derniers engendreront des **impacts résiduels notables** (sous-entendus supérieurs à « négligeables ») **pour les espèces de l'avifaune nicheuse au sol concernant la destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces pour la nidification et la chasse.**

Les autres effets résiduels des projets sur les habitats apparaissent d'intensité négligeable face aux effets bénéfiques liés aux changements de pratiques agricoles ainsi qu'à la création d'habitats naturels dans le cadre de l'intégration écologique et paysagère des projets.

Par ailleurs, les effets des projets sur les risques de destruction d'individus pour l'ensemble des groupes d'espèces remarquables apparaissent d'intensité négligeable, au regard des mesures auxquels s'est engagée la maitrise d'ouvrage.

Le choix d'une période de travaux et d'entretien adaptée aux périodes de sensibilité écologique, ainsi que la délimitation physique des emprises du chantier afin de ne pas empiéter sur les habitats adjacents permettra de limiter les risques de destruction accidentelle d'individus d'espèces. L'évitement des haies, boisements, lisières et bosquets permet de maintenir à proximité de l'aire d'étude des surfaces d'habitats favorables aux amphibiens, reptiles, mammifères et oiseaux, ainsi que des habitats de chasse pour les chiroptères.

Les risques de destruction de spécimens d'espèces protégées sont pour la grande majorité évités ou ont été fortement réduits par des mesures adaptées, notamment :

- En phase de conception avec l'évitement des zones à enjeux : habitats fermés et semi-ouverts ainsi que la flore remarquable (stations de Robiniers faux-acacia et d'une espèce de flore patrimoniale sur le tracé de raccordement HTA : Pied d'Alouette royal) ;
- En phase travaux avec l'adaptation du planning de chantier aux sensibilités environnementales (absence de travaux susceptibles d'impact des spécimens d'oiseaux en période de reproduction notamment).

Les garanties d'effectivité des mesures proposées et détaillées seront, sous contrôle des services de l'Etat, apportées via les suivis et les comptes-rendus rédigés par l'écologue en charge des suivis. Des garanties d'effectivités sont également apportées par la Charte d'Engagement Environnementale que le collectif EHPY (l'association agricole des Energies des Hauts Plateaux de l'Yonne) a signé avec le maître d'ouvrage (en Annexe).

La DREAL considère que les mesures MR9 et MR10 proposés par le Pétitionnaire relève d'un besoin compensatoire. Compte tenu de ces éléments, la DREAL considère que les mesures d'évitement et de réduction proposées permettent de diminuer le risque pour les espèces de faune mais pas suffisamment pour les busards, au point que l'impact apparaisse comme suffisamment caractérisé pour la destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces pour la nidification et la chasse, pour que des mesures de compensation soient nécessaires et soient encadrées par une demande de dérogation d'espèces protégées.

Une demande de dérogation espèces protégées a donc été déposée le 14 aout 2025. Elle a fait l'objet d'une consultation du CNPN.

Sur demande de la DREAL, une demande de dérogation espèces protégée a été déposée le 14 août 2025 par le pétitionnaire et est en cours d'instruction par la DREAL. Le CNPN a été consulté dans ce cadre.

1.5 Autres procédures en lien avec le code de l'Energie

Conformément à l'article R. 311-2 modifié par modifié par le Décret n°2016-687 du 27 mai 2016 - art. 1, les installations utilisant l'énergie radiative du soleil pour une puissance installée inférieure à 50 MW sont réputées autorisées au titre du code de l'Energie (autorisation d'exploiter).

Ici, les projets de fermes agrivoltaïques ont une puissance installée supérieure à 50 MW (156 MW). Une demande d'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité est donc nécessaire auprès de la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC).

Les projets de fermes agrivoltaïques ont une puissance installée supérieure à 50 MW (156 MW). Ils feront donc l'objet d'une demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de l'Energie.

1.6 Procédures relatives à la création de la liaison souterraine RTE

1.6.1 La concertation Fontaine

La création de nouveaux ouvrages électriques sur la haute et la très haute tension est soumise à une phase de concertation dite « Concertation Fontaine » qui permet de partager avec l'ensemble des parties prenantes d'un territoire les principales caractéristiques de cette nouvelle infrastructure de réseau. Elle repose juridiquement sur la Circulaire dite Fontaine du 9 septembre 2002.

La concertation dite Fontaine poursuit trois objectifs. Le premier objectif porte sur le partage et la validation de l'aire d'étude dans laquelle les études et les travaux de raccordement seront réalisés. Le deuxième consiste, une fois établi un état initial de l'environnement et recensés les principaux enjeux environnementaux à prendre en considération, à proposer différentes possibilités d'implantation des ouvrages à construire, qui seront comparées entre elles. Le dernier objectif est de déterminer un fuseau dit de moindre impact parmi les options présentées.

Au terme de la concertation Fontaine, menée sous l'égide de la Préfecture, le procès-verbal de fin de concertation permet de valider une aire d'étude puis un fuseau de moindre impact pour les projets de raccordement.

1.6.2 Procédures administratives

Une fois la phase de concertation terminée, le fuseau de moindre impact est validé et les études de détails peuvent démarrer. Ces études prennent en compte les enjeux précédemment recensés, les précisent autant que de besoin, pour proposer un tracé de détail évitant au maximum les enjeux. Lorsque les tracés sont définitifs, un certain nombre de procédures administratives permettent d'autoriser le projet en respectant l'ensemble des procédures requises (en particulier au regard de la réglementation environnementale, des documents d'urbanisme, du code du patrimoine ou de l'énergie).

La déclaration d'utilité publique

La déclaration d'utilité publique (DUP) des infrastructures de réseau permet à l'administration de reconnaitre le caractère d'intérêt général d'un projet d'ouvrage électrique. La déclaration d'utilité publique confère la légitimité et la faisabilité foncière des projets. Dans le cadre d'un projet de raccordement en liaison souterraine 225 kV, la DUP permet, en particulier, de lever les risques de refus ou d'impossibilité de signer des conventions amiables avec les propriétaires de parcelles traversées. Dans certains cas, en fonction des projets, la déclaration d'utilité publique peut nécessiter la réalisation d'une évaluation environnementale ou emporte la mise en compatibilité des documents d'urbanisme.

L'évaluation environnementale

Les liaisons souterraines terrestres sont exemptées de procédures d'évaluation environnementale (EE). Néanmoins, en application de la rubrique n°30 de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement, les projets d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire d'une puissance égale ou supérieure à 250 kWc sont soumis à Evaluation Environnementale systématique.

Les travaux de RTE faisant partie du projet du producteur, les incidences du projet de raccordement sur l'environnement sont intégrées à l'étude d'impact du producteur. Dans ce cas, l'étude d'impact est réalisée en coordination entre les deux maîtres d'ouvrages ; elle donne lieu à une enquête publique.

Les autres autorisations ou déclarations

Plusieurs autres autorisations, ou déclarations, issues du code de l'environnement ou du code forestier, peuvent affecter les projets de nouvelles infrastructures électriques. Il peut notamment s'agir d'autorisations au titre de la Loi sur L'eau, de la protection des espèces protégées, du défrichement ou de celles découlant de la réglementation ICPE. Ces autorisations sont le plus souvent instruites une fois le tracé de détail connu. Lorsqu'une autorisation au titre de la Loi sur l'eau est nécessaire, alors la réglementation permet désormais de regrouper dans une instruction unique les autres autorisations sollicitées.

Les autorisations de détails

Avant les travaux, RTE doit consulter les maires et les gestionnaires de domaines publics et de services publics concernés pour valider la conformité des modalités techniques de réalisation de l'ouvrage.

Les servitudes

Lorsqu'un accord amiable n'a pu être trouvé pour permettre le passage d'une liaison souterraine sur une parcelle privée, RTE peut avoir recours à la procédure de mise en servitude légale d'ouvrage électrique à l'issue de l'obtention de la Déclaration d'Utilité Publique.

Synthèse

Pour le présent projet de création d'une ligne souterraine RTE, les procédures envisagées sont regroupées dans le tableau suivant :

Procédures	Liaisons souterraines à 225 000 volts
Etude d'Impact et Enquête Publique	Commune avec CONTIS 11 par la notion de projet du code de l'environnement
Déclaration d'Utilité Publique (DUP)	Oui
Consultation des maires et gestionnaires du domaine public et des gestionnaires des services publics concernés (article R323-25 du code de l'énergie)	Oui
Autorisations/déclaration environnementales	A déterminer lors du dossier de détail
Etablissement des servitudes par conventionnement à l'amiable ou arrêté de mise en servitudes	Oui

RTE est pétitionnaire des demandes d'autorisations relatives au projet de raccordement RTE et au poste de Tonnerre. Dans une approche de notion de projet global, l'ensemble des éléments permettant de décrire le projet de liaison souterraine ainsi que ces impacts sur l'environnement sont décrits de façon succincte dans cette étude d'impact et de façon détaillée en annexe 14 : Complément des impacts environnementaux du projet de raccordement RTE.

1.7 Bilan des procédures réglementaires en lien avec l'environnement

Les présents projets sont soumis aux procédures suivantes :

Tableau 4 : bilan des procédures réglementaires concernées par les projets

Procédure	Référence réglementaire	Situation des projets vis-à-vis de la procédure	
Evaluation environnementale comprenant étude d'impact	Article R 122-2 du Code de l'Environnement	La puissance des présents projets de fermes agrivoltaïques au sol est supérieure à 1 MWc.	**Concerné**
Evaluation des incidences Natura 2000	Article R414-19 du Code de l'Environnement	Les projets sont soumis à la réalisation d'une étude d'impact.	**Concerné**
Demande de défrichement	Article L. 341-1 du Code Forestier	Les projets ne prévoient pas de défrichement.	Non concerné
Etude préalable agricole	Article L112-1-3 du Code Rural et de la Pêche Maritime	Les projets se situent en zone agricole et répondent positivement aux trois critères	**Concerné**
Dossier au titre de la Loi sur l'Eau	Article L214-1 du Code de l'Environnement	Les projets ne sont pas à l'origine de rejet dans le milieu naturel ou de la modification du régime d'écoulement des eaux actuel (espacement des panneaux, végétalisation du site…). Ils n'impactent aucune zone humide.	*A priori* les projets ne sont pas concernés par un dossier loi sur l'eau
Dossier de demande de dérogation au titre de la destruction d'espèces protégées et de leur habitat	Articles L. 411-1 et L.411- 2 du Code de l'Environnement	La DREAL juge nécessaire d'obtenir une autorisation de dérogation au titre de la destruction d'espèces protégées et de leur habitat. La demande a été déposée le 14 aout 2025 et est en cours d'instruction.	**Concerné**
Autres procédures en lien avec le code de l'Energie	Article R. 311-2 du Code de l'Energie	Les projets ont une puissance installée supérieure à 50 MW (156 MW).	**Concerné**

2 Objet de l'enquête publique

Le présent dossier est réalisé en vue de l'enquête publique relative aux projets agrivoltaïques des Hauts plateaux de l'Yonne, prenant place sur des terres à faible potentiel agronomique, dans le Département de l'Yonne (89), en région Bourgogne-Franche-Comté.

Le projet porte sur la demande des permis de construire relative à l'aménagement de 14 ilots agrivoltaïques soumis à étude d'impact en référence à la rubrique n°30 de l'annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement relative aux installations photovoltaïques au sol d'une puissance supérieures à 250 kWc, et sur leur raccordement interne à un poste de transformation privé, implanté sur la commune de Thorey, qui fait également l'objet d'une demande de permis de construire soumise à étude d'impact en référence à la rubrique 32 relative aux postes de transformation dont la tension maximale de transformation est supérieure à 63 kilovolts.

Ce poste, d'un niveau de tension de 33/225 kV, assurera l'interface avec le réseau public de transport d'électricité dont RTE est gestionnaire et sera raccordé en antenne sur le poste 225kV de Tonnerre, dans l'Yonne, par une liaison souterraine de 225kV, réalisée sous maitrise d'ouvrage RTE.

Le nombre de permis de construire (PC) déposés dans chaque commune et le numéro de l'ilot correspondant est précisé dans le tableau ci-dessous :

Commune	Nombre de PC déposés	N° des ilots des PC déposés						
Arthonnay	7	6	9	10	11	12	13	14
Melisey	4	1A	1B	2				
Quincerot	2	5	8					
Rugny	1	6	7					
Thorey	2	2	4	3				
Trichey	2	3	LA1					
Villon	2	6	10					

A noter que 4 ilots sont à cheval sur plusieurs communes (ilots n°2, 3, 6 et 10) et sont par conséquent déposés dans chacune des communes concernées (soit 20 PC déposés au total).

La demande de permis de construire du poste de transformation privé sur la commune de Thorey est rattachée à la demande de permis de construire de l'ilot agrivoltaïque n°4.

La demande de permis de construire du local agricole 2 sur la commune d'Arthonnay est rattachée à la demande de permis de construire de l'ilot agrivoltaïque n°11. Celle du local agricole 1 sur la commune de Trichey est indépendante (LA2).

La pluralité des permis de construire n'a aucun impact sur l'évaluation environnementale qui porte bien sur le projet entier dans sa globalité.

S'agissant des projets agrivoltaïques, les projets prennent place en zone agricole sur des communes soumises au règlement national d'urbanisme, à l'exception de la commune de Villon qui dispose d'une carte communale.

Par exception à l'inconstructibilité de principe des terrains naturels et agricoles, l'installation des fermes agrivoltaïques (ici considérées au même titre que des centrales solaires) y est envisageable sous conditions strictes de compatibilité avec la vocation des secteurs considérés, en référence aux articles L151-11 et L161-4 du code de l'urbanisme.

Les projets, par leur nature et les objectifs qu'ils poursuivent, sont compatibles avec l'exercice d'une activité agricole, et peuvent dès lors être autorisés sans modification des documents d'urbanisme en vigueur.

Le Pôle EnR de l'Yonne, dont l'avis a été sollicité en février 2022, recommande toutefois que le futur PLUi de la communauté de communes du tonnerrois en Bourgogne (en cours d'élaboration), prévoit que les secteurs concernés par le développement de projets agrivoltaïques aient un zonage spécifique. A ce stade d'avancement du PLUi, le zonage et le règlement ne sont pas encore établis, mais les porteurs de projets (GLHD et Association EHPY) ont fait part à la communauté de commune de leur souhait que le zonage agricole soit maintenu et indicé (Zone A indicée).

Une **étude préalable agricole** a par ailleurs été réalisée par la Chambre Départementale d'Agriculture de Saône-et-Loire, conformément au décret 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable agricole et aux mesures de compensation collective prévues à l'article L.113-1-3 du code rural et de la pêche maritime s'appliquant à tous les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements susceptibles d'impacter l'économie agricole. L'avis de la CDPENAF est sollicité à ce titre, comme le prévoit la loi.

Cette étude a été enregistrée par les services de la Préfecture de l'Yonne le 16 juin 2023. Elle a été présentée en Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF) le 27 juillet 2023 qui a émis un avis favorable. Le préfet de l'Yonne a émis un favorable à l'EPA le 1ier aout 2023.

Cette étude préalable agricole ainsi que le livret de synthèse sur le projet agricole seront joints au dossier mis à disposition lors de l'enquête publique.

2.1 Insertion de l'enquête publique dans la procédure administrative relative au processus d'instruction

Le déroulement des études et les procédures réglementaires liées à l'opération sont synthétisés schématiquement ci-dessous :

ETUDES PREALABLES A L'ENQUETE PUBLIQUE	DECISIONS PRISES A L'ISSUE DE L'ENQUETE PUBLIQUE	ETUDES DE CONCEPTION DETAILLEE ET TRAVAUX
Etudes de faisabilité technique et environnementale	Décision expresse d'autorisation ou de refus des permis de construire délivrés par le préfet de département	Etudes de conception détaillée
Concertation préalable volontaire		Approfondissement des études de raccordement et procédures associées
Elaboration des dossiers de permis de construire et de l'étude d'impact sur l'environnement		Participation du public par voie électronique
Dépôt des dossiers et examen par les services instructeurs, consultations interservices et consultation de l'autorité environnementale		Demande d'autorisation d'exploitation des installations de production d'électricité délivrée par le ministre chargé de l'énergie
Complétude du dossier d'enquête publique		Phasage financier et fonctionnel des travaux (y compris de raccordement sous maitrise d'ouvrage RTE), réalisation et suivi des travaux
		Phase de réception et d'essais des installations préalablement à l'accès définitif au réseau et à la mise en exploitation des unités de production

Par rapport au schéma présenté ci-avant sur le déroulement des études et les procédures réglementaires, seuls les aspects des phases préalables à l'enquête publique et post-obtention des permis de construire sont évoqués et présentés en suivant.

2.2 Etudes préalables à l'enquête publique

2.2.1 Les études techniques et environnementales

Pour GLHD, un projet agrivoltaïque est avant tout un projet répondant à des besoins agricoles et apportant une solution efficace aux enjeux identifiés. GLHD conçoit ses projets en attente avec les aspirations du territoire, avec le soutien des municipalités et en concertation avec les riverains et les acteurs du territoire.

Après s'être assuré de la volonté territoriale de s'engager dans un projet, GLHD pilote les études techniques nécessaires à la réalisation des dossiers administratifs et l'accompagnement des acteurs pour la conception du projet.

Dans un souci permanent d'optimisation du projet et de sa parfaite intégration dans son milieu d'accueil, GLHD s'entoure d'experts reconnus et qualifiés pour mener à bien ces différentes missions.

L'équipe constituée pour la phase de conception est décrite dans le préambule. Elle fait appel à un grand nombre de spécialistes. Plusieurs collèges d'experts ont ainsi été constitués en appui des équipes de GLHD et des agriculteurs de l'association EHPY.

2.2.2 La concertation publique

Le bilan de la concertation est présenté en annexe du présent dossier dans un document séparé.

Les projets agrivoltaïques des Hauts plateaux ont fait l'objet d'une concertation préalable volontaire au titre des articles 121-15-1, L121-16 et L121-17 du Code de l'Environnement.

L'objectif de cette concertation était d'informer et d'expliquer les projets aux habitants du territoire et de recueillir leurs avis et leurs observations à intégrer à la conception des projets préalablement à la préparation de l'enquête publique.

Le public a été informé des modalités et de la durée de la concertation par voie dématérialisée sur le site internet des projets : https://concertation-ehpy.fr/, par voie d'affichage dans les mairies des communes et par distribution d'un programme de concertation délivrée au moment du porte-à-porte par les exploitants agricoles dans les boites aux lettres des communes concernées, à l'exception de Villon.

La concertation s'est déroulée du 2 mars au 29 avril 2022. Ont été organisés :

- Des permanences en mairies et sur internet,
- Des ateliers de co-construction dont un sur la thématique paysagère,
- Une balade itinérante sur les hauts plateaux pour visualiser les lieux



Figure 11 : programme de concertation

Cette concertation s'est poursuivie :

- Mise à jour régulière (trimestrielle à minima) du site internet d'EHPY avec les actualités des projets
- Points d'information réguliers (trimestriels à minima) avec les maires des 7 communes des projets
- Novembre 2022 : distribution d'une lettre d'information dans les 7 communes des projets
- Décembre 2022 : Mise en ligne d'une carte interactive de visualisation des photomontages sur le site internet d'EHPY
- Janvier 2024 : intégration des îlots dans des zones de d'accélération par les 7 communes des projets
- Mars 2024 : distribution d'une lettre d'information dans les 7 communes des projets
- Avril 2024 : Permanence publique à Arthonnay

2.2.3 Les avis requis sur les projets

Plusieurs avis seront demandés sur les projets lors de la phase d'examen du dossier préalablement à l'ouverture de l'enquête. Cette concertation interservices sera organisée par les services instructeurs de la Direction Départementale des Territoires de l'Yonne (DDT 89).

Au regard du contexte et de la nature des projets, seront obligatoirement saisis pour avis :

- Les collectivités territoriales intéressées par les projets (communes, EPCI, Département, Région), désignées pour rendre un avis simple.
- La Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF), saisie au titre du code de l'urbanisme et du code rural et de la pêche maritime, pour rendre un avis simple sur les projets et ses impacts sur l'économie agricole.
- L'autorité environnementale, désignée pour rendre un avis simple sur l'étude d'impact sur l'environnement.

D'autres avis ont également été sollicités sur les projets, et notamment :

- L'Agence Régionale de Santé, pour les aménagements prévus au sein des périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable identifiées sur les communes de Villon, Arthonnay, Melisey, Thorey et Trichey, qui a conclu à un avis favorable.
- La DREAL, qui a émis deux demandes de compléments dans le cadre de l'instruction, ayant chacun fait d'eux fait l'objet de mémoires en réponses qui seront joints au dossier d'enquête-publique.
- Les services gestionnaires de la voirie (département, communes),
- Le service départemental d'incendie et de secours (SDIS).

Par ailleurs, aucune demande de prescription de diagnostic archéologique n'a été faite par le SRA dans le cadre de l'instruction de ces demandes de permis de construire.

Les retours de consultations faites par le pétitionnaire avant l'instruction sont présentés dans la partie **Consultations**.

2.2.4 Les procédures complémentaires

Les projets n'interagissent avec aucun espace remarquable sur le plan paysager, patrimonial ou naturel soumis à un périmètre d'inventaire ou de protection, ni aucun espace soumis à un plan de prévention des risques majeurs.

Ils prennent place au sein de parcelles agricoles principalement vouées aux grandes cultures céréalières. Ils ne nécessitent aucun défrichement et respectent la réglementation relative aux espèces protégées grâce à une stratégie d'évitement mise en œuvre dès les phases amont de conception.

Les projets ne sont pas de nature à nuire au libre écoulement des eaux, réduire la ressource en eau, accroître le risque d'inondation ou porter atteinte à la qualité et à la diversité des milieux aquatiques, et ne rentrent pas dans le champ d'application de la nomenclature relative aux installations, ouvrages, travaux ou activités (IOTA) soumis au régime de déclaration ou d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau (article R214-1 du code de l'environnement).

Aucune procédure complémentaire n'est identifiée.

2.3 Post-obtention des permis de construire

2.3.1 Les études de conception détaillée

Les études de conception détaillée seront menées durant la phase de financement des projets, où seront validés :

- Le matériel utilisé (modules, onduleurs, structures), avec les garanties des fabricants,
- Le choix de l'exploitant,
- Les contrats de maintenance,
- Les tarifs de vente de l'électricité,
- Les assurances (construction et exploitation).

Cette phase pourra éventuellement donner lieu à des demandes de permis modificatif. A titre d'exemple, les modifications susceptibles d'être portées par un permis modificatif sont les suivantes :

- Déplacement d'un poste de transformation au sein du champ,
- Changement d'implantation d'un poste de livraison,
- Evolution du tracé de la clôture,
- Evolution du tracé de la voirie interne,
- Déplacement d'un nombre réduit de tables et de modules.

2.3.2 Les études de raccordement

Les éléments disponibles sur la liaison de raccordement RTE sont joint de façon succincte dans cette étude d'impact et de façon détaillée en annexe 14.

RTE poursuit les études relatives au raccordement du projet sur le réseau public de transport d'électricité par une liaison souterraine HTB (225 Kv) reliant le poste HTB/HTA de Thorey au poste source de Tonnerre, jusqu'à obtention de la déclaration d'utilité publique de ce nouvel ouvrage, le cas échéant.

Tout besoin de raccordement complémentaire au RPD (Réseau Public de Distribution d'électricité) ou RPT (Réseau Public de Transport d'électricité) sera étudié conformément aux conditions d'accès à ces réseaux.

2.3.3 Demande d'autorisation d'exploiter

La puissance des installations envisagées étant supérieure à 50 MW, une demande d'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité sera réalisée par CONTIS 11 auprès de la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC).

Le contenu de ce dossier est défini à l'article R311-5 du Code de l'énergie. Il comportera, outre les informations relatives à l'identité et aux capacités techniques, économiques et financières du pétitionnaire :

- La localisation et les caractéristiques principales de l'installation de production, précisant au moins la capacité de production, les énergies primaires et les techniques de production utilisées, les rendements énergétiques ainsi que les durées de fonctionnement (en base, semi-base ou pointe) et la quantité de gaz à effet de serre émise par cette installation ;
- Une note relative à l'efficacité énergétique de l'installation comparée aux meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable.

La demande précisera également, pour information, la ou les destinations prévues de l'électricité produite.

2.3.4 Travaux et mise en exploitation

Pendant la phase de construction, le maître d'ouvrage veillera à la mise en œuvre des dispositions arrêtées lors de l'enquête publique et des études de détails.

Une phase de réception et d'essais des installations sera effectuée préalablement à l'accès définitif au réseau et à la mise en exploitation des unités de production.


4
Etat initial de l'environnement

1 Présentation de la zone d'étude

Les projets agrivoltaïques des Hauts plateaux de l'Yonne se situent dans le nord du département de l'Yonne (89) en région Bourgogne-Franche-Comté, à la frontière avec le département de l'Aube (10), en région Grand Est.

Les projets prennent place au sein de plateaux agricoles, et sont occupées par des exploitations céréalières principalement, couplées à des activités d'élevage.

L'analyse de l'état initial de l'environnement porte sur cette zone d'étude, également appelée zone d'implantation potentielle du projet, qui s'étend sur les communes d'Arthonnay, Mélisey, Quincerot, Rugny, Thorey, Trichey et Villon.

Un état initial de l'aire d'étude définie par RTE dans le cadre de son projet de raccordement des projets des hauts-plateaux depuis le poste producteur de Thorey jusqu'au poste source de Tonnerre est joint en annexe 14 de l'étude d'impact.

La caractérisation de l'état initial de l'environnement a pour objectif de dégager les contraintes et les enjeux dont les projets doivent tenir compte afin de définir le périmètre au sein duquel les solutions techniquement réalisables peuvent être étudiées, dans le respect de la phase d'évitement de la séquence ERC (« éviter-réduire-compenser »).

2 Choix des aires d'étude

2.1 Spécificités du raccordement interne

Les projets agrivoltaïques étant répartis sur différents ilots, plus ou moins éloignés les uns des autres et prenant place sur plusieurs communes, il est nécessaire de relier électriquement les unités de production vers le réseau de transport et de distribution externe via un poste HTB. Pour cela, un linéaire de raccordement a été mis en réflexion. Dans ce cadre de définition d'un tracé de moindre impact, une étude spécifique a été menée sur le milieu naturel : il s'agit d'un prédiagnostic écologique.

Ainsi, des aires d'étude spécifiques adaptées à un tronçon linéaire ont été définies. Elles sont explicitées dans le tableau de la partie suivante (**Tableau 5 : Description des aires d'étude retenues**).

2.2 Définition des aires d'étude utilisées

Afin de bien comprendre tous les enjeux liés à un projet, il convient de définir l'aire d'étude sur laquelle va porter l'étude d'impact. La surface de l'aire d'étude doit être pertinente par rapport d'une part aux caractéristiques des projets et d'autre part aux enjeux environnementaux du site.

Pour une approche exhaustive des fonctionnalités environnementales du site d'implantation, les seuils d'étude sont différents en fonction des thématiques environnementales abordées dans l'étude d'impact. L'analyse des projets a notamment fait l'objet d'expertises particulières sur les thématiques faune/flore/milieux naturels et paysage, au cours desquelles des aires d'études spécifiques ont été utilisées. Ces aires études générales et spécifiques sont détaillées ci-après.

2.2.1 Aires d'étude générales et du milieu naturel

Tableau 5 : Description des aires d'étude retenues (hors paysage)

Aires d'étude	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre des projets
Aire d'étude immédiate (AEI) Surface de 374 hectares sur les projets Elle intègre l'emprise initiale du projet + aire d'étude spécifique au tracé de raccordement interne	Elle couvre une superficie de 374 hectares, elle intègre donc l'emprise des projets et une zone tampon de 20 mètres en moyenne ainsi que certains bosquets attenants aux parcelles, et les chemins d'accès attenants. L'AEI est localisée sur sept communes différentes : Trichey, Mélisey, Thorey, Rugny, Villon, Arthonnay et Quincerot. L'AEI correspond à la zone où sont menées les investigations environnementales les plus poussées en vue d'optimiser les projets retenus. À l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence le plus souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels). L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain et sur les éléments bibliographiques. Elle vise l'état initial complet des milieux naturels, de la faune et de la flore, en particulier : • Inventaire de la flore et des habitats naturels ; • Inventaire des oiseaux et des chauves-souris ; • Collecte mutualisée des informations concernant les autres groupes de faune (mammifères terrestres, amphibiens, reptiles et insectes) ; • Cartographie des habitats naturels, de la faune et de la flore ; • Identification des enjeux de conservation et des contraintes réglementaires NB : 0,5 ha n'ont pas été prospectés mais ont fait l'objet d'un passage sur site avec prises de photos et contrôle de la couverture du sol. Ces 0,5 ha correspondent à une zone qui n'était pas couverte initialement. En effet, l'aire d'étude immédiate a été modifiée lors de la définition des projets (plan de masse), ce qui fait qu'une zone est venue s'ajouter aux secteurs initiaux. Au regard des inventaires déjà réalisés, une projection majorante des enjeux sur l'entité sera faite. Par ailleurs, une deuxième aire d'étude, représentant une bande tampon de 25m centrée sur le tracé du raccordement interne prévisionnel, a été définie dans un second temps afin d'intégrer l'emprise du raccordement interne entre les différentes zones d'implantation potentielle dans la définition des enjeux écologiques et du tracé de moindre impact. Le site étudié correspond à un linéaire de 18 km comprenant deux variantes entre les différents sites de projets et le poste électrique HTB de Thorey.
Aire d'étude éloignée (AEE) Région naturelle d'implantation du projet, elle intègre l'emprise des projets et l'AEI Zone tampon de 6 km autour de l'AEI Surface totale de 24 082 hectares	Elle permet de comprendre l'organisation plus globale du contexte d'insertion des projets. Zone qui correspond à l'entité écologique dans laquelle s'insère les projets et où une analyse globale du contexte environnemental de l'aire d'étude immédiate est réalisée. Elle englobe tous les impacts potentiels des projets. • Analyse du positionnement des projets dans le fonctionnement écologique de la région naturelle d'implantation. • Analyse des effets cumulés avec d'autres projets. L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'organismes ressources. Elle correspond à une zone tampon de 6 km de rayon autour de l'aire d'étude immédiate pour la recherche des zonages réglementaires et d'inventaire du patrimoine naturel, et de l'étude des continuités écologiques (SRCE). Une distance de 6 km a été retenue afin d'inclure les zonages qui se situent juste au-delà des 5 km.

Le site d'étude, d'une surface initiale de 230 ha, a été élargi sur un secteur complémentaire (près de 87 ha éclatés). Les zones d'emprises du projet final sont donc portées de 230 ha à environ 374 ha au total. Il s'agit uniquement de parcelles agricoles, pour la plupart cultivées annuellement. Les zones concernées par les projets sont essentiellement occupées par des espaces ouverts de champs (dont la majorité de céréales) et des espaces boisés et lisières en proximité ou sur certains secteurs.

A noter qu'en plus de ces aires d'étude, l'échelle communale est également utilisée dans le cadre des analyses des données bibliographiques et statistiques fournies uniquement à cette échelle. **L'échelle de la commune est plus particulièrement utilisée dans le cadre du volet milieu humain** (données de l'INSEE à l'échelle communale) **et de la thématique des risques** (bases de données communales relatives aux risques).

Ainsi, les **limites communales de Trichey, Mélisey, Thorey, Rugny, Villon, Arthonnay et Quincerot** seront également utilisées pour l'analyse de données fournies à cette échelle, notamment sur les aspects risques et milieu humain.

2.2.2 Aires d'étude du volet paysager

La lecture paysagère a été réalisée à différentes échelles :

- **L'Aire d'Etude Immédiate (AEI) ou zone d'implantation** : Elle correspond à l'espace qui va potentiellement accueillir les projets. Elle sert essentiellement pour l'analyse des sensibilités des composants paysagers vis-à-vis de l'implantation et des travaux ainsi que pour les propositions de mesures d'intégration paysagère. Dans le cas des projets des Hauts plateaux, l'Aire d'Étude Immédiate est « séparée » en plusieurs ilots. Cette étude permettra de choisir les meilleurs emplacements possibles pour les fermes agrivoltaïques.

- **L'Aire d'Étude Rapprochée ou AER** : correspond à un rayon de près d'1 km autour de l'AEI. Elle représente la zone d'étude permettant une compréhension physique et spatiale du site (organisation fine de la topographie, de la végétation, parcellaire, accès, etc.) et des modalités de perception directe (habitat proche, routes, masques visuels, etc.). L'aire d'étude a été étendue à la petite commune de Trichey car elle est encadrée par la plupart des parcelles liées aux projets. Cela laisse entrevoir des sensibilités potentiellement fortes sur la petite ville.

- **L'Aire d'Étude Éloignée ou AEE** : correspond à un rayon de près de 6 km autour de l'aire d'étude immédiate. Cette aire d'étude permet de mettre le site en perspective avec son environnement paysager, patrimonial, humain et visuel afin de visualiser et de prévoir les interactions possibles entre le site et son lieu d'implantation. Elle traduit l'ordre de grandeur des unités paysagères présentes sur le territoire et permet d'apprécier l'insertion des projets à l'échelle territoriale. Elle a été élargie au Sud, au niveau de la commune de Tanlay, haut lieu touristique et patrimonial et représentant un enjeu certain sur le territoire d'étude.

Nota : la sortie sur terrain s'est déroulée les 27 et 28 octobre 2021. La majorité des photographies présentes dans ce volet paysage a été prise sur site par Anne Guédeney, lors de ces deux jours. La météo était très clémente pendant cette sortie, avec une belle luminosité et un soleil bas caractéristique de la saison automnale. Certaines photographies n'ont pas pu être produites sur place et ont été remplacées par des vues Google Street View ou des photographies issues de la base de données Mérimée.

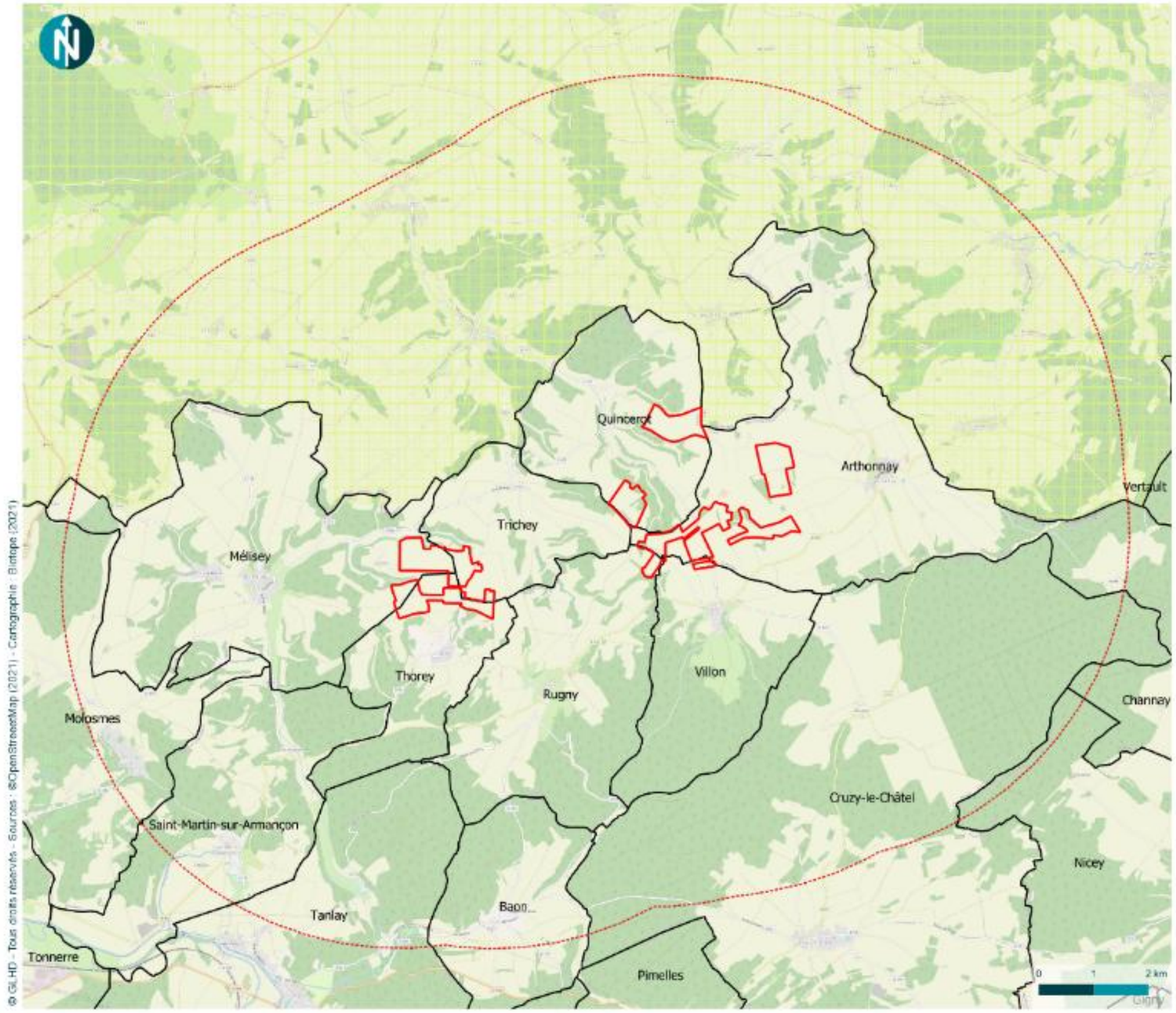
L'enjeu représente pour une portion de territoire, compte-tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie, ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse etc. L'appréciation des enjeux est indépendante des projets, ils ont une existence en dehors de l'idée même des projets.

La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation des projets. Il s'agit de qualifier et de quantifier le niveau d'impact potentiel de la ferme agrivoltaïque sur l'enjeu étudié.

Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, MEEDDM, actualisation 2016

Valeur/Notation de l'enjeu et de la sensibilité	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Fort	Très fort

Ces définitions sont valables également pour les autres thématiques de l'environnement.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Localisation de l'aire d'étude éloignée

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux

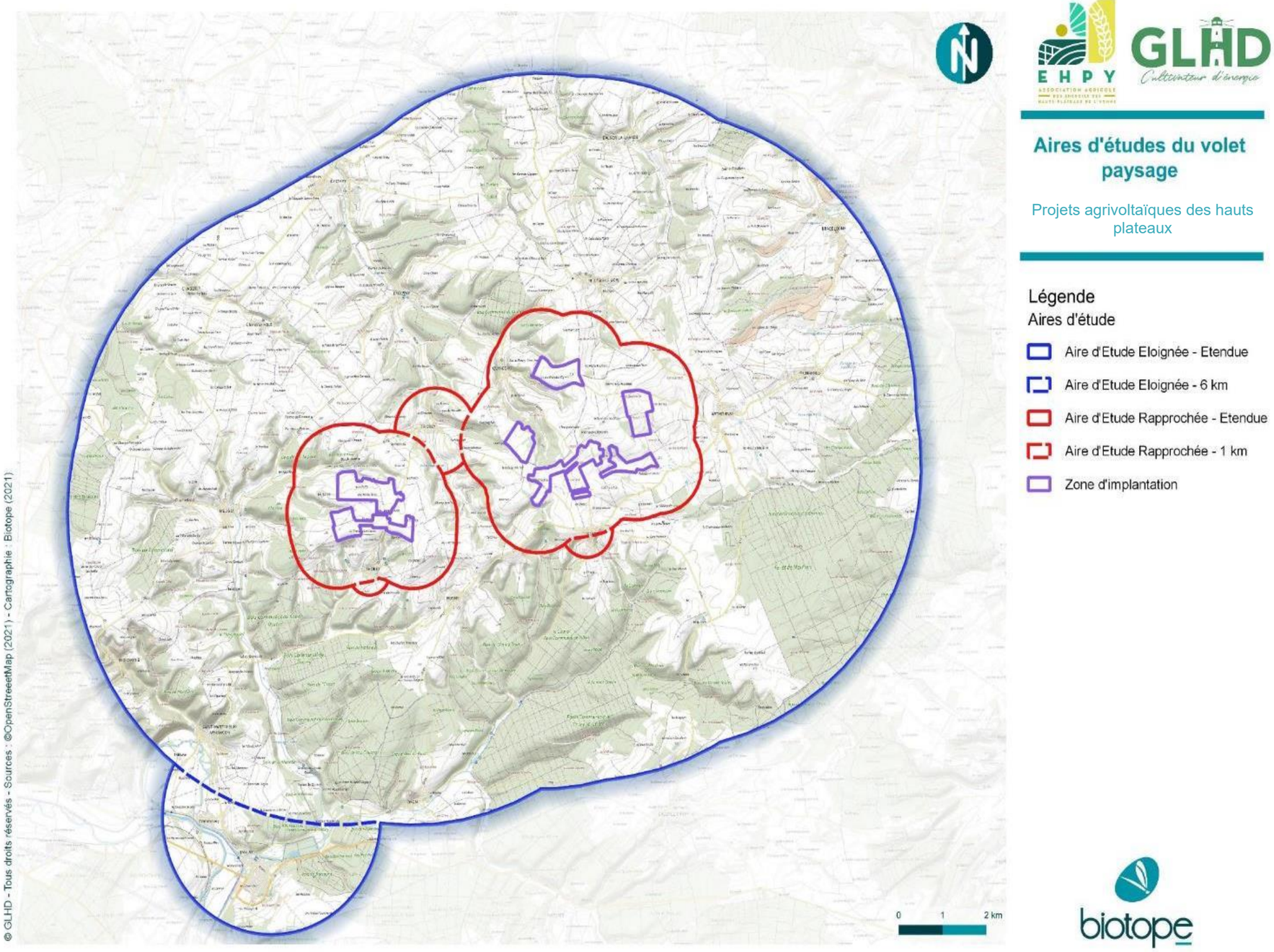
- Limites communales (89)
- Département de l'Aube (10)

Aires d'étude :

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude éloignée (6 km)

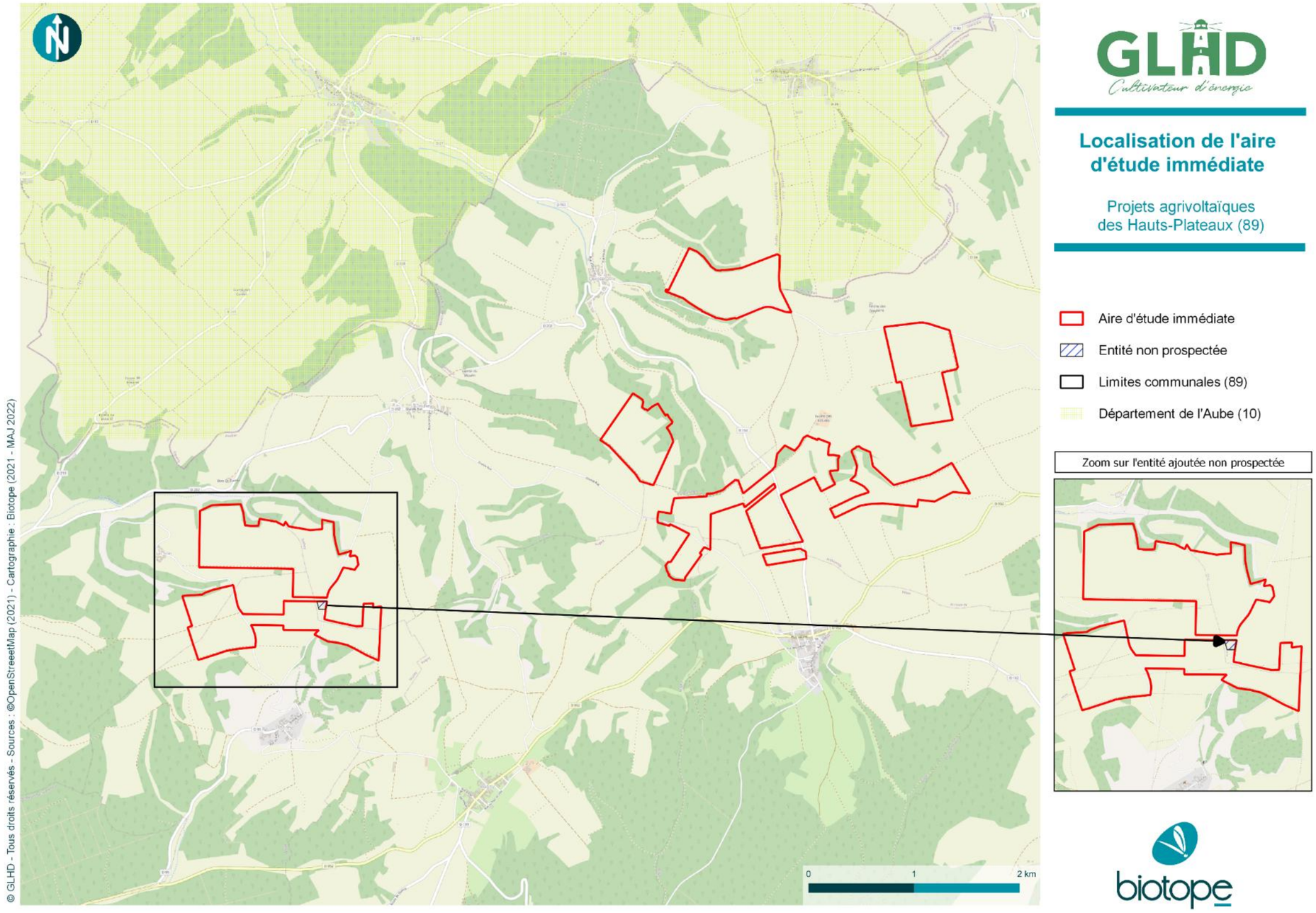
biotope

Carte 1 : Aires d'étude toutes thématiques (hors paysage) du projet



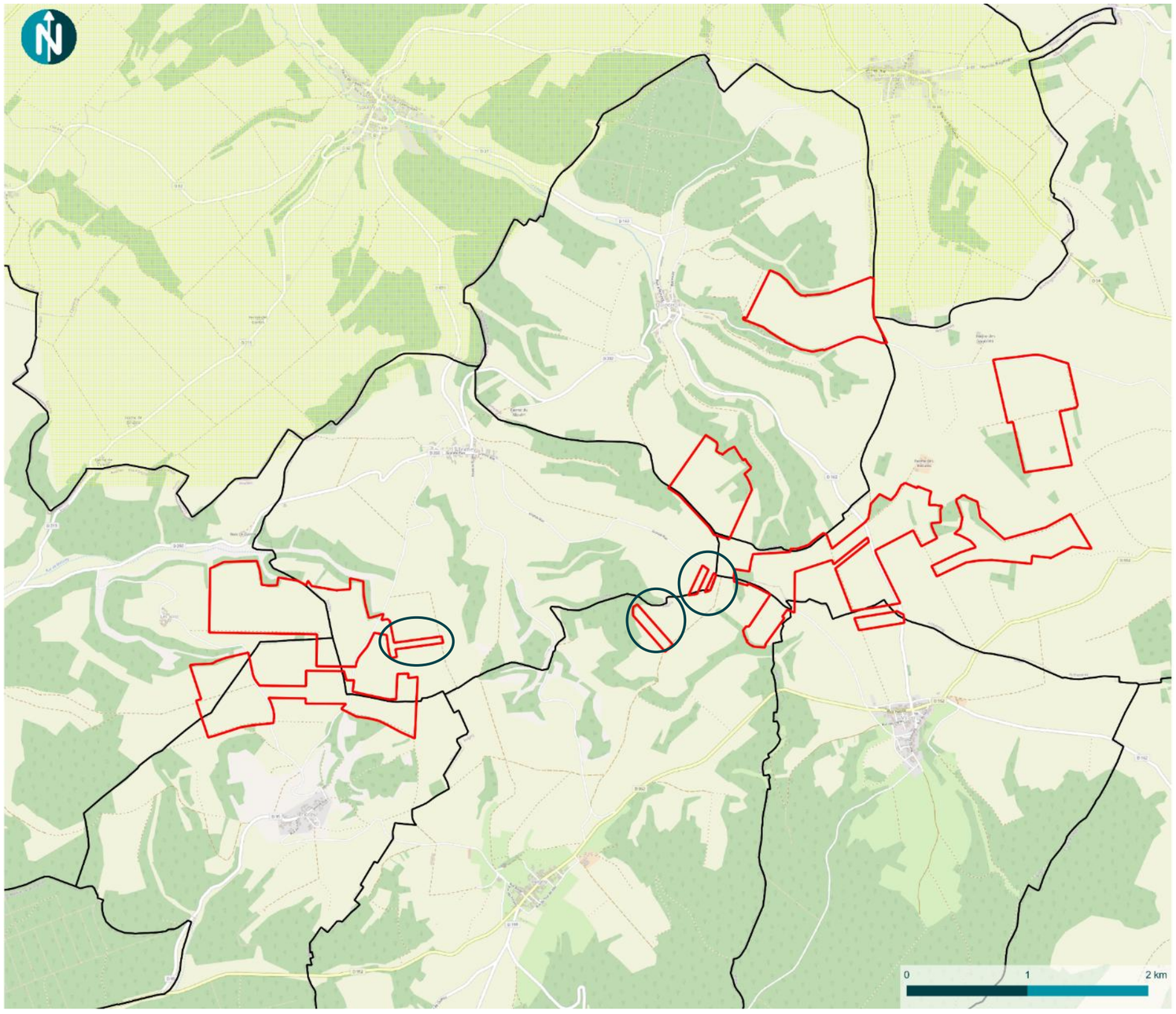
Carte 2 : aires d'étude spécifiques pour le volet paysager

A noter que 0,5 ha n'ont pas été prospectés mais ont fait l'objet d'un passage sur site avec prises de photos et contrôle de la couverture du sol. Ces 0,5 ha correspondent à une zone qui n'était pas couverte initialement. En effet, l'aire d'étude immédiate a été modifiée lors de la définition des projets (plan de masse), ce qui fait qu'une zone est venue s'ajouter aux secteurs initiaux.



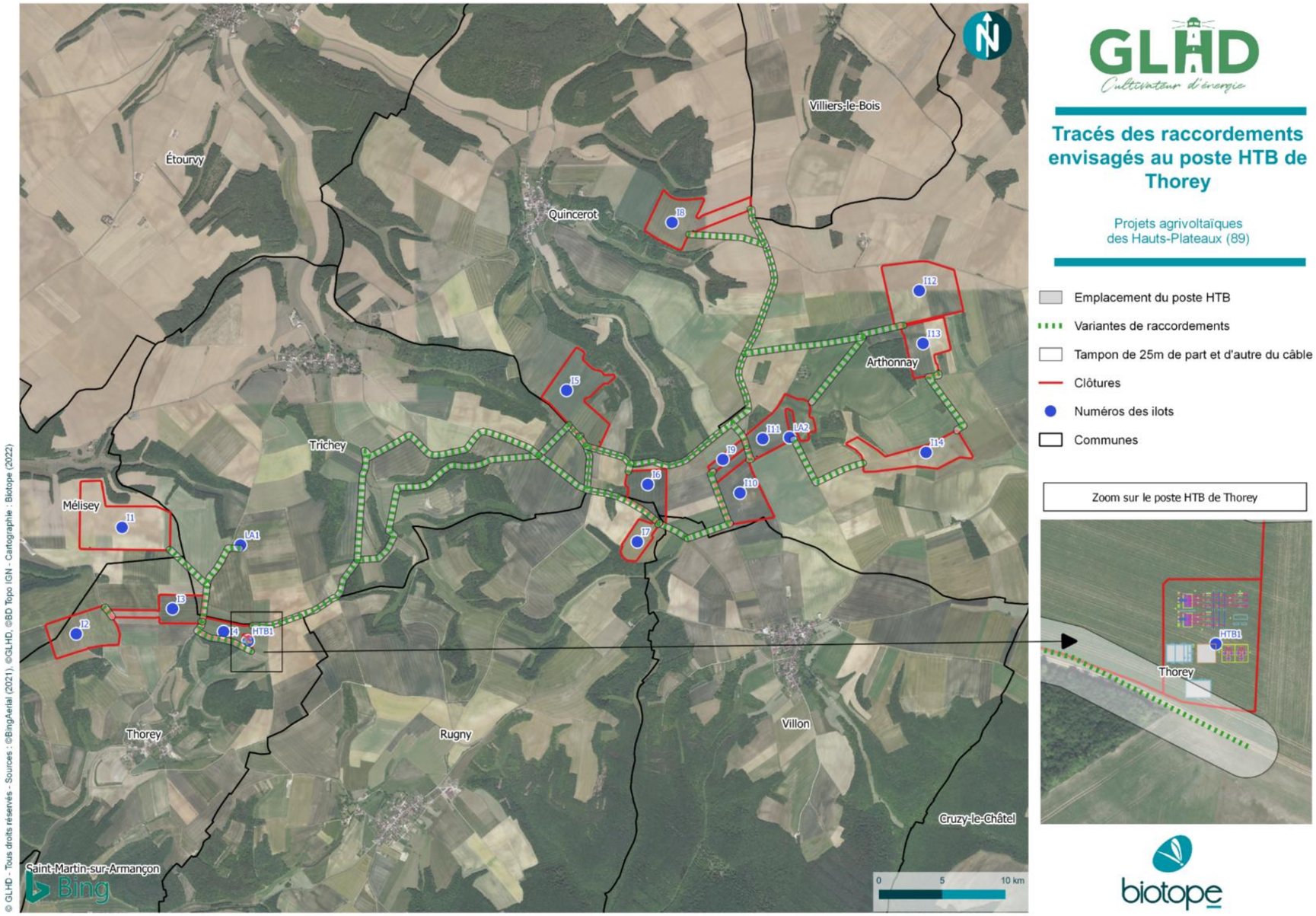
Carte 3 : Localisation de l'aire d'étude immédiate

A noter qu’au démarrage des projets, l’aire d’étude immédiate incluait quelques parcelles en plus (entourées sur la carte ci-dessous), pour une surface totale de 9 ha environ. Ces parcelles ont donc, au cours des périodes d’inventaires, été retirées des projets en raison d’incompatibilités techniques. Ainsi, les premiers inventaires ont été menés sur ces parcelles également ; et les cartes d’enjeux ou d’habitats déjà réalisées et finalisées avant la suppression des parcelles ont été conservées telles quelles.



Carte 4 : Localisation de l’aire d’étude immédiate au démarrage des projets

A noter qu'au démarrage des projets, la réflexion sur le raccordement interne n'était pas aboutie. En effet, à l'origine, des ilots ont été envisagés pour les projets et, dans une démarche itérative, à la suite des études menées, les projets se sont affinés. Ainsi, la définition du tracé de raccordement envisagé est intervenu dans un second temps et fait l'objet d'une étude écologique spécifique, intégrée à l'étude d'impact. Le linéaire de raccordement suit les chemins agricoles qui seront empruntés pour rejoindre les différents ilots agrivoltaïques. Ainsi cette aire d'étude vaut pour l'analyse des impacts du projet sur les accès et le raccordement interne des ilots agrivoltaïques.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Tracés des raccordements envisagés au poste HTB de Thorey

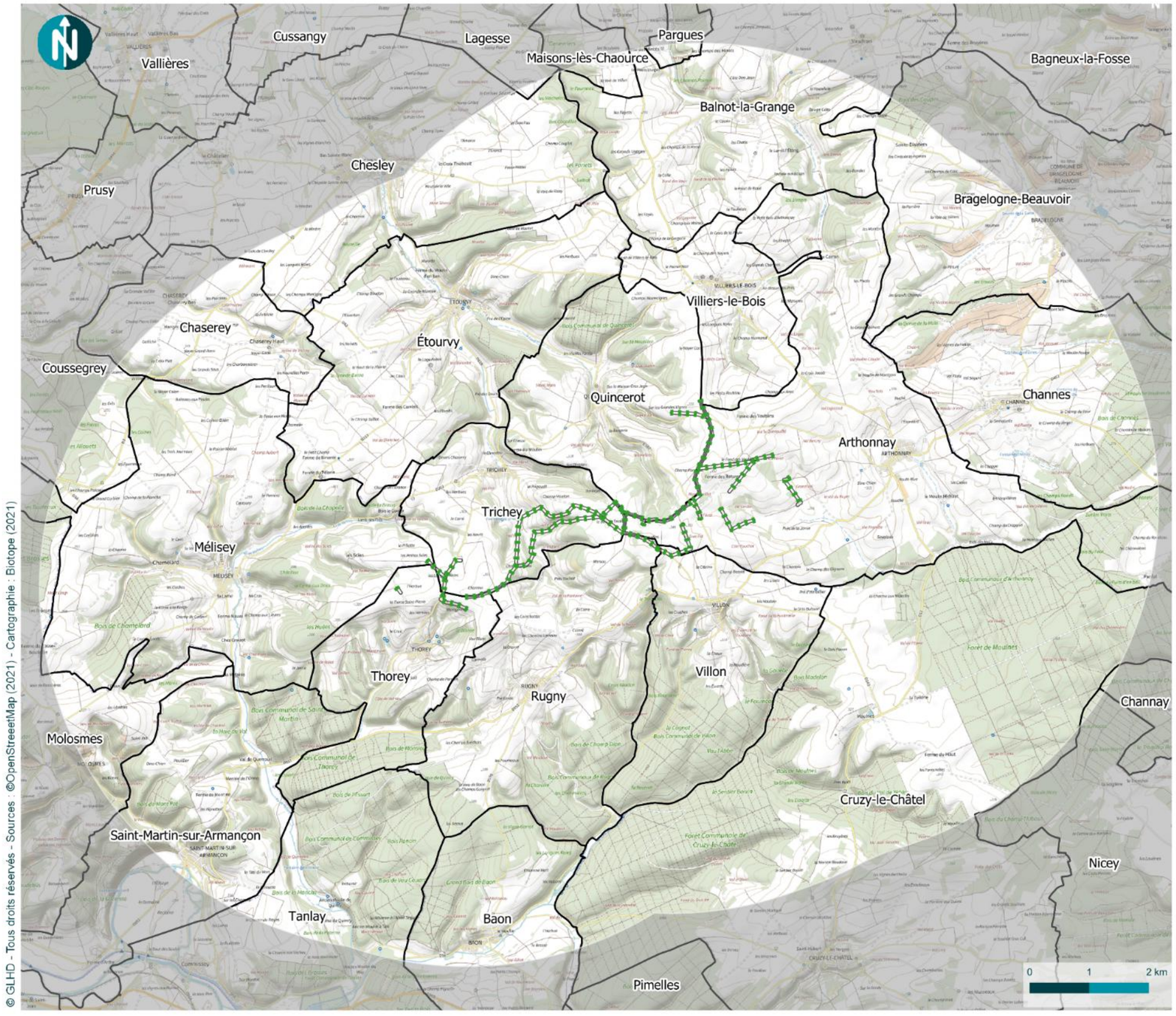
Projets agrivoltaïques
des Hauts-Plateaux (89)

- Emplacement du poste HTB
- Variantes de raccordements
- Tampon de 25m de part et d'autre du câble
- Clôtures
- Numéros des ilots
- Communes

Zoom sur le poste HTB de Thorey

biotope

Carte 5 : aire d'étude immédiate du projet de raccordement et localisation du poste HTB de Thorey prévu



GLHD
Cultivateur d'énergie

Localisation de l'aire d'étude éloignée du raccordement

Projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

- Aire d'étude éloignée (6km)
- Aire d'étude immédiate
- Tracé du raccordement
- Limites communales

Carte 6 : localisation de l'aire d'étude éloignée du raccordement interne

3 Milieu physique

3.1 Contexte climatique

Source : Données Climat Météo France, Infoclimat.fr, meteoblue.com, meteorage

Les projets se situent dans le département de l'Yonne, concerné par un climat océanique dégradé, à tendance semi-continentale. L'influence océanique induit des précipitations fréquentes en toute saison et l'influence continentale se traduit par des hivers froids, accompagnés occasionnellement de chutes de neige, et des étés plus chauds que sur les côtes, avec parfois de violents orages. Ainsi, l'amplitude thermique dans l'Yonne, sous influence continentale, est parmi les plus élevées de France : 16°C en moyenne entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid d'après les normales climatiques 1981-2010.

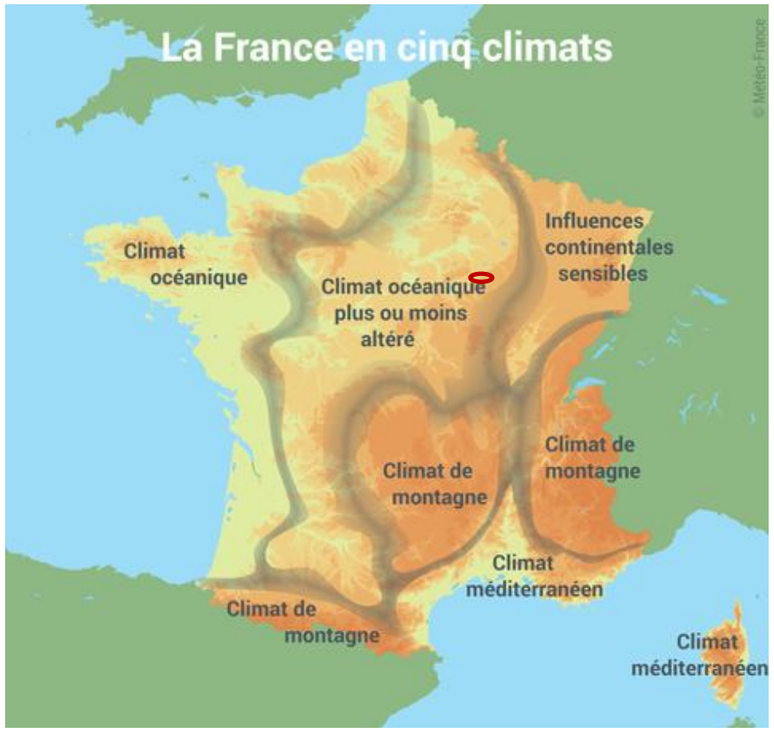


Figure 12 : Domaines climatiques en France et leurs transitions (source : Météo France)

La station météorologique la plus proche de la zone d'étude et disposant de données complètes, d'après Météo-France, est celle de Cruzy-Le-Chatel (Cruzy_SAPC), à 10 km au sud des projets. La station est localisée à 291 m d'altitude au niveau de la Croix du Chagnot à l'extérieur du village en milieu rural, ce qui correspond relativement bien au contexte des projets également en zone rurale. Le suivi de la station est relativement ancien et régulier (ouverture en 1962), ce qui traduit depuis plusieurs décennies la tendance climatique autour du site.

3.1.1 Température et pluviométrie

Tableau 6 : Moyennes climatiques à la station de Cruzy-le-Châtel sur la période 1981-2010

	Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Température moyenne (°C) entre 1981 et 2010	2,9	3,6	6,9	9,5	13,6	16,7	**19,2**	19,0	15,3	11,5	6,4	3,6
Cumul moyen des précipitations (en mm)	72,7	62,9	69,1	64,8	82,2	73,8	68,0	65,9	73,0	**84,1**	79,5	**84,3**

Entre 1981 et 2010, les précipitations annuelles cumulées à la station de Cruzy-le-Châtel sont de 880,3 mm en moyenne. Les précipitations sont relativement bien réparties tout au long de l'année (de 62,9 mm en février à 84,3 mm en décembre et 84,1 en octobre). A l'année, il fait en moyenne 10,7°C, avec une moyenne de 2,9°C en janvier et de 19,2°C en juillet. La température la plus extrême a été relevée en août 2003 lors de l'épisode caniculaire : 40°C à l'ombre.

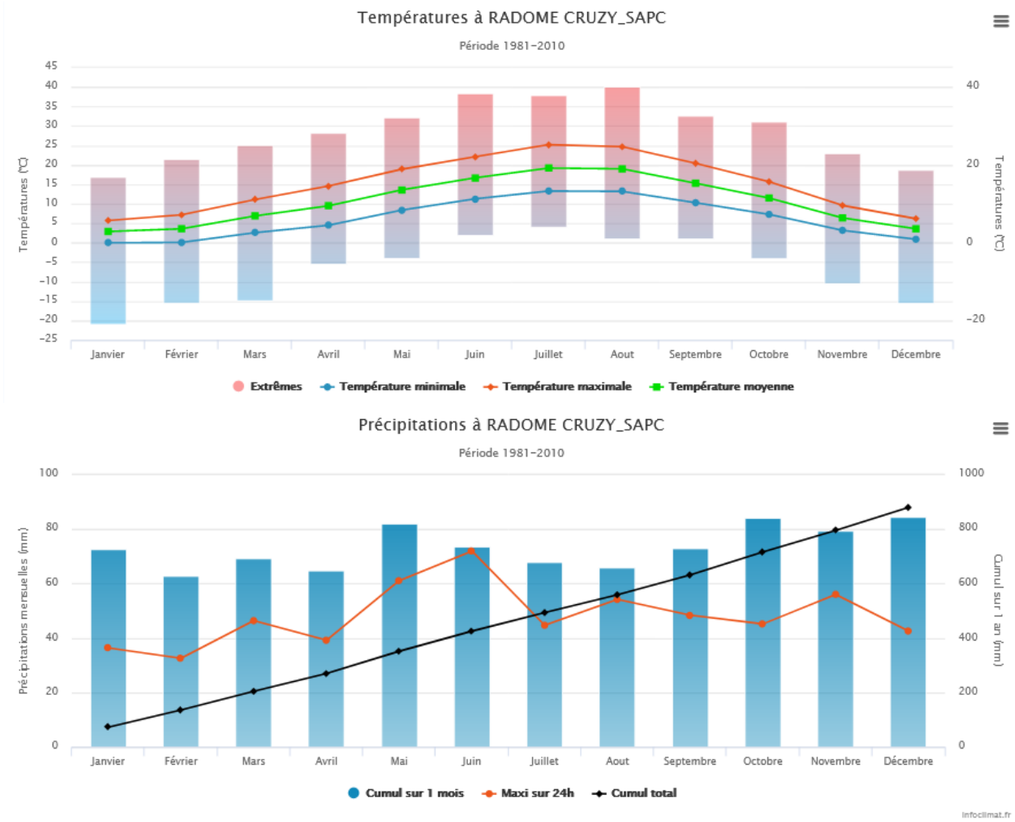


Figure 13 : Températures et précipitations moyennes mensuelle à la station de Cruzy-le-Châtel (sources : Infoclimat.fr et Météo-France, sur la période 1981-2010)

3.1.2 Vents

Les vents extrêmes se sont fait ressentir en décembre avec une rafale maximale à 136,8 km/h lors de la tempête de décembre 1999. Le vent a également atteint une vitesse maximale de 118,8 km/h en février 1988.

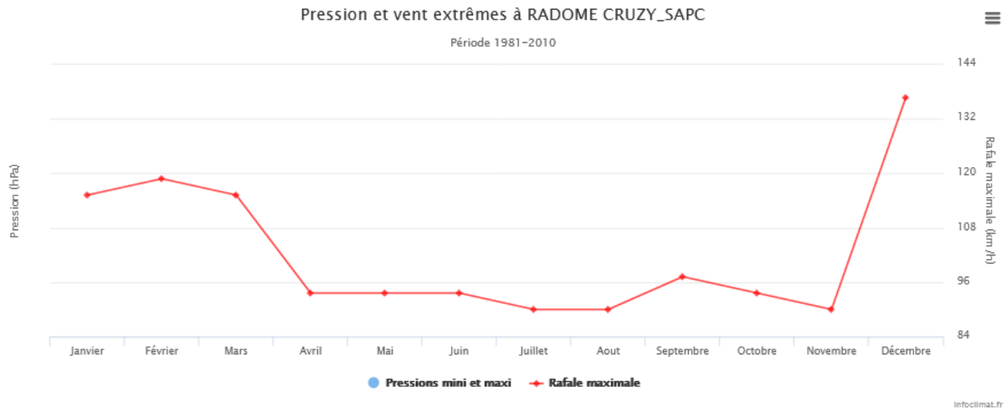


Figure 14 : Vitesse maximale des vents à la station de Cruzy-le-Châtel (source : infoclimat.fr, normales de 1981-2010)

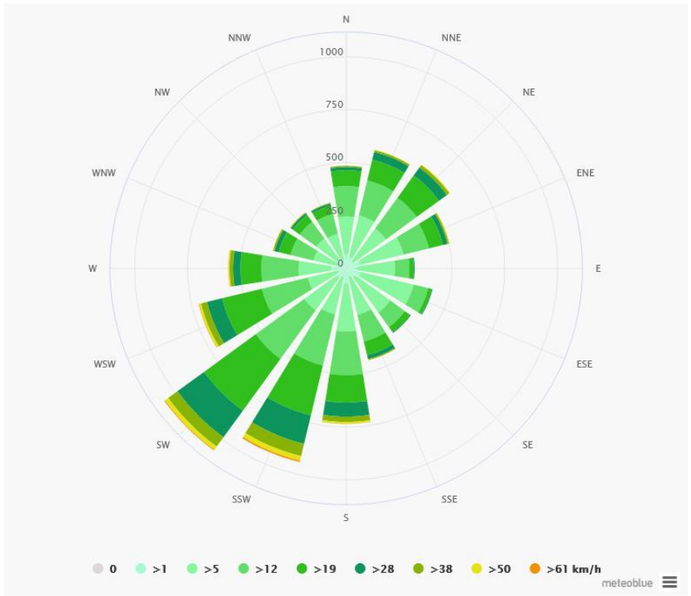


Figure 15 : Direction et vitesse moyenne des vents à Cruzy-le-Châtel (Source : meteoblue.com).

Sur le secteur, les vents dominants sont orientés vers le sud-ouest. Ces vents sont annonciateurs de système dépressionnaire engendrant des précipitations. Les vents d'influence continentale (nord-est/sud-est) sont plus rares et apportent, pour les premiers, un air froid et sec et, pour les seconds de la chaleur.

3.1.3 Ensoleillement

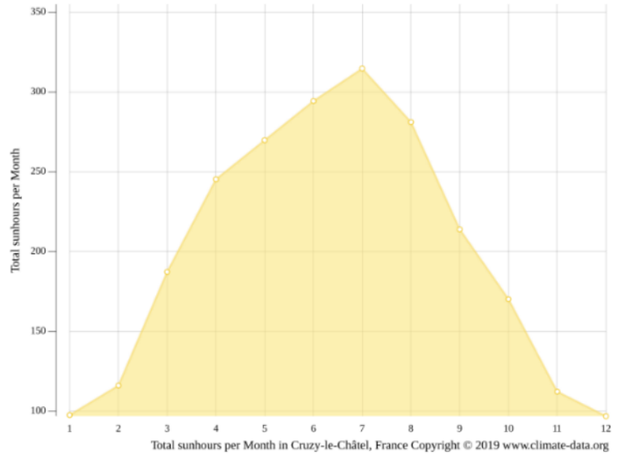
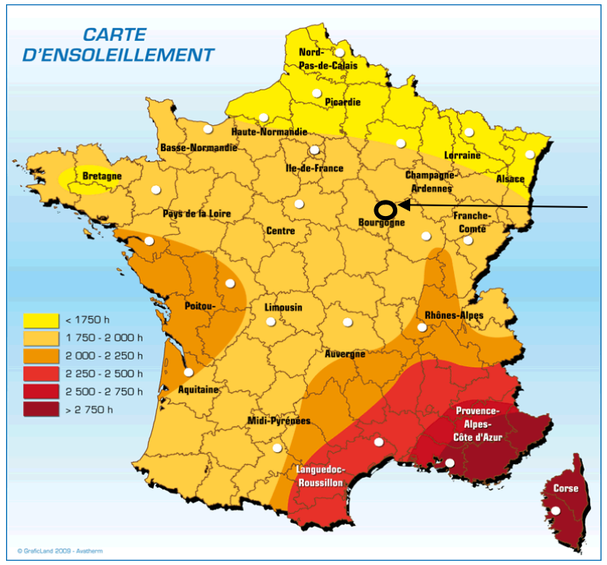


Figure 16 : nombre d'heures d'ensoleillement par mois en 2019 à Cruzy-le-Châtel (source : climate-data.org)

A Cruzy-le-Châtel, le mois avec le plus d'ensoleillement quotidien est le mois de juillet avec une moyenne de 10,15 heures d'ensoleillement en 2019. Au total, 315 heures d'ensoleillement sont comptabilisées en juillet. Le mois avec le moins d'heures d'ensoleillement quotidien à Cruzy-le-Châtel est le mois de janvier avec une moyenne de 3,13 heures d'ensoleillement par jour en 2019. Environ 2 400 heures d'ensoleillement sont comptées à Cruzy-le-Châtel tout au long de l'année. Il y a en moyenne 78 heures d'ensoleillement par mois, ce qui est dans la moyenne française.



Aire d'étude

Figure 17 : Ensoleillement annuel en France (source : www.meteo10.com)

La région de l'Yonne présente un ensoleillement modéré pour la France avec entre 1750 et 2000 heures de soleil en moyenne par an. Cela correspond au contexte existant sur la majorité du territoire français.

3.1.4 Orages et foudre

Sur le seul territoire français, la foudre frappe entre un et deux millions de coups par an, mais toutes les zones géographiques ne sont pas concernées de façon uniforme. La foudre peut avoir des conséquences graves sur les personnes. Le risque majeur est l'arrêt cardio-vasculaire. Sur les biens, elle peut entraîner des destructions de bâtiments et de matériels par incendies ou explosions et des accidents liés à la manipulation de produits inflammables par temps d'orages. En France, la foudre frappe chaque année 100 à 300 personnes et fait une quinzaine de morts. Les éclairs sont la cause de 8 à 15 morts par an, de 20 000 animaux foudroyés, de 15 000 incendies et de centaines de millions d'euros de dégâts matériels (source : planetoscope.com).

Deux paramètres facilitent les classifications :

- La densité de foudroiement (niveau Ng) définit le nombre d'impact foudre par an et par km² dans une région ;
- Le niveau kéraunique (niveau Nk) définit le nombre de jour d'orage par an où l'on a entendu gronder le tonnerre.

Ces deux paramètres sont liés par une relation approximative : Ng = Nk/10.

Le niveau kéraunique (Nk) correspond au nombre d'orages, et plus précisément au nombre de coups de tonnerre entendus dans une zone donnée ; sachant que la foudre frappe environ 1 fois pour 10 coups de tonnerre entendus. Cette mesure est très souvent la référence pour juger l'activité orageuse d'un secteur et pour définir les zones où la pose de protection foudre (parafoudre) devient obligatoire (Nk supérieur ou égale à 25).

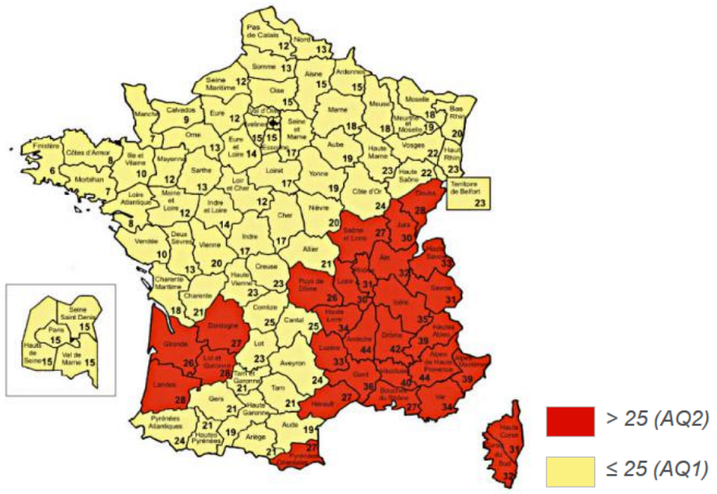


Figure 18 : Niveau kéraunique (Nk) par département (Norme NF C 17.100) (Source : repereelec.fr)

La carte du niveau kéraunique de France qui représente ce risque lié aux impacts de foudre indique que le département de l'Yonne et par conséquent l'aire d'étude sont concernés par moins de 25 Nk.

D'après la carte de la densité de foudroiement par département en France de Météorage, filiale de Météo France, l'Yonne figure parmi les départements où la densité de foudroiement est la plus faible (75e/96 départements métropolitains). **Au niveau communal, le niveau de foudroiement est faible.** Les communes d'implantations sont classées entre la 15 344 et la 27 017ème position sur 36 613 communes au total, classement recensant les communes les plus foudroyées.

Aucun enjeu climatique particulier n'est à noter au niveau de l'aire d'étude immédiate. Les données climatiques montrent que ce site est dans la moyenne nationale en termes de gisement solaire, donc favorable, sur ce critère, à l'implantation de fermes agrivoltaïques.

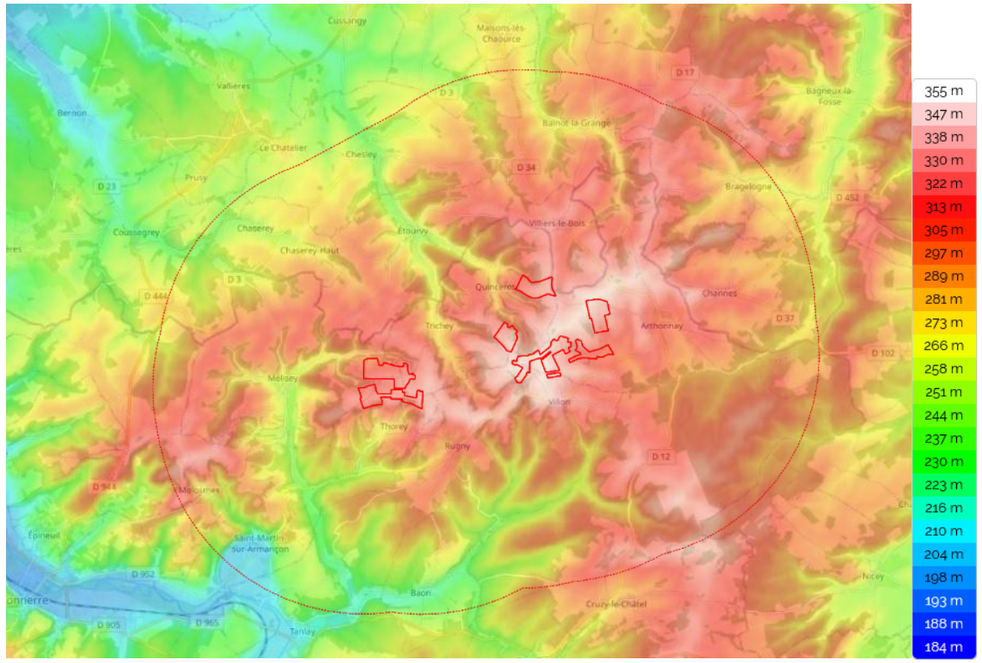
Le risque d'un impact de foudre susceptible d'avoir un impact sur les projets et leur environnement proche est très faible.

3.2 Contexte topographique

Sources : Géoportail, fr-fr.topographic-map.com

Les communes des projets s'inscrivent au niveau d'une zone de plateaux calcaires. D'après l'Atlas des paysages de l'Yonne, la zone d'étude fait partie du grand ensemble des « Plateaux de Bourgogne ». Au sud-ouest de l'aire d'étude éloignée apparait la vallée de l'Armançon.

Les projets se situent sur un secteur où l'altitude moyenne est de 325 m avec une altitude minimale de 295 mètres (ouest de l'aire d'étude immédiate) et une altitude maximale de 355 m (au centre), ce qui représente un dénivelé d'une cinquantaine de mètres au maximum.



Carte 7 : Topographie de l'aire d'étude immédiate et contexte autour de l'aire d'étude éloignée (source : fr-fr.topographic-map.com)

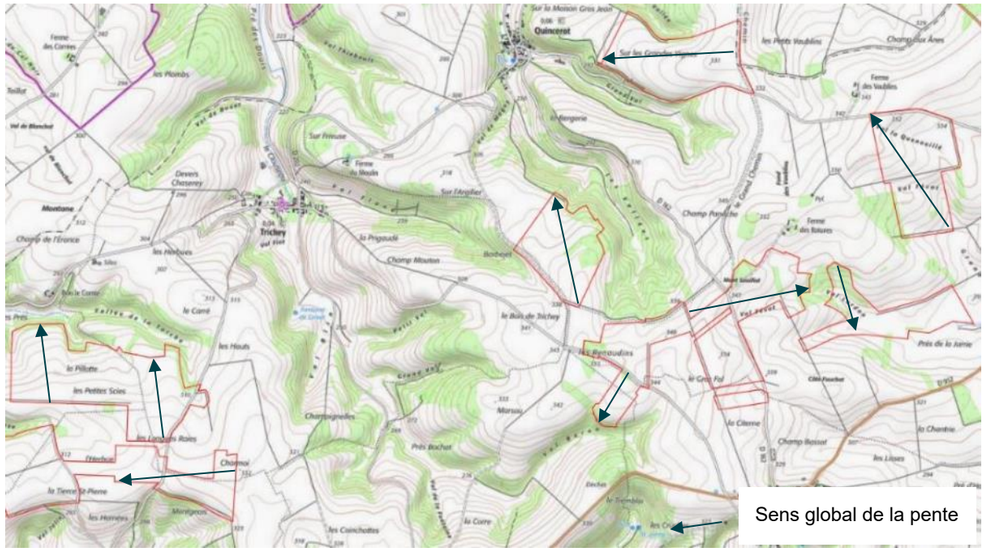


Figure 19 : localisation des parcelles des projets et courbes de niveau (sources : Géoportail et IGN topo)

Concernant la topographie des parcelles, l'orientation varie selon les parcelles et est très hétéroclite. Certaines parcelles sont orientées vers le nord, d'autres vers l'ouest et d'autres encore vers le sud ou l'est. L'orientation globale des parcelles est dans les quatre directions, aucune généralisation ne peut être faite.

La pente moyenne oscille entre 3 et 6%, ce qui est relativement faible.

Aucun enjeu en termes de topographie n'est à signaler, la pente globale est relativement faible à l'échelle des projets. En revanche, les données topographiques à l'échelle parcellaire indiquent des directions de pente dans les quatre directions, ce qui impacte sur le gisement solaire.

3.3 Sols et sous-sols

Source : Atlas des paysages de l'Yonne. DIREN Bourgogne, DDE de l'Yonne

La description géologique sert à expliquer l'organisation générale des lieux, elle-même base de l'organisation des paysages et du développement de la végétation. La présentation de l'histoire géologique est l'occasion de situer les spécificités et curiosités géologiques ; et d'en dégager d'éventuels enjeux.

L'Yonne se distingue par trois grandes catégories d'espaces et de paysages : les plateaux, les plaines et collines et le piémont du Morvan. Six grands ensembles paysagers de détachent au sein du département :

- Les plateaux de l'Ouest
- Les Champagnes crayeuses
- Les confins de la Champagne humide et de la Puisaye
- Les plateaux de Bourgogne
- La dépression de l'Avallonnais
- Le piémont du Morvan

Les projets se situent donc au niveau des plateaux de Bourgogne. Ils sont composés de deux vastes ensembles de plateaux, l'un aux soubassements crayeux, l'autres assis sur des calcaires d'autre nature et sur des marnes. Ces « surfaces perchées » tabulaires ou ondulées sont profondément entaillées par un système de grandes vallées.

3.3.1 Contexte géologique

Source : Schéma des carrières de l'Yonne, Infoterre, DREAL BFC

L'Yonne se trouve entre le Bassin parisien, sédimentaire, et le massif du Morvan, cristallin. La majorité du département appartient au Bassin parisien : cette vaste région sédimentaire comprend tout le centre-nord de la France, s'étale jusqu'à la Belgique, au Luxembourg et à l'Allemagne, et vient prendre appui aux limites du Massif armoricain, des Vosges, de l'Ardenne et du Massif central. A l'extrême sud du département, le massif cristallin ancien du Morvan constitue l'extrémité septentrionale du Massif central, ensemble géologique complexe qui recouvre le centre-sud de la France.

L'Yonne témoigne par son sous-sol d'une histoire géologique riche et mouvementée. De l'ère Primaire à l'ère Quaternaire, toutes les grandes périodes de l'histoire géologique sont en effet représentées dans la mosaïque des roches constitutives du sous-sol icaunais.

Au cours de l'aire primaire, la chaîne hercynienne, aujourd'hui affleurante au niveau du Morvan, s'érode considérablement pour laisser place à de vastes pénéplaines qui serviront de support aux roches sédimentaires qui s'y déposeront au cours de la genèse du Bassin parisien. Ensuite, l'affaissement du bassin parisien favorisa les transgressions et régressions marines de la « mer germanique » et donc l'accumulation de sédiments qui alourdirent un bassin et perpétuent son affaissement. Successivement se déposèrent les sédiments marneux et parfois calcaire du Lias (Crétacé inférieur), les calcaires et marnes du Jurassique supérieur et moyen, puis les sables, argiles et marnes du Crétacé inférieur (témoins d'une régression marine) et enfin les craies du Crétacé supérieur. Ces derniers formèrent les soubassements des Plateaux du Gâtinais et de la Champagne crayeuse. Enfin au cours des ères Tertiaire et Quaternaire, le soulèvement induit par l'orogenèse alpine fût responsable de l'inclinaison des couches sédimentaire et de leur érosion différentielle menant, notamment, aux reliefs de cuesta aujourd'hui structurants dans le paysage. Les rivières creusèrent également des vallées proches de celles qu'elles empruntent aujourd'hui, affirmant encore davantage le relief et contribuant à la formation d'alluvions par le charriage de sédiments.

L'aire d'étude se situe à l'est du département au niveau d'un socle géologique de l'Ere secondaire dominée par les roches calcaires et marnes du Jurassique supérieur.

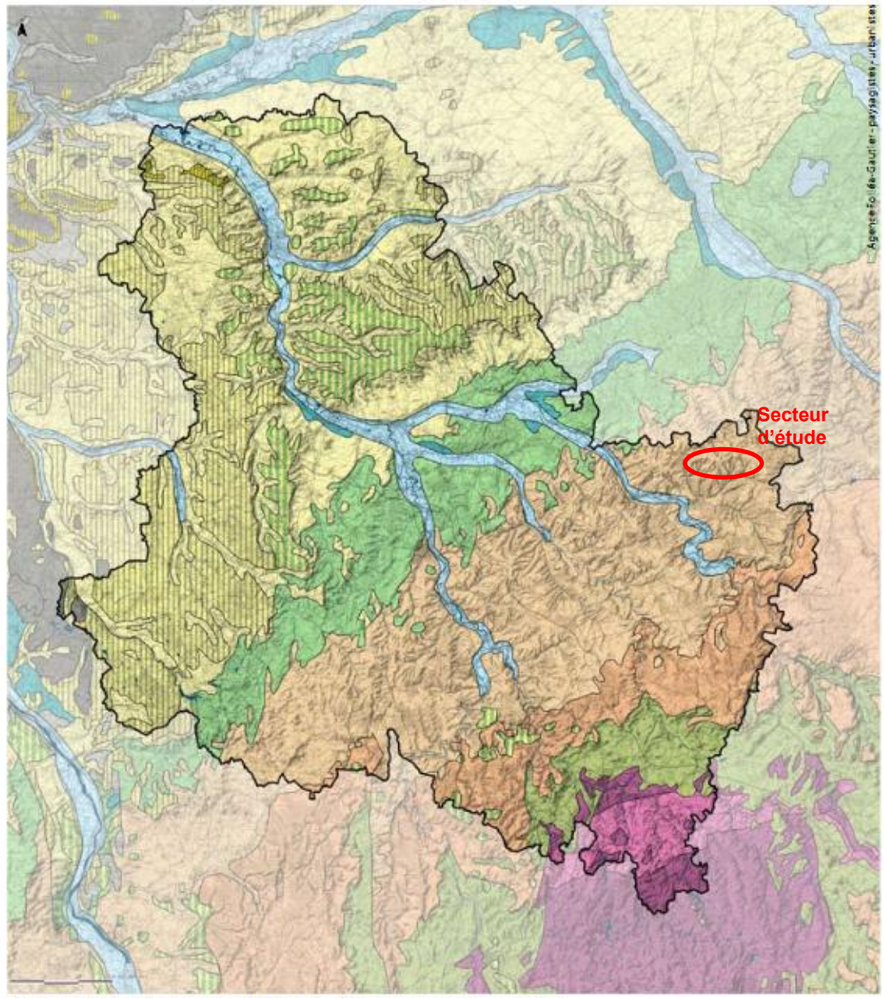


Figure 20 : Carte géologique simplifiée de l'Yonne (source : Atlas des paysages de l'Yonne (DIREN Bourgogne, DDE de l'Yonne))

A échelle plus rapprochée (1/50 000), le substrat géologique au niveau de l'aire d'étude immédiate est composé de deux types de terrains, présentés ci-dessous du plus récent au plus ancien :

- **j9 : Calcaires du Barrois (Portlandien),** cette formation concerne la majeure partie de la zone d'étude :

Puissante série calcaire constitutifs du Jurassique supérieur (60 m en moyenne avec une augmentation d'ouest en est où elle peut atteindre 100 m). Ce sont des calcaires de Barrois constitués par une alternance de calcaires à pâte fine et d'interlits marneux. Le Kimméridgien supérieur, carbonaté (Calcaires du Barrois), traduit un milieu de sédimentation marin calme, peu profond qui coïncide avec le début de la régression de la fin du Jurassique. Le Portlandien correspond à des plateaux secs qui se terminent en falaises, telle la côte des Bars, sur les pentes marneuses kimméridgiennes.

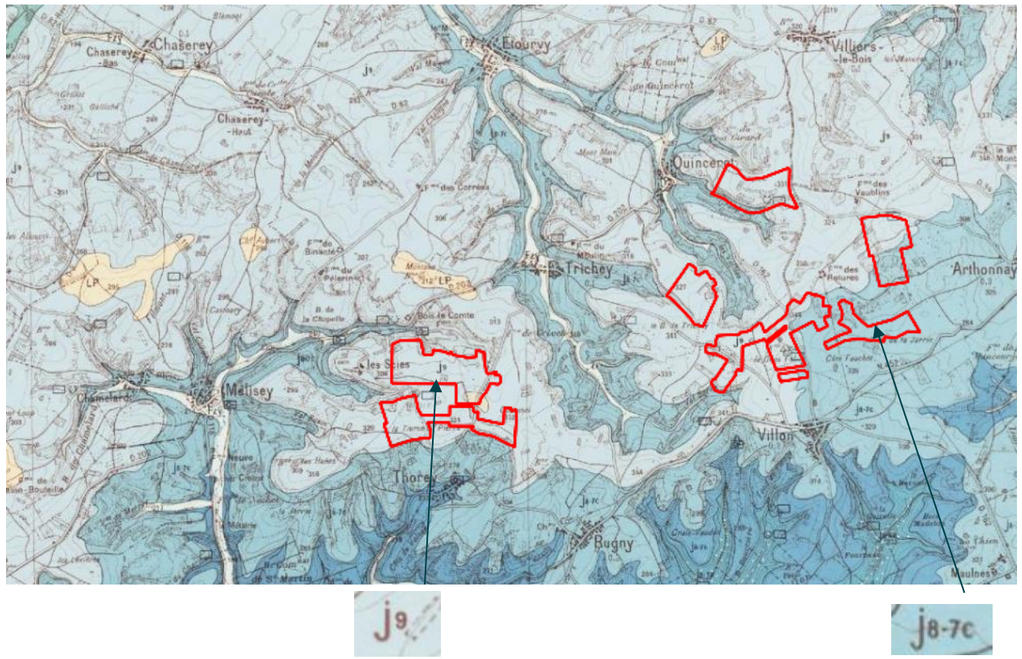
Cette formation peut être à l'origine de cavités karstiques avec un risque d'éboulement ou d'effondrement.

- **j8-7c : Marnes à Exogyres (Kimméridgien moyen et supérieur)**

La partie moyenne et supérieure de cet étage géologique est à dominante de marnes et de calcaires marneux (50 à 80 mètres) ; ces niveaux constituent les pentes régulières et douces qui supportent le vignoble de Chablis et de sa région. Au Kimméridgien, la formation des Marnes à Exogyres se déroule dans un environnement marin de vasière protégée, installé sur un fond aplani, hérité de la plate-forme carbonatée et de la disparition des barrières récifales de l'Oxfordien.

Dans cet environnement peu profond (quelques dizaines de mètres) de la zone subtidale, qui s'étendait sur un vaste domaine couvrant tout le Bassin Parisien, les effets des courants de marées et de la houle venant du large étaient peu ressentis. Des eaux relativement bien oxygénées et riches en nutriments ont permis le développement, sur ce fond vaseux, d'une faune benthique le plus souvent dominée par les huîtres du genre *Nanogyra*. Ces formations essentiellement marneuses sont donc peu *perméables.*

Aucune faille géologique n'est identifiée au sein de l'aire d'étude immédiate.



Carte 8 : Géologie de l'aire d'étude immédiate (source principale : BRGM Infoterre, carte géologique au 1/50 000)

La base de données du sous-sol (BSS) référence plusieurs forages réalisés au sein de l'aire d'étude immédiate. L'un de ces forages, réalisé pour accès à la nappe, donne accès aux informations géologiques spécifique pour ces forages. Ce forage se situe sur la commune de Quincerot au niveau du lieu-dit « les vignes du grand val ». Un log géologique a été réalisé et confirme la présence de marne à Exogyres du Kimmeridgien, jusqu'à 65 m de profondeur. Les couches inférieures sont composées de différents calcaires du Kimmeridgien et de l'Oxfordien.

Le karst de l'Yonne résulte d'écoulements souterrains qui se sont mis en place au fil du temps dans les roches carbonatées et fissurées (calcaire). La dissolution et l'écoulement souterrain créent des conduits organisés en réseau hiérarchisé depuis l'amont (les points d'infiltration de l'eau dans la roche) vers l'aval (la source). Une des principales caractéristiques du karst est qu'il est le siège d'un aquifère de première importance pour la ressource en eau (sources) mais d'une très grande fragilité par sa grande perméabilité face aux pollutions d'origine anthropique provenant de l'agriculture, des industries extractives (fines, hydrocarbures...) et activités économiques ou domestiques.
A ce jour, la connaissance du réseau karstique de l'Yonne n'est toujours pas achevée. C'est pourquoi la connaissance du réseau souterrain karstique est capitale pour la protection de la ressource en eau car la grande vitesse d'écoulement des eaux souterraines limite le temps de réaction face à une pollution accidentelle. Les études d'impact doivent donc prendre en compte ces sensibilités.

Les sous-sols sont donc caractérisés par une présence majoritaire de roches calcaires de l'étage du Portlandien (Jurassique supérieur). Ces caractéristiques géologiques fondent le paysage de la région mais conditionnement également le cycle de l'eau, selon des propriétés plus ou moins perméables des sols. La grande majorité de l'aire d'étude étant recouverte de roches calcaires, le substrat est perméable et les sols en découlant le sont également : la circulation de l'eau est bonne.

La sensibilité du site du point de vue de la stabilité des sols est jugée moyenne**,** en raison de roches calcaires avec possibilités de phénomènes karstiques.

3.3.2 Ressources minérales

Sources : Réserves Naturelles de France, Atlas des paysages de l'Yonne

En application de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 (art.L.242-1 et suivants du Code Rural), les réserves naturelles sont des territoires classés lorsque la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux de gisements de minéraux et de fouilles et, en général, du milieu naturel présente une importance particulière ou qu'il convient de soustraire à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader.

Le patrimoine géologique présent au niveau de la zone d'étude immédiate ne fait l'objet d'aucune protection de type réserve naturelle géologique ou périmètre à préserver d'après la carte des Réserves Naturelles de France (RNF).

Les calcaires du Jurassique supérieur sont utilisés pour les granulats. Les matériaux peuvent être utilisés principalement pour les routes et voiries.

Dans les années 2010, une dizaine de carrières étaient en activité dans ces formations géologiques du Jurassique supérieur, dont quelques-unes fonctionnaient de façon continue et les autres de façon plus épisodique. D'après le site Infoterre du BRGM, à ce jour, la carrière de Villon n'est plus en activité. La carrière la plus proche du projet toujours en activité aujourd'hui et celle située sur la commune de Cruzy-le-Châtel, au lieu-dit « sous-les-Faux » à 8 km au sud de l'aire d'étude immédiate.

Au niveau de l'aire d'étude immédiate, aucune pression particulière n'est recensée en termes d'exploitation minérale.

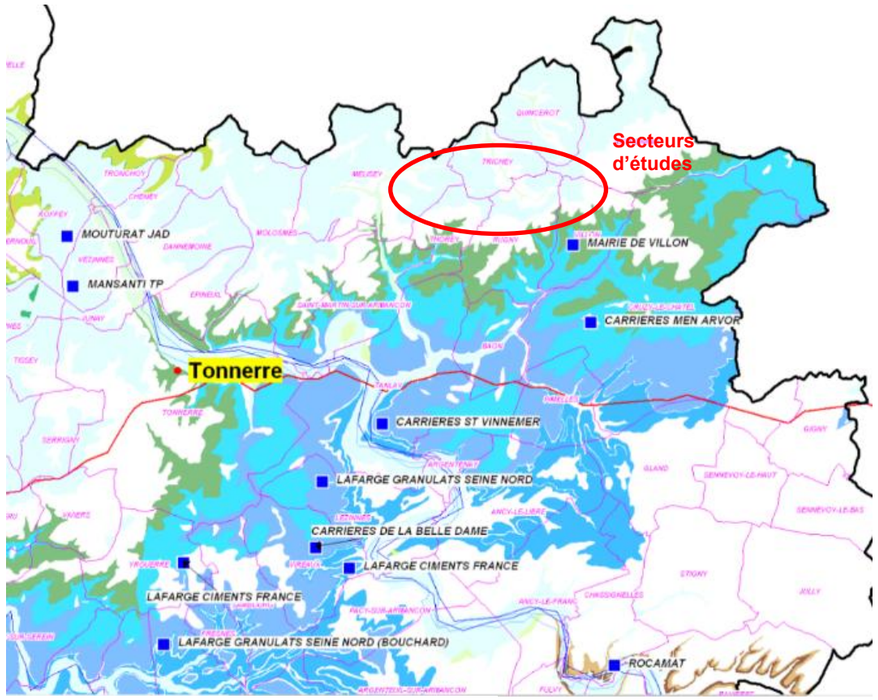


Figure 21 : ressources géologiques et carrières du département de l'Yonne (source : Atlas des paysages de l'Yonne)

3.3.3 Pédologie et composition du sol

Source : BSS du BRGM, Géoportail, DREAL, Géoportail, GIS Sol, Sols et Territoires

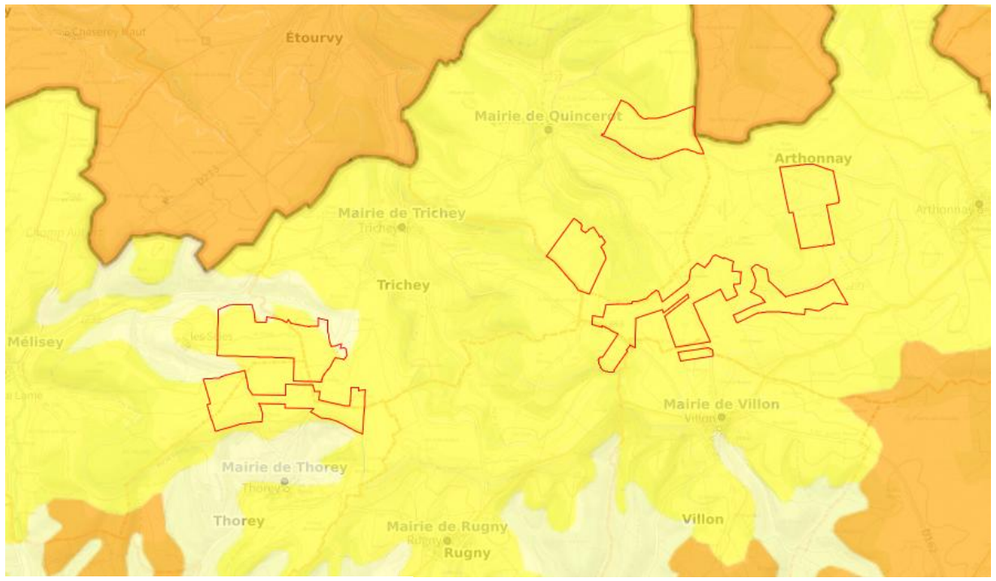
Deux grands types de sols se distinguent sur l'aire d'étude immédiate des projets :

- Des **calcosols** dans la majeure partie de l'aire d'étude :

Les calcosols sont des sols moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur), développés à partir de matériaux calcaires. Ils sont riches en carbonates de calcium sur toute leur épaisseur, leur pH est donc basique. Ils sont fréquemment argileux, plus ou moins caillouteux, plus ou moins séchants, souvent très perméables. Ils se différencient des calcisols par leur richesse en carbonates, ces derniers pouvant être présents également au sein de l'aire d'étude.

- Des **rendosols** sur une petite partie sur l'ouest de l'aire d'étude :

Les rendosols sont des sols peu épais (moins de 35 cm d'épaisseur), reposant sur une roche calcaire très fissurée et riche en carbonates de calcium. Ce sont des sols au pH basique, souvent argileux, caillouteux, très séchants et très perméables. Ils se différencient des rendisols par leur richesse en carbonates, ces derniers pouvant être présents également au sein de l'aire d'étude.



Carte 9 : Formations pédologiques dominantes sur l'aire d'étude immédiate (source : Géoportail)

Le substrat de l'aire d'étude est constitué principalement de roches calcaires et dans une moindre mesure de marnes. La formation géologique calcaire peut être à l'origine de cavités karstiques, avec un risque d'éboulement ou d'effondrement. L'enjeu est donc estimé moyen pour la géologie.

Le substrat présent au droit de l'aire d'étude immédiate n'est pas concerné par une pression particulière en termes d'exploitation minérale.

Les sols correspondent pour leur part à des calcosols à calcisols, et rendosols à rendisols. Ces sols ne présentent pas de problème particulier. L'enjeu est donc estimé faible pour la pédologie.

3.4 Ressources en eau

Sources : BRGM – Infoterre, SDAGE Seine-Normandie, SAGE Armançon, ARS, Banque Nationale de Prélèvements quantitatifs en eau

3.4.1 Contexte hydrographique et qualité des eaux superficielles

Aucun cours d'eau ne s'écoule dans le périmètre d'étude immédiat. Seuls quelques cours d'eau intermittents sont localisés à proximité de certaines parcelles de l'aire d'étude immédiate. La commune de Mélisey est concernée par un cours d'eau permanent : le ru de Mélisey ; situé à plus de 2 km à l'ouest de la première parcelle de l'aire d'étude immédiate. Il existe un risque d'écoulement des eaux vers ce ruisseau directement ou via les ruisseaux intermittents, du fait de la topographie et de la pente.

L'hydrographie au niveau de l'aire d'étude immédiate se décompose en 4 bassins versants topographiques :

- Le bassin versant de l'Armançon à l'ouest
- Le bassin versant du Landion au centre
- Le bassin versant de la Sarce à l'est
- Le bassin versant de l'Hozain au nord-est (large minorité)

Les points d'eau présents au sein de l'aire d'étude éloignée sont essentiellement des sources (non captées dans la plupart des cas), résurgences des roches calcaires, et des stations de pompage pour la distribution en eau potable. Il n'y a aucun captage prioritaire au sein de l'aire d'étude immédiate.

Aucune surface en eau et aucun point d'eau n'est présent sur l'aire d'étude immédiate. Les points d'eau les plus proches correspondent à des sources non captées et des fontaines.

A noter que l'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par une zone de répartition des eaux (ZRE). Toutefois, **l'ensemble de l'aire d'étude immédiate est concerné par le classement en zone vulnérable nitrates**, zones sensibles aux pollutions diffuses par les nitrates.

Le territoire des projets appartient au périmètre du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du bassin Seine-Normandie. Ce document a été approuvé le 23 mars 2022 et est entré en vigueur le 6 avril 2022 pour la programmation de 2022 à 2027. Il fixe la stratégie du bassin Seine-Normandie pour l'atteinte du bon état des milieux aquatiques ainsi que les actions à mener pour atteindre cet objectif.

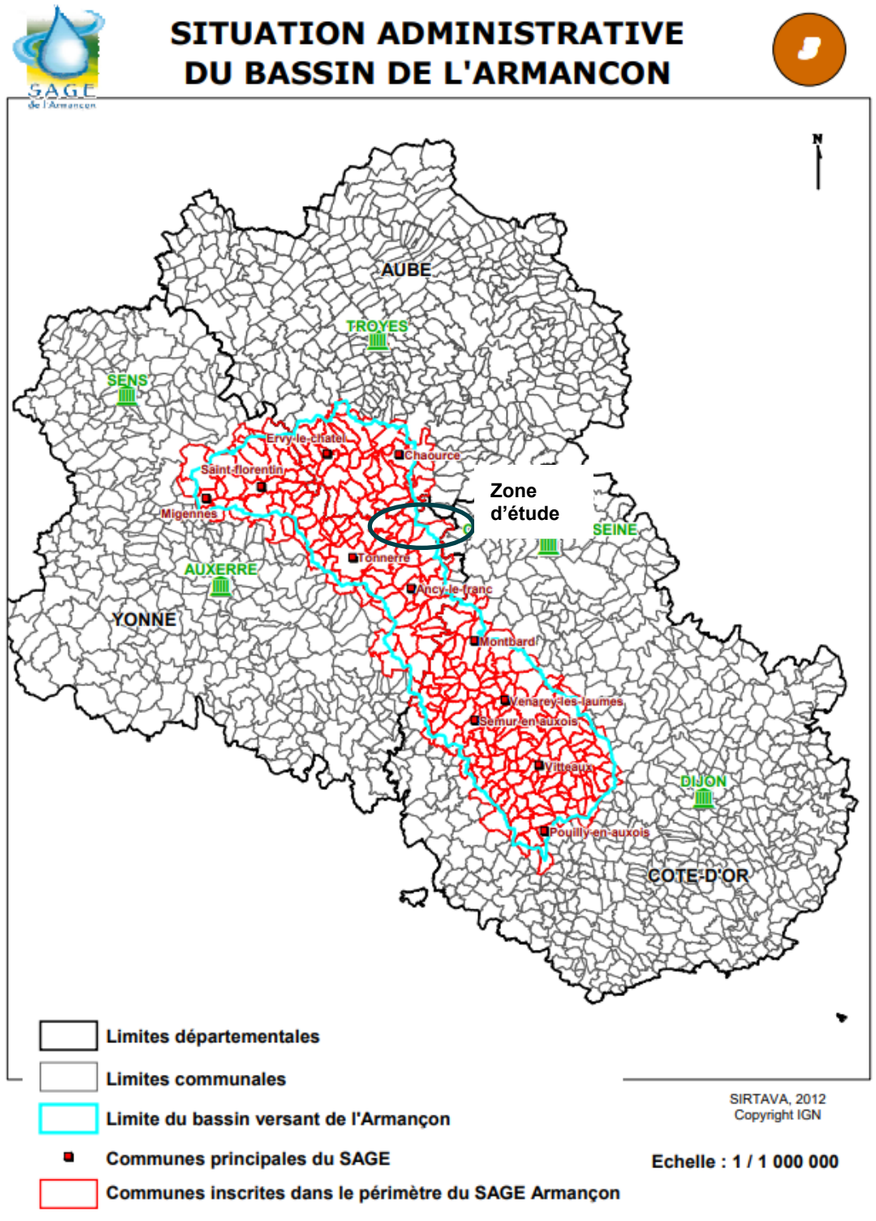
A noter que le territoire est couvert par le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) de l'Armançon depuis le 6 mai 2013 et révisé le 18 mars 2019. Il concerne trois départements (dont l'Yonne) et 267 communes. Les masses d'eau de surface qui constituent le territoire du SAGE de l'Armançon avaient toutes un objectif de bon état écologique pour 2015, avec un état écologique en 2012 de moyen à médiocre. L'objectif d'état écologique est désormais porté à 2027, et le dernier état des lieux de 2019 indique un état écologique moyen.

La qualité physico-chimique des eaux superficielles est passable sur l'ensemble du bassin versant. La qualité est relativement homogène d'amont en aval, même si la partie aval semble moins sévèrement atteinte. Les altérations déclassantes sont :

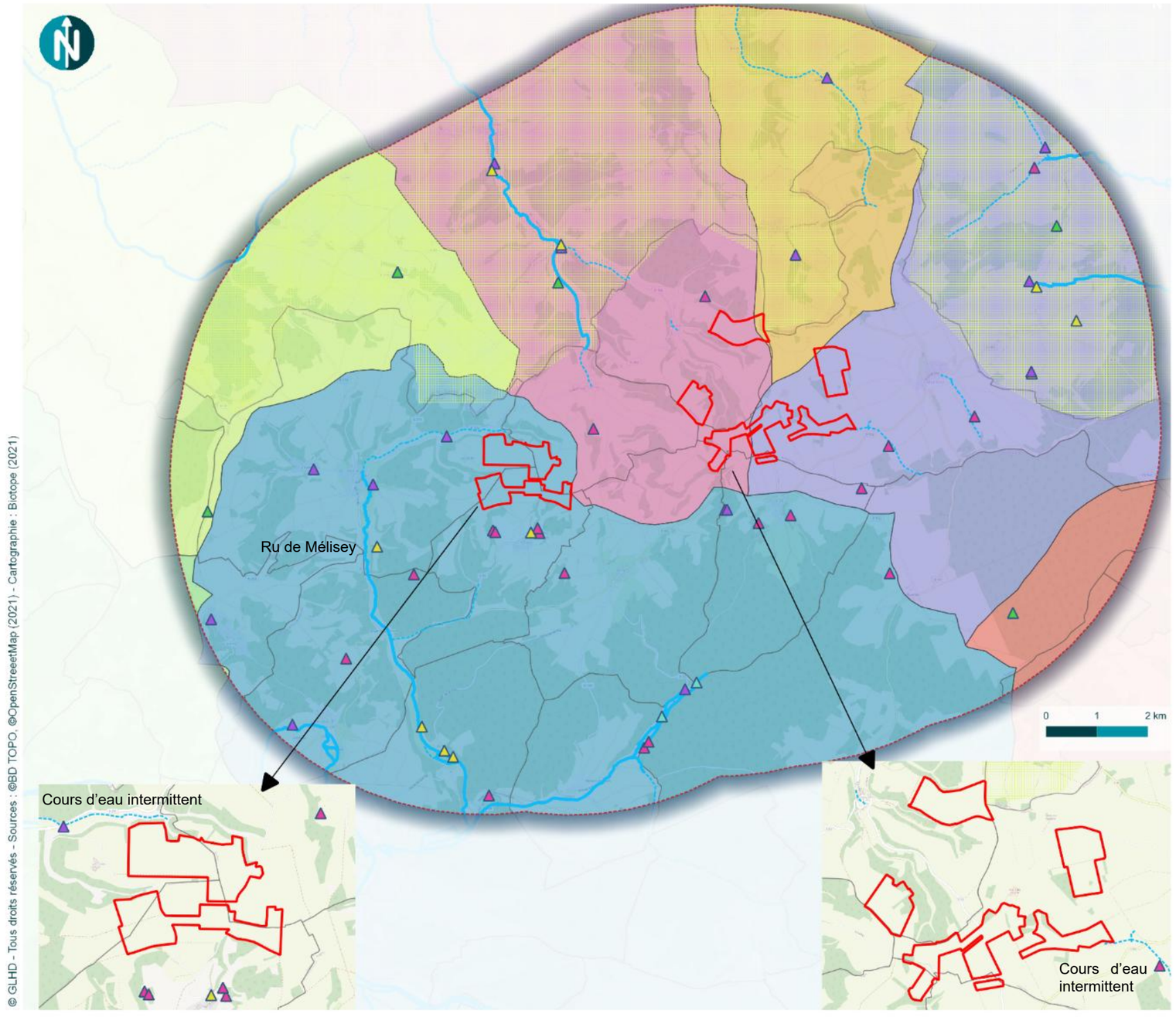
- Les nitrates sur l'ensemble du bassin versant, et plus particulièrement en tête de bassin et à l'aval
- Les produits phytosanitaires sur la quasi-totalité du bassin (Armançon médian, aval, Armance et Créanton).
- Les matières azotées et phosphorées sur la quasi-totalité du bassin (Armançon amont).

Les substances toxiques prioritaires (dont font partie les métaux, pesticides et hydrocarbures) sont présentes sur l'ensemble du bassin de l'Armançon.

Le bon état chimique devait être atteint en 2021.



Carte 10 : Territoire concerné et localisation du grand bassin de l'Armançon (source : SAGE Armançon, 2013)



GLHD
Cultivateur d'énergie

Réseau hydrographique dans l'aire d'étude éloignée

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux

Aires d'étude
- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude éloignée (6km)
- Limites communales
- Département de l'Aube

Cours d'eau
- Permanent
- Intermittent

Points d'eau
- Source
- Source captée
- Station de pompage
- Fontaine
- Citerne
- Autre point d'eau

Bassins versants topographiques
- L'Armançon
- Le Landion
- La Sarce
- L'Hozain
- L'Armance
- La Laignes

biotope

Carte 11 : Réseau hydrographique dans l'aire d'étude éloignée

3.4.2 Contexte hydrogéologique et eaux souterraines

La vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines (c'est-à-dire due aux seuls facteurs naturels) est issue du rapport étroit entre géologie et eaux souterraines d'une part et entre géologie et occupation du sol d'autre part. La quasi-totalité du bassin versant de l'Armançon présente une forte vulnérabilité en raison des formations calcaires.

L'aire d'étude immédiate se localise entièrement au droit d'une masse d'eau souterraine affleurante : FRHG313 (anciennement FRHG307) « Calcaires Kimmeridgien-Oxfordien » karstique entre Yonne et Seine, d'une superficie de 531 km^2. Cet aquifère calcaire plus ou moins karstique de la partie médiane du bassin de l'Armançon a un potentiel important. Mais du fait de sa position structurale généralement haute et de sa karstification, les écoulements souterrains sont rapides et l'inertie de ce type d'aquifère est faible, d'où un tarissement estival. Il fournit, par captage ou par forage, une grande partie de l'eau potable consommée dans le bassin de l'Armançon.

L'aquifère est très vulnérable aux pollutions. L'aquifère présente d'ailleurs un état chimique médiocre en 2013, avec un objectif de bon état d'abord en 2015 puis repoussé à 2027 dû à des teneurs trop élevées en pesticides.

La circulation de l'eau est bonne en milieu calcaire (milieu filtrant et karstique), donc le risque d'infiltration des polluants est d'autant plus important (polluant provenant de l'activité agricole, mais cela s'applique également pour les risques de pollution lors du chantier).

Pour ce qui est de l'état quantitatif, l'objectif était l'atteinte du bon état en 2015, et l'objectif n'a pas été décalé dans le temps. D'après un document de l'agence de l'eau Seine-Normandie de 2019, l'état quantitatif de la masse d'eau souterraine est bon. Cela dit, les masses d'eau souterraines sont des unités de grandes dimensions, à la fois latéralement et verticalement (parfois plusieurs aquifères superposés). De ce fait, l'évaluation à l'échelle de la masse d'eau souterraine ne permet pas toujours de représenter la diversité des comportements hydrogéologiques et elle peut, dans certains cas, masquer des déséquilibres locaux. Pour pallier cet effet, les secteurs à l'équilibre quantitatif fragile ont été identifiés (travail mené par l'agence de l'eau), aussi bien pour les eaux souterraines que pour les cours d'eau. Le résultat qui apparait est que la zone d'étude n'est pas comprise dans ces secteurs à équilibre quantitatif fragile.

3.4.3 Usages de la ressource en eau

Selon les données 2018 de la Banque Nationale de Prélèvements quantitatifs en eau (BNPE), la part des prélèvements souterrains dans le département de l'Yonne concerne en premier lieu et en grande majorité l'alimentation en eau potable (94%). L'industrie et l'irrigation dans les prélèvements souterrains représente respectivement 3,1% et 2,9% des prélèvements. Les proportions sont relativement les mêmes ces dernières années.

La masse d'eau souterraine qui concerne l'aire d'étude immédiate est en grande partie utilisée pour l'alimentation en eau potable. D'après le document d'état des lieux 2019 de l'agence de l'eau du bassin Seine-Normandie, l'alimentation en eau potable représente l'usage principal avec 53 % des prélèvements. Vient ensuite le refroidissement industriel avec 33 %, puis l'industrie avec 11 % et enfin l'irrigation avec 3 % des prélèvements totaux du bassin, mais sur une partie de l'année seulement. Les eaux souterraines représentent 48 % des prélèvements pour l'eau potable et 93 % des prélèvements pour l'irrigation.

Même si les prélèvements peuvent localement renforcer les déséquilibres, ces secteurs peuvent connaitre des étiages naturellement très marqués du fait des caractéristiques géologiques (karstification) et de la position des bassins versants en tête de bassin. De fait, avec le réchauffement climatique, certaines parties du territoire, aujourd'hui non identifiées, pourraient connaitre des déséquilibres dans le futur. Les sécheresses seront de plus en plus fréquentes et il convient de réguler les prélèvements en eau. Sur ce territoire d'étude, concerné en majorité par des terres agricoles, la mise en place de fermes agrivoltaïques conciliant la poursuite de l'agriculture pourrait être le juste compromis pour l'avenir, sous réserve de préserver à la fois la qualité et la quantité des eaux superficielles et souterraines, voire d'en améliorer l'état.

De plus, les prélèvements agricoles pour l'irrigation sont variables selon les années (disponibilités des ressources, type de culture, climat…). Pour illustrer cette variabilité, les données disponibles pour 2016 montrent un prélèvement de 119 mm^3 pour l'irrigation, soit 25 % de plus qu'en 2014, année de référence.

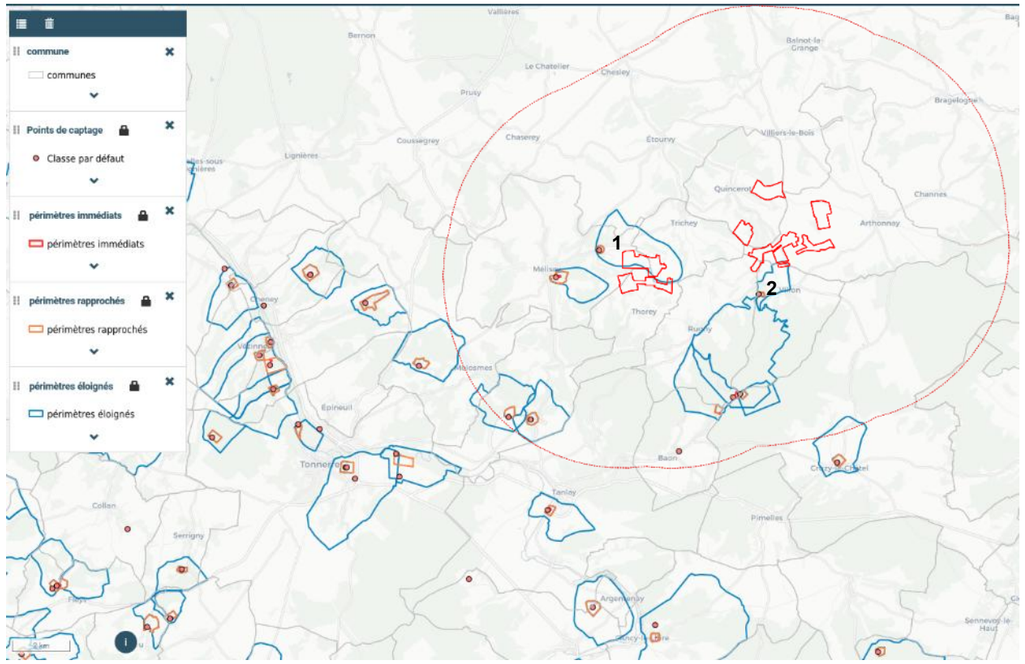
Les périmètres de protection visent à protéger les ressources d'eau potable contre les risques de contaminations ponctuelles et accidentelles pouvant survenir dans l'environnement proche des captages. Le code de la santé publique définit trois types de périmètres de protection :

- Un périmètre de protection immédiate
- Un périmètre de protection rapprochée
- Un périmètre de protection éloignée

Les périmètres sont définis sur la base d'une étude hydrogéologique. Sur l'emprise des périmètres, des prescriptions, rendues opposables par un arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique (DUP), interdisent ou réglementent les activités qui pourraient nuire à la qualité des eaux captées.

La carte ci-après permet d'identifier les points de captage et les périmètres de protection associés à l'échelle inter-communale de l'aire d'étude éloignée pour la région Bourgogne-Franche-Comté. L'aire d'étude éloignée est donc concernée par plusieurs points de captages et leurs périmètres de protection associés. Cependant, les projets se concentrent plutôt à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, cette information est donc relative.

Le 12 septembre 2022, l'ARS signale par mail à GLHD *« que le Forage des Scies fait l'objet actuellement d'une révision des périmètres de protection de captage, ce qui signifie que les périmètres seront grandement transformés prochainement »*.



Carte 12 : Localisation des points de captage et périmètres de protection côté Bourgogne (source : ARS, 2021)

Pour le département de l'Aube et la région Grand Est, une consultation a été menée auprès de l'ARS Grand Est concernant les communes limitrophes.

Les communes d'Etourvy et de Chesley sont concernées par des captages d'eau potable et leurs périmètres associés. Cependant, les périmètres de captages sont éloignés à plus de 2km de l'aire d'étude immédiate : les projets ne sont donc pas concernés par ces périmètres de captages.



Figure 22 : captages et périmètres de protection associés côté Champagne-Ardenne (source : ARS, 2022)

Concernant plutôt l'aire d'étude immédiate, zone potentiellement affectée par les projets en cours de réflexion, la carte ci-après présente de manière plus précise l'interaction entre l'aire d'étude et les périmètres de captage concernés.

Sur les sept communes, aucun point de captage pour des prélèvements d'eau potable n'est identifié sur l'AEI.

En revanche, **l'aire d'étude immédiate est concernée par deux périmètres éloignés de protection de captages d'eau potable** :

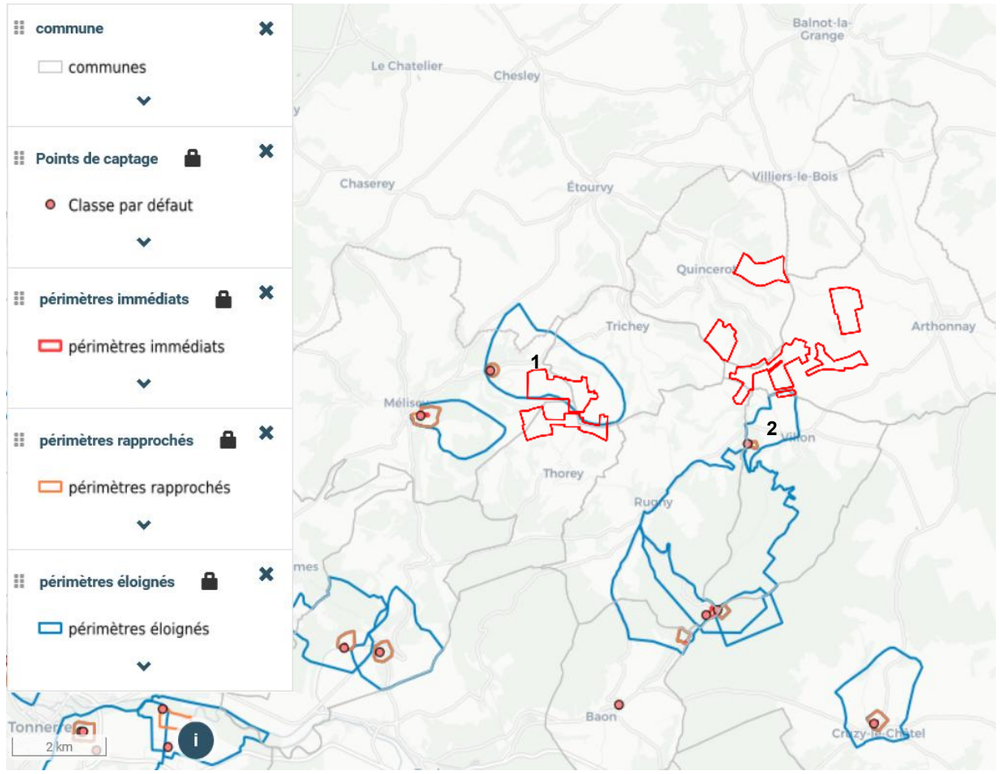
- Le puits des Scies sur la commune de Mélisey, dont le périmètre de protection éloignée est délimité par le bassin d'alimentation de captage, à l'ouest de l'aire d'étude immédiate (point 1 sur la carte page suivante). Comme précisé par l'ARS, ce périmètre est en cours de révision et est susceptible d'évoluer ;
- Et le puits Autan sur la commune de Villon au centre sud de l'aire d'étude immédiate (point 2 sur la carte page suivante).

La Déclaration d'Utilité Publique (DUP) datant du 25 avril 1980 pour le puits des Scies indique que tout dépôt de produits pouvant altérer les eaux, toute extraction de matériaux, tout nouveau déversement (rejet d'eaux usées, épandage) ou toute extension des déversements actuels seront soumis à autorisation préfectorale.

La Déclaration d'Utilité Publique (DUP) datant du 17 février avril 1989 pour le puits Autan indique que toute activité susceptible d'altérer le débit ou la qualité de l'eau sera soumise à autorisation préfectorale également. A noter que seule une petite partie de l'aire d'étude immédiate est concerné par ce périmètre de protection de captage.

En résumé, la grande majorité de l'aire d'étude immédiate est située en dehors de tout périmètre de protection de captage pour l'alimentation en eau potable, et l'aire d'étude immédiate n'est concernée par aucun captage d'eau potable, mais uniquement par des périmètres de protection éloignée (cf. carte ci-après).

L'aire d'étude éloignée englobe quant à elle en tout ou partie neuf périmètres éloignés de protection de captages.



Carte 13 : Zoom sur les périmètres de protection de captages d'eau sur l'aire d'étude immédiate (source : ARS, 2020)

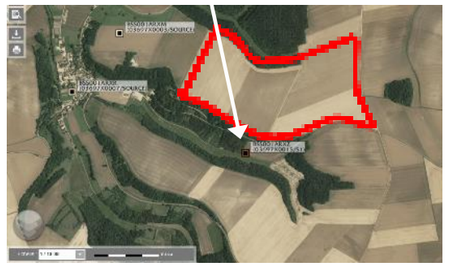
Le point de captage le plus proche de l'aire d'étude immédiate se situe à environ 500 mètres à l'ouest, sur la commune de Mélisey. Deux entités des projets sont entièrement inclues dans des périmètres éloignés de protection de captage, comme visible sur la carte ci-dessus : une entité à cheval sur la commune de Mélisey et Trichey, et la seconde à Villon au nord de la commune, liées aux points de captages n°1 et 2.

De plus, selon les données Banque du Sous-Sol (BSS) mise à disposition par le BRGM, plusieurs ouvrages sont identifiés à proximité de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de points d'eau de type forage, puits ou sources.

Le point le plus proche de l'aire d'étude immédiate est un forage sur la commune de Quincerot daté de 1988 dont l'objet était l'étude de la nappe d'eau souterraine (profondeur). Il est localisé à une centaine de mètres de la parcelle du projet la plus proche (cf. carte suivante).







Carte 14 : localisation des ouvrages à proximité de l'aire d'étude immédiate (source : Infoterre BRGM et BSS)

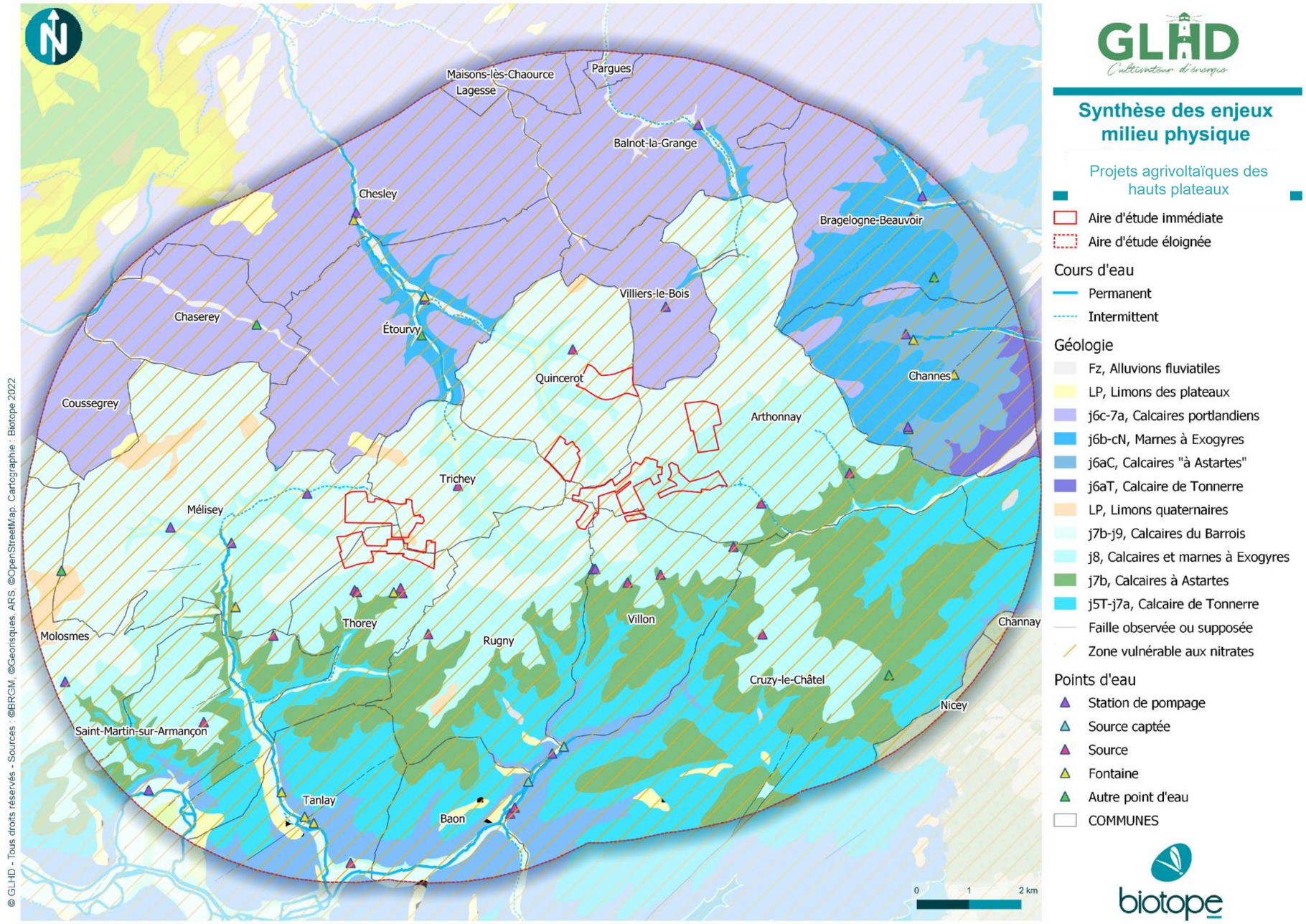
L'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par une zone de répartition des eaux (ZRE). Toutefois, l'ensemble de l'aire d'étude immédiate est concerné par le classement en zone vulnérable nitrates, zones sensibles aux pollutions diffuses par les nitrates.

Ainsi, l'aire d'étude immédiate s'inscrit dans le grand bassin de l'Armançon, subdivisé en différents sous-bassins versants topographiques. Elle n'est traversée par aucun cours d'eau. La quasi-totalité du bassin versant de l'Armançon présente une forte vulnérabilité aux pollutions en raison des formations calcaires. Les masses d'eau de surface qui le constituent ont un état écologique moyen à médiocre, avec des améliorations ces dernières années et un objectif de bon état écologique pour 2027.

L'aire d'étude immédiate se localise entièrement au droit d'une masse d'eau souterraine affleurante des « Calcaires Kimmeridgien-Oxfordien » karstique, donc très vulnérable aux pollutions. L'état chimique médiocre s'en fait ressentir, et l'atteinte du bon état est fixé à 2027. L'état quantitatif de la ressource en eau est bon.

Aucun captage pour l'alimentation en eau potable n'est identifié dans l'aire d'étude immédiate, et la grande majorité de l'aire d'étude immédiate est située en dehors de tout périmètre de protection de captage. Toutefois, il faut tenir compte des prescriptions indiquées dans les deux DUP pour lesquels une partie de la zone d'étude est concernée.

L'enjeu de préservation de la qualité des eaux superficielles et souterraines est jugé **fort** en raison de la nature karstique du sous-sol, sensible aux pollutions.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Synthèse des enjeux milieu physique

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude éloignée

Cours d'eau
- Permanent
- Intermittent

Géologie
- Fz, Alluvions fluviatiles
- LP, Limons des plateaux
- j6c-7a, Calcaires portlandiens
- j6b-cN, Marnes à Exogyres
- j6aC, Calcaires "à Astartes"
- j6aT, Calcaire de Tonnerre
- LP, Limons quaternaires
- j7b-j9, Calcaires du Barrois
- j8, Calcaires et marnes à Exogyres
- j7b, Calcaires à Astartes
- j5T-j7a, Calcaire de Tonnerre
- Faille observée ou supposée
- Zone vulnérable aux nitrates

Points d'eau
- Station de pompage
- Source captée
- Source
- Fontaine
- Autre point d'eau
- COMMUNES

biotope

Carte 15 : synthèse des enjeux du milieu physique

3.5 Synthèse des enjeux : milieu physique

Thème	Sous thème	Constat	Enjeu
Milieu physique	Climat	Climat de type océanique dégradé, à tendance semi-continentale. L'ensoleillement est modéré et potentiellement intéressant en termes de gisement solaire donc favorable, sur ce critère, à l'implantation de fermes agrivoltaïques.	Absence d'enjeu
	Topographie	Les communes des projets s'inscrivent au niveau du grand ensemble des « Plateaux de Bourgogne », vaste zone de plateaux calcaires. Les projets se situent sur un secteur où l'altitude moyenne est de 325 m avec une altitude minimale de 295 mètres et une altitude maximale de 355 m, ce qui représente un dénivelé d'une cinquantaine de mètres au maximum. La topographie au niveau de l'aire d'étude immédiate présente des orientations dans les quatre directions et les terrains sont relativement plats, avec une pente assez légère (de 3 à 6% en moyenne).	Prise en compte de la topographie et de l'orientation des parcelles dans le cadre des projets **Enjeu faible**
	Sols et sous-sols	Les sous-sols sont caractérisés par une présence majoritaire de roches calcaires. La sensibilité du site du point de vue de la stabilité des sols est jugée moyenne**,** en raison de roches calcaires avec possibilités de phénomènes karstiques (risque d'éboulement ou d'effondrement). Ce type de substrat n'est par ailleurs pas concerné par une pression particulière en termes d'exploitation minérale au niveau de l'aire d'étude immédiate. Les sols correspondent pour leur part à des calcosols et rendosols. Ces sols ne présentent pas de problème particulier. L'enjeu est donc estimé faible pour la pédologie.	Prise en compte de la nature du sous-sol avec possibilités de phénomènes karstiques **Enjeu moyen**
	Ressources en eau	L'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par une zone de répartition des eaux mais est classée en zone vulnérable à la pollution diffuse par les nitrates. L'aire d'étude s'inscrit dans le grand bassin de l'Armançon, subdivisé en différents sous-bassins versants topographiques. Elle n'est traversée par aucun cours d'eau. L'aire d'étude se localise entièrement au droit d'une masse d'eau souterraine affleurante des « Calcaires Kimmeridgien-Oxfordien » karstique, donc très vulnérable aux pollutions. Aucun captage pour l'alimentation en eau potable n'est identifié dans l'aire d'étude immédiate, et la grande majorité de l'aire d'étude est située en dehors de tout périmètre de protection de captage. Toutefois, il faut tenir compte des prescriptions indiquées dans les deux DUP pour lesquels une partie de la zone d'étude est concernée. L'enjeu de préservation de la qualité des eaux superficielles et souterraines est jugé fort en raison de la nature karstique du sous-sol, sensible aux pollutions.	Préservation de la qualité et de la quantité des ressources en eaux souterraines et superficielles **Enjeu fort**

Absence d'enjeu
Enjeu négligeable
Enjeu faible
Enjeu moyen
Enjeu fort
Enjeu non identifié

Les enjeux relatifs au milieu physique sur le projet de raccordement RTE sont décrits en annexe 14.

4 Milieu humain

Sont rassemblées dans cette partie « milieu humain », les enjeux acoustiques, les questions de commodités du voisinage et de santé publique, de sécurité publique, ainsi que les enjeux économiques et touristiques.

S'agissant avant tout de facteurs localisés, les analyses porteront essentiellement sur l'aire d'étude immédiate.

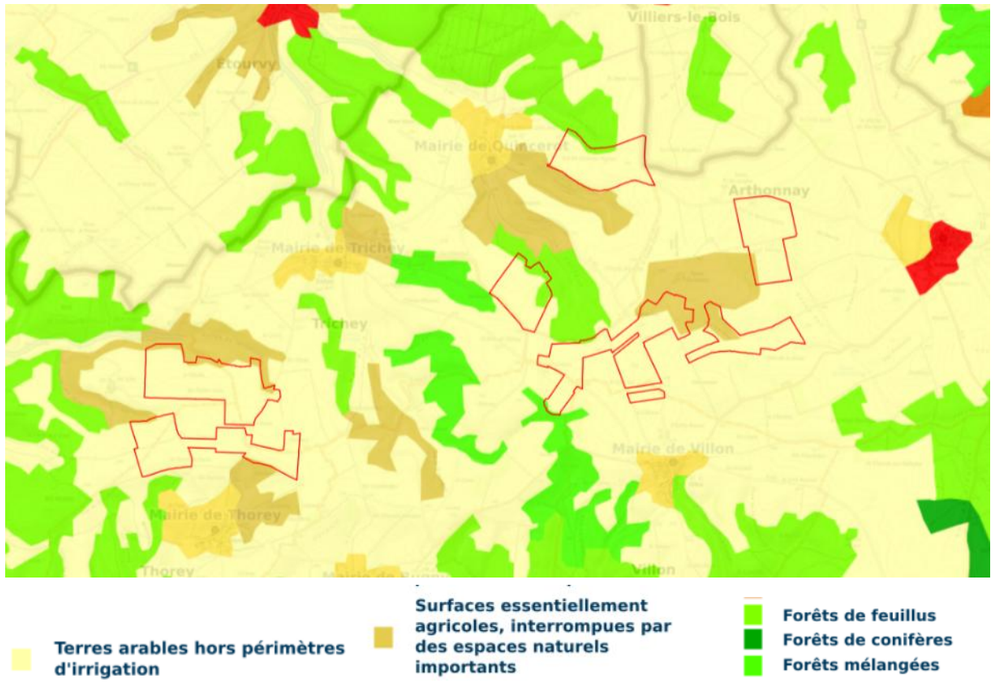
4.1 Occupation du sol et usages

Sources: CORINE LAND COVER 2018, Géoportail, gîtes de France, Airbnb, booking.com, Agreste, DRAAF

4.1.1 Occupation du sol

La classification de Corine Land Cover se base sur l'analyse globale de l'occupation du sol sur une échelle assez large, elle n'est pas adaptée à l'analyse précise de l'occupation du sol à des échelles plus fines comme l'échelle de l'aire d'étude immédiate des projets, elle permet juste de donner un aperçu à large échelle.

Ainsi, l'occupation du sol de l'aire d'étude immédiate correspond principalement à des terres arables, classées dans la typologie des « terres arables hors périmètre d'irrigation » selon la classification Corine Land Cover de 2018. En effet, les zones cultivées représentent plus de 90 % de l'aire d'étude immédiate. Pour rappel, elle est localisée dans la grande zone des Plateaux de Bourgogne, territoire de plateaux calcaires ruraux et très agricoles.



Carte 16 : Occupation du sol sur l'aire d'étude immédiate (Source : CORINE LAND COVER 2018, Géoportail)

Aucune évolution n'est notable entre les données Corine Land Cover de 2006, 2012 et 2018.

Il est à noter que les données de Corine Land Cover sont délivrées à grande échelle et permettent de dresser un bilan qui reste approximatif. Ainsi, **le volet faune/flore de l'étude d'impact propose une analyse beaucoup plus fine de l'occupation du sol de l'aire d'étude immédiate** : arbres et alignement d'arbres, haies et autres éléments structuraux sont pris en compte, ainsi que le type de milieu naturel précis.

4.1.2 Usages et tourisme

Peu d'usages de loisirs sont identifiés sur les communes, mises à part des activités de chasse. Aucune pratique de loisirs particulière n'a lieu au sein même de l'aire d'étude immédiate.

L'éloignement de toute ville (la première ville est Tonnerre à plus de 10 km au sud-ouest) et les paysages de plateaux relativement plats pourraient en faire un secteur très peu touristique. Par ailleurs, seuls deux hébergements touristiques, de type chambres d'hôtes, sont recensés, un sur la commune de Mélisey et un à Arthonnay. Une dizaine de logements sont également disponibles à la location sur les différentes communes des projets, en particulier à Arthonnay.

L'aire d'étude n'est en elle-même pas concernée par des sites touristiques. Le château de Maulnes au sud de la commune de Villon semble être le site le plus touristique des environs. En effet, 8500 visiteurs ont été accueillis en 2020 et 2021 (ouverture entre avril et octobre) d'après l'organisateur, contre 6000 les années passées. Les chiffres ont donc augmenté malgré la pandémie. Un objectif est fixé à 20 000 visiteurs par an en 2023.

Cependant, de nombreux parcours de randonnées, de VTT et de trail sont présents aux alentours de l'aire d'étude immédiate (cf. volet paysager), mettant à l'honneur le paysage et le patrimoine du territoire. A noter par exemple, le passage du chemin de pèlerinage de Saint-Jacques-de-Compostelle à 2 km de l'aire d'étude immédiate. La proximité avec l'Aube et les vignobles de la Champagne (production de Champagne) au nord de l'aire d'étude, en font un secteur plutôt touristique. En effet, dans le volet paysager de l'étude, les plateaux de Tonnerrois et de l'Auxerrois dont font partie l'aire d'étude immédiate sont caractérisés par un paysage d'intérêt, « construit sur son relief mouvant et sa végétation structurant les vues et l'ambiance qui s'en dégage ».

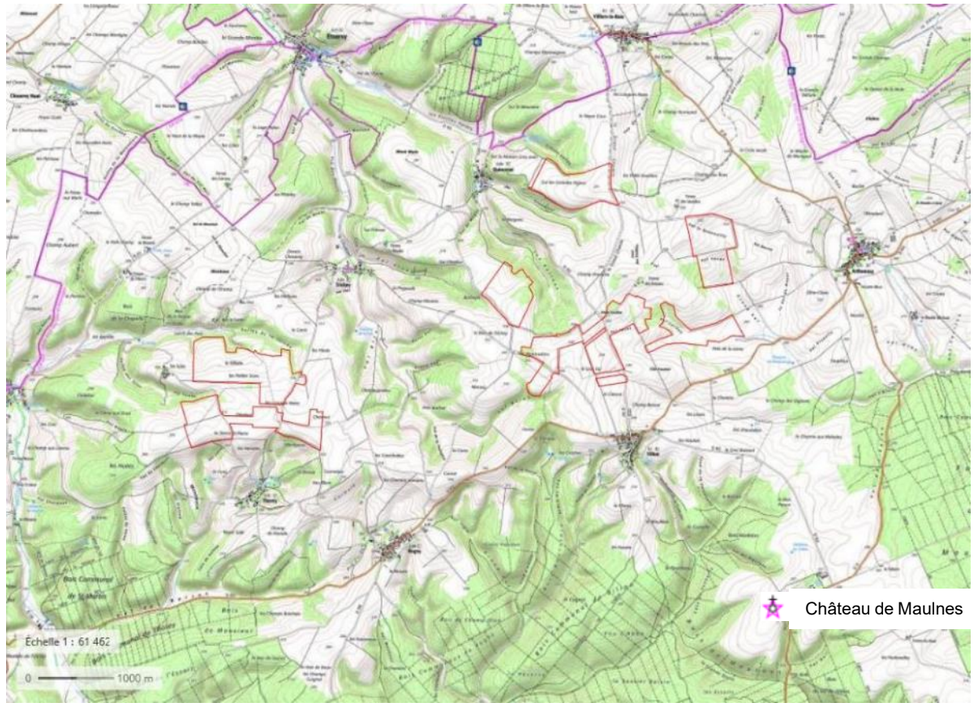


Figure 23 : principales activités touristiques aux alentours de l'aire d'étude immédiate (source : Géoportail et IGN)

Les activités aux abords du site sont principalement tournées vers les loisirs de nature : randonnée, trail, VTT et visites culturelles.

Les projets ne pourront être envisagés que s'ils ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière du terrain sur lequel ils s'implantent, et qu'ils ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espèces (L111-4 du Code de l'urbanisme). Les projets seront soumis à l'avis de la CDPENAF dans le cadre de l'instruction des Permis de construire.

L'occupation du sol de l'aire d'étude immédiate correspond à des terres arables selon la classification Corine Land Cover. Historiquement, cette zone a toujours été orientée vers l'agriculture, ainsi l'enjeu est fort quant au maintien des terres agricoles.

Au niveau des autres usages, le territoire étant rural, il s'agit surtout de pratiques de la chasse et de la randonnée. De nombreux parcours de randonnées, de VTT et de trail sont présents aux alentours de l'aire d'étude immédiate (cf. volet paysager), mettant à l'honneur le paysage et le patrimoine du territoire.

Le secteur est plutôt touristique : une quinzaine d'hébergements sont recensés sur les différentes communes des projets (locations, gîtes, chambres d'hôtes) et un important site touristique sur les communes des projets : le château de Maulnes à Villon, unique château pentagonale de France (site classé).

Les projets présentent un enjeu globalement fort au regard de l'occupation du sol et des usages, par rapport aux pratiques agricoles très prégnantes sur le territoire d'étude.

4.1.3 Zones à usages d'habitations et établissements

L'aire d'étude immédiate se situe à l'écart des différents centres bourgs, qui s'y localisent à plus de 400 mètres au minimum. Le plus proche est le hameau des Scies à l'ouest de l'aire d'étude, à une centaine de mètres de la parcelle la plus proche à Mélisey. Il y a 6 habitants dans ce hameau.

L'habitat est regroupé : les maisons sont majoritairement regroupées au sein de la commune. Quelques fermes isolées sont cependant relevées en dehors des secteurs agglomérés. Aucune zone habitée n'est présente dans le périmètre d'étude immédiat.

Sur la carte de la page suivante, les habitations les plus proches de l'aire d'étude immédiate sont mises en évidence.

Autres bâtiments et usages

Les bâtiments les plus proches concernent des fermes avec des hangars agricoles, présents à proximité de l'aire d'étude immédiate (une centaine de mètres pour la plus proche). Ces dispositions correspondent tout à fait à l'usage actuel de l'aire d'étude puisqu'elle est composée en majorité de parcelles agricoles cultivées, en milieu rural.

Quatres fermes principales sont localisées à proximité des projets : la ferme du Moulin à Quincerot (élevage et production de petits gibiers), la ferme des Rotures à Arthonnay (ancienne bergerie servant d'atelier de gravure sur verre), la ferme de Bois-le-Comte à Melisey et la ferme des Vaublins à Arthonnay également (production de céréales).

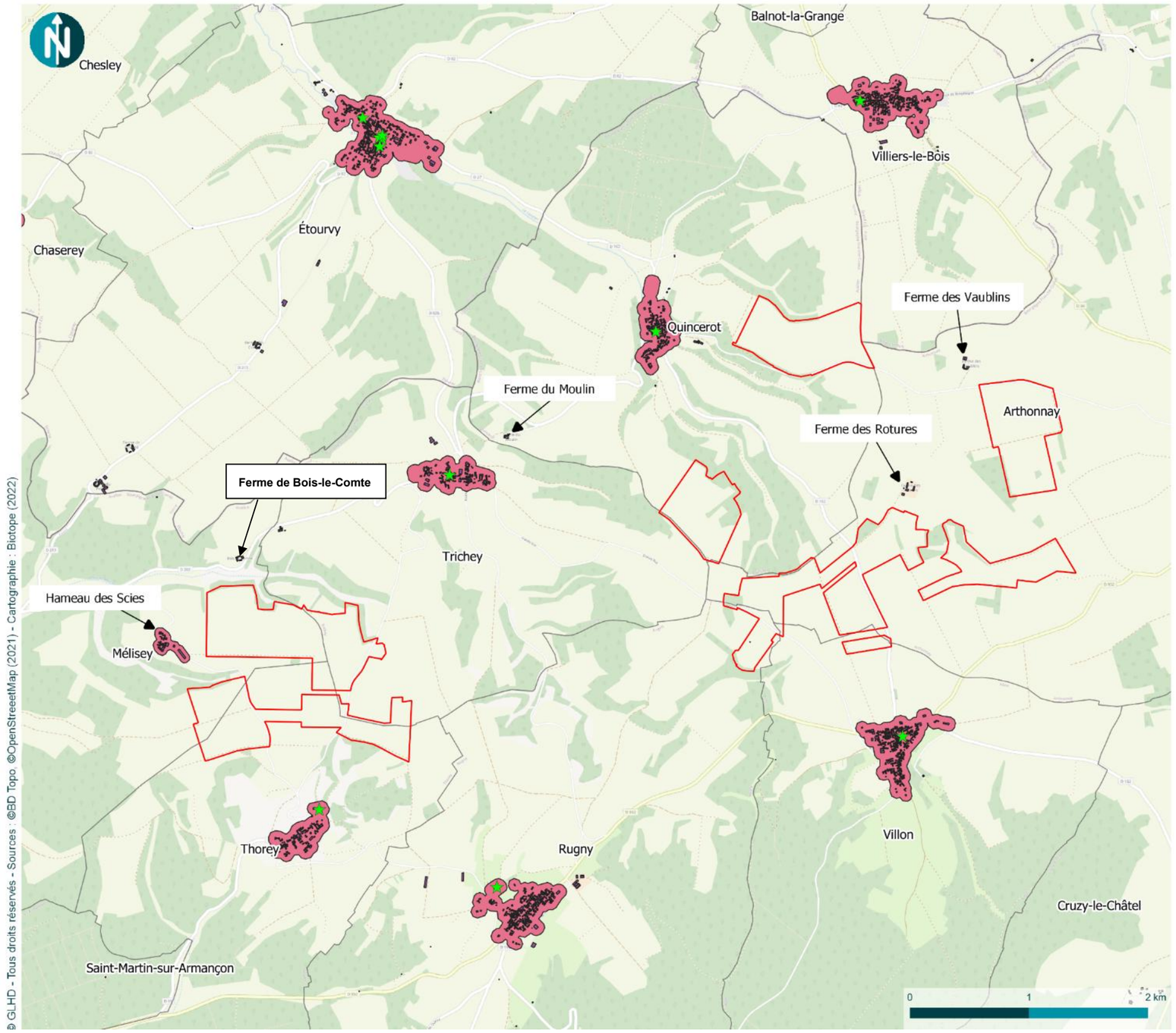
Ces fermes sont localisées sur la carte de la page suivante.

Etablissements recevant du public (ERP)

Constituent des ERP tous les bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes sont admises, soit librement, soit moyennant une rétribution ou participation quelconque, ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes, payantes ou non.

Aucun Etablissement Recevant du Public n'est situé au sein de l'aire d'étude immédiate à travers les données de la BD Topo de l'IGN. Les ERP les plus proches identifiés se situent à 4 km environ au nord de l'aire d'étude immédiate, au sein de la commune d'Etourvy. Il s'agit d'un centre de loisirs, d'hébergements d'enfants et de la salle polyvalente du village. En revanche, les églises peuvent être considérées comme des ERP, ainsi, une église étant présente dans chaque village, elles sont localisées dans chaque centre bourg. La plus proche se trouve à 600 mètres de l'aire d'étude.

Sur la carte de la page suivante, les différents bâtiments et établissements recevant du public les plus proches de l'aire d'étude immédiate sont mis en évidence.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Localisation des centres bourgs, habitations et établissements

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux

- Aire d'étude immédiate
- Bourgs : zones d'habitations
- Batiments
- Etablissement recevant du public

Carte 17 : localisation des habitations et établissements les plus proches de l'aire d'étude

4.2 Contexte socio-économique

4.2.1 Contexte démographique

Source : INSEE

Population

Les communes des projets comptaient, au 1er janvier 2018 selon le dernier recensement de l'INSEE, respectivement la population suivante :

- Trichey : 42 personnes et une densité de 6,4 hab/km²
- Arthonnay : 151 personnes et une densité de 5,9 hab/km²
- Quincerot : 62 personnes et une densité de 6,3 hab/km²
- Villon : 109 personnes et une densité de 11,6 hab/km²
- Mélisey : 246 personnes et une densité de 11,1 hab/km²
- Thorey : 32 personnes et une densité de 4,6 hab/km²
- Rugny : 77 personnes et une densité de 5,5 hab/km²

Les communes de Thorey et Trichey sont les moins peuplées, et cette dernière a également la plus faible densité de population au km². Thorey est une commune rurale, car elle fait partie des communes peu ou très peu denses, au sens de la grille communale de densité de l'Insee. Elle a toujours été peu peuplée, bien que sa densité de population ait diminué de près de la moitié depuis 1968.

Les communes de Mélisey, Arthonnay et Villon sont les plus peuplées, mais restent des communes rurales également, avec des densités de population inférieures à 12 hab/km².

Tableau 7 : Évolution de la population et de la densité moyenne des sept communes des projets de 1968 à 2018 (Source : INSEE)

Trichey	1968	1975	1982	1990	1999	2008	2013	2018
Population	68	48	66	57	53	52	39	42
Densité moyenne (hab/km²)	10,3	7,3	10,0	8,6	8,0	7,9	5,9	6,4
Arthonnay	**1968**	**1975**	**1982**	**1990**	**1999**	**2008**	**2013**	**2018**
Population	268	209	200	187	179	165	167	**151**
Densité moyenne (hab/km²)	10,5	8,2	7,8	7,3	7,0	6,5	6,5	5,9
Quincerot	**1968**	**1975**	**1982**	**1990**	**1999**	**2008**	**2013**	**2018**
Population	107	86	84	69	54	74	56	62
Densité moyenne (hab/km²)	10,8	8,7	8,5	7,0	5,4	7,5	5,7	6,3
Villon	**1968**	**1975**	**1982**	**1990**	**1999**	**2008**	**2013**	**2018**
Population	163	150	125	113	100	100	96	**109**
Densité moyenne (hab/km²)	17,3	15,9	13,3	12,0	10,6	10,6	10,2	11,6
Mélisey	**1968**	**1975**	**1982**	**1990**	**1999**	**2008**	**2013**	**2018**
Population	274	290	383	373	283	290	283	**246**
Densité moyenne (hab/km²)	12,4	13,1	17,3	16,8	12,8	13,1	12,8	11,1
Thorey	**1968**	**1975**	**1982**	**1990**	**1999**	**2008**	**2013**	**2018**
Population	56	60	54	55	56	48	40	32
Densité moyenne (hab/km²)	8,1	8,7	7,8	7,9	8,1	6,9	5,8	4,6
Rugny	**1968**	**1975**	**1982**	**1990**	**1999**	**2008**	**2013**	**2018**
Population	141	122	121	109	120	105	81	77
Densité moyenne (hab/km²)	10,2	8,8	8,7	7,8	8,6	7,6	5,8	5,5

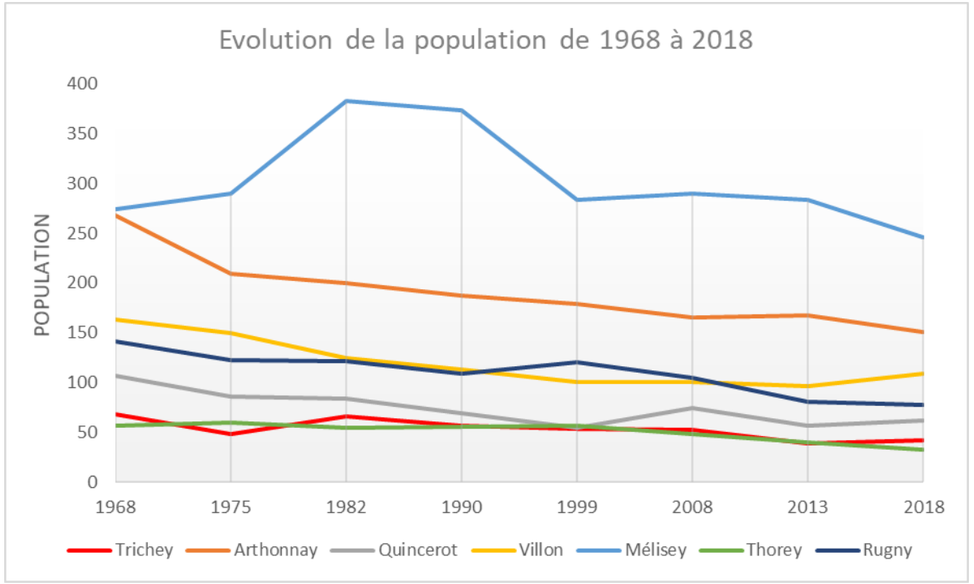


Figure 24 : Evolution de la population des sept communes des projets (source : Insee)

La tendance globale est à la baisse de la population : en effet, l'ensemble des sept communes voit leur population diminuer depuis 1968. Seule la commune de Mélisey a connu un rebond de population dans les années 1980, pour ensuite diminuer à nouveau.

A noter qu'entre 2013 et le dernier recensement de 2018, la population a légèrement augmenté sur les communes de Trichey, Quincerot et Villon.

Population	Trichey (89422)	Arthonnay (89019)	Quincerot (89320)	Villon (89475)	Mélisey (89247)	Thorey (89413)	Rugny (89329)	Yonne (89)
Population en 2018	42	151	62	109	246	32	77	337 504
Densité de la population (nombre d'habitants au km²) en 2018	6,4	5,9	6,3	11,6	11,1	4,6	5,5	45,4
Superficie en 2018, en km²	6,6	25,5	9,9	9,4	22,2	6,9	13,9	7 427,4
Variation de la population : taux annuel moyen entre 2013 et 2018, en %	1,5	–2,0	2,1	2,6	–2,8	–4,4	–1,0	–0,2
dont variation due au solde naturel : taux annuel moyen entre 2013 et 2018, en %	*0,0*	–1,1	–1,0	0,2	–0,7	–2,2	–1,3	–0,2
dont variation due au solde apparent des entrées sorties : taux annuel moyen entre 2013 et 2018, en %	*1,5*	–0,9	3,1	2,4	–2,1	–2,2	0,3	–0,1
Nombre de ménages en 2018	19	74	31	55	124	17	40	153 251
Sources : Insee, RP2013 et RP2018 exploitations principales en géographie au 01/01/2021								

Tableau 8 : Population et densité de population observées en 2018 sur les sept communes des projets et dans l'Yonne (source : Insee)

Depuis plusieurs décennies, l'approche de l'espace rural reposait sur une définition « en creux » : les territoires ruraux n'étaient pas définis par leurs caractéristiques mais comme non urbains.

Validée lors du Comité interministériel des ruralités (CIR) le 14 novembre 2020, la nouvelle définition de la ruralité s'attache au critère de la densité de la population, pour mieux rendre compte de la diversité des territoires. Ainsi, sont considérées comme rurales les communes peu denses et très peu denses, à partir de la grille communale de densité de l'INSEE, et en cohérence avec les définitions européennes.

Ce nouveau périmètre concerne plus de 21 millions d'habitants, soit plus du tiers de la population française, et plus de 30 000 communes (*https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/kiosque/2020-article-zonage-rural*).

Des travaux complémentaires seront conduits pour catégoriser plus finement les espaces ruraux ainsi délimités.

La carte de la page suivante illustre le zonage rural : cela permet de conclure que le territoire évolue en situation de grande ruralité. L'attractivité du territoire est donc un enjeu important.

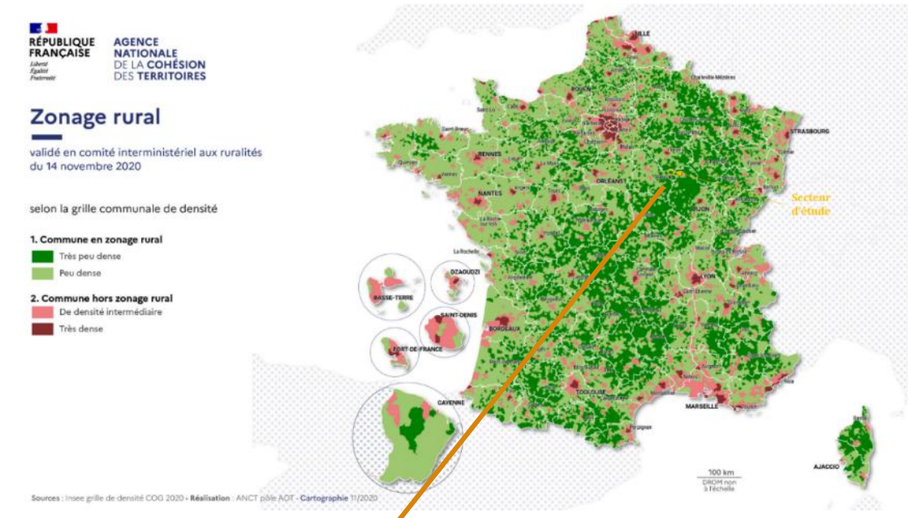
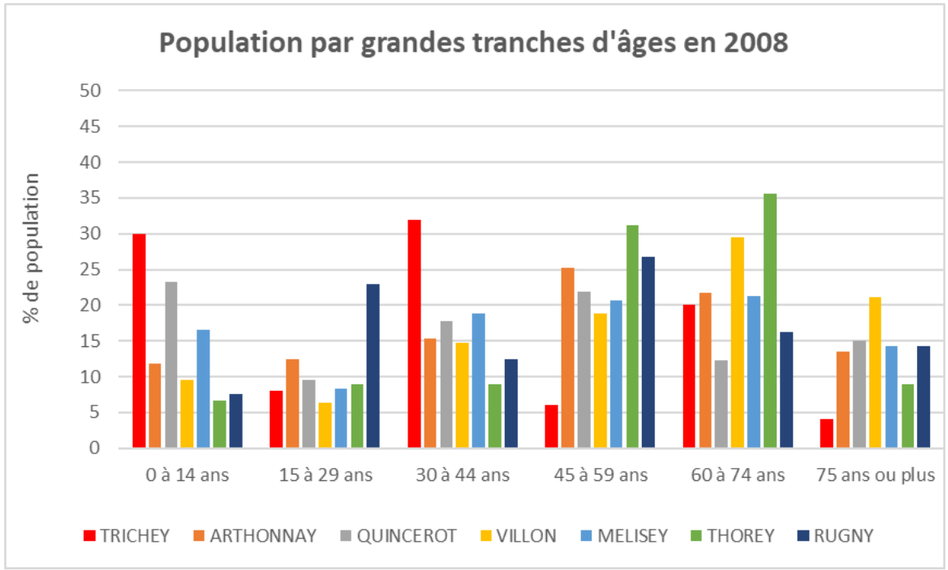


Figure 25 : zonage rural en France (source : observatoire des territoires, 2020

Les densités de population des communes restent bien inférieures à la moyenne française (122,1 hab/km² en 2016), régionale (59 hab/km²) ou départementale (45,4 hab/km²), ce qui traduit bien un **caractère rural très marqué**.



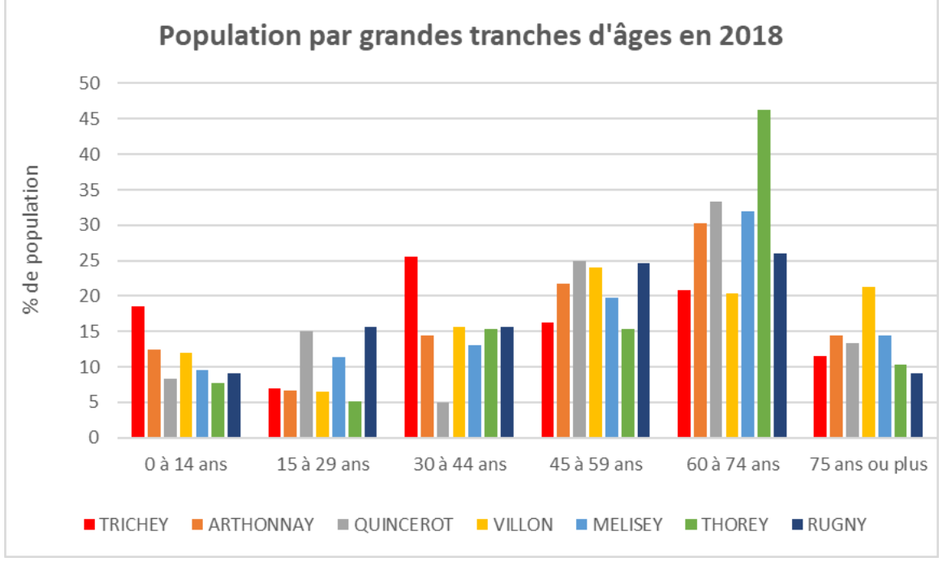


Figure 26 : Répartition de la population par grandes tranches d'âge (source : Insee)

Globalement, la tranche d'âge la plus représentée sur l'ensemble des communes concernées par les projets est celle des 45-59 ans, avec également celle des 60-74 ans. La tendance entre 2008 et 2018 est au vieillissement de la population. Seules quatre naissances sont répertoriées en 2019 sur l'ensemble des communes (deux à Villon et deux à Arthonnay), alors que le nombre de décès s'élève à 12.

En 2018, Thorey a une population vieillissante avec 46,2 % dans la tranche d'âge des 60-74 ans. Villon est la commune avec le plus de personnes âgées en 2018, qui représentent 21% de la population. A l'inverse, Trichey est une commune plutôt jeune avec plus de 50% de sa population en-dessous des 45 ans.

Ces sept communes sont rurales avec une population de moins de 300 habitants. Elles connaissent globalement une baisse de leur population depuis 1968 avec une population vieillissante.

Emploi

L'ensemble des communes fait partie de l'aire d'attraction de Tonnerre, dont elles sont des communes de la couronne. Cette aire, qui regroupe 38 communes, est catégorisée dans les aires de moins de 50 000 habitants. Les sept communes ainsi que Tonnerre font partie du bassin d'emploi d'Auxerre, qui comptabilise 71 456 actifs en 2017 et 69 612 emplois total au lieu de travail en 2018.

Emploi – Chômage au sens du recensement	Trichey (89422)	Arthonnay (89019)	Quincerot (89320)	Villon (89475)	Mélisey (89247)	Thorey (89413)	Rugny (89329)	Auxerre (2702)
Emploi total (salarié et non salarié) au lieu de travail en 2018	5	22	6	4	48	3	16	69 612
dont part de l'emploi salarié au lieu de travail en 2018, en %	*39,5*	22,9	0,0	0,0	62,2	29,1	18,9	86,2
Variation de l'emploi total au lieu de travail : taux annuel moyen entre 2013 et 2018, en %	-3,9	-1,3	-4,0	-19,3	-6,2	-12,3	-4,5	-0,7
Taux d'activité des 15 à 64 ans en 2018	81,8	75,3	72,7	74,6	76,7	82,4	89,6	74,0
Taux de chômage des 15 à 64 ans en 2018	27,8	12,1	29,2	15,9	5,4	14,3	9,3	13,4

Sources : Insee, RP2013 et RP2018 exploitations principales en géographie au 01/01/2021

Figure 27 : emploi et chômage en 2018 sur les sept communes des projets (source : Insee)

Les sept communes concernées représentent 0,1% des actifs de cette zone d'emploi. Mélisey compte le plus d'actifs en 2018 avec 48 emplois. Quatre communes sur les sept ont moins de 10 emplois. L'ensemble des emplois a diminué entre 2013 et 2018, avec en moyenne de plus de 7% d'emploi total en moins.

Le taux de chômage est globalement dans la moyenne départementale voire inférieur, hormis pour les communes de Trichey et Quincerot pour lesquelles il est de près de 30%, soit plus du double du taux de chômage des 15-64 ans du département de l'Yonne.

Concernant les lieux de travail, sur l'ensemble des actifs ayant un emploi et habitant dans l'une des communes, en moyenne ¼ travaillent au sein même de leur commune de résidence en 2018. Ce chiffre a diminué de 6% en 10 ans. Ce sont les communes d'Arthonnay et Mélisey qui comptent le plus d'actifs au sein de la commune en nombre, et en pourcentage il s'agit en 2018 des communes d'Arthonnay et de Rugny (38 et 31%).

En 2008, 292 emplois étaient totalisés, dont 91 au sein d'une commune de résidence. En 2018, ce chiffre était de 264 emplois pour 66 au sein d'une commune des communes de résidence.

Tableau 9 : Évolution des lieux de travail sur les sept communes des projets de 2008 à 2018 (Source : INSEE)

Lieu de travail des actifs de 15 ans ou plus ayant un emploi qui résident dans la zone							
2008	**Trichey**	**Arthonnay**	**Quincerot**	**Villon**	**Mélisey**	**Thorey**	**Rugny**
Dans la commune de résidence	4	**19**	9	9	**28**	6	16
Autre commune	16	36	14	21	71	7	36
Dans la commune de résidence (%)	21	35	**39**	31	28	**46**	31
Autre commune (%)	79	65	61	69	72	54	69
2013	**Trichey**	**Arthonnay**	**Quincerot**	**Villon**	**Mélisey**	**Thorey**	**Rugny**
Dans la commune de résidence	3	**20**	6	11	**25**	4	15
Autre commune	13	41	14	18	74	7	26
Dans la commune de résidence (%)	19	33	29	**37,5**	25	33	**37**
Autre commune (%)	81	67	71	62,5	75	67	63
2018	**Trichey**	**Arthonnay**	**Quincerot**	**Villon**	**Mélisey**	**Thorey**	**Rugny**
Dans la commune de résidence	3	**20**	5	3	**21**	2	12
Autre commune	10	32	12	35	75	7	27
Dans la commune de résidence (%)	23	**38**	29	8	22	25	**31**
Autre commune (%)	77	62	71	**92**	78	75	69

Dans la même tendance que la population, le taux de chômage augmente et les emplois dans les communes de résidence ont tendance à diminuer depuis 2008 pour l'ensemble des communes. Entre 2008 et 2018, le nombre d'emploi au sein de l'une des communes de résidence a diminué de 6% : il est passé de 91 à 66.

4.2.2 Principaux secteurs d'activité

Source : INSEE, INAO : Mémento des Indications Géographiques en région Bourgogne Franche-Comté (2019) et la carte interactive : https://www.nosproduitsdequalite.fr/carte, DRAAF Bourgogne-Franche-Comté

Les communes de Trichey, Quincerot, Mélisey et Rugny possèdent une forte activité agricole avec respectivement 2 (50%), 4 (50%),11 (46%) et 8 (50%) d'établissements du secteur agricole. A Arthonnay et Villon le secteur le plus représenté est celui du commerce et transports avec 13 et 6 établissements actifs au 31 décembre 2015. A Thorey il s'agit de l'administration publique avec 2 établissements, et le secteur agricole juste derrière avec un établissement.

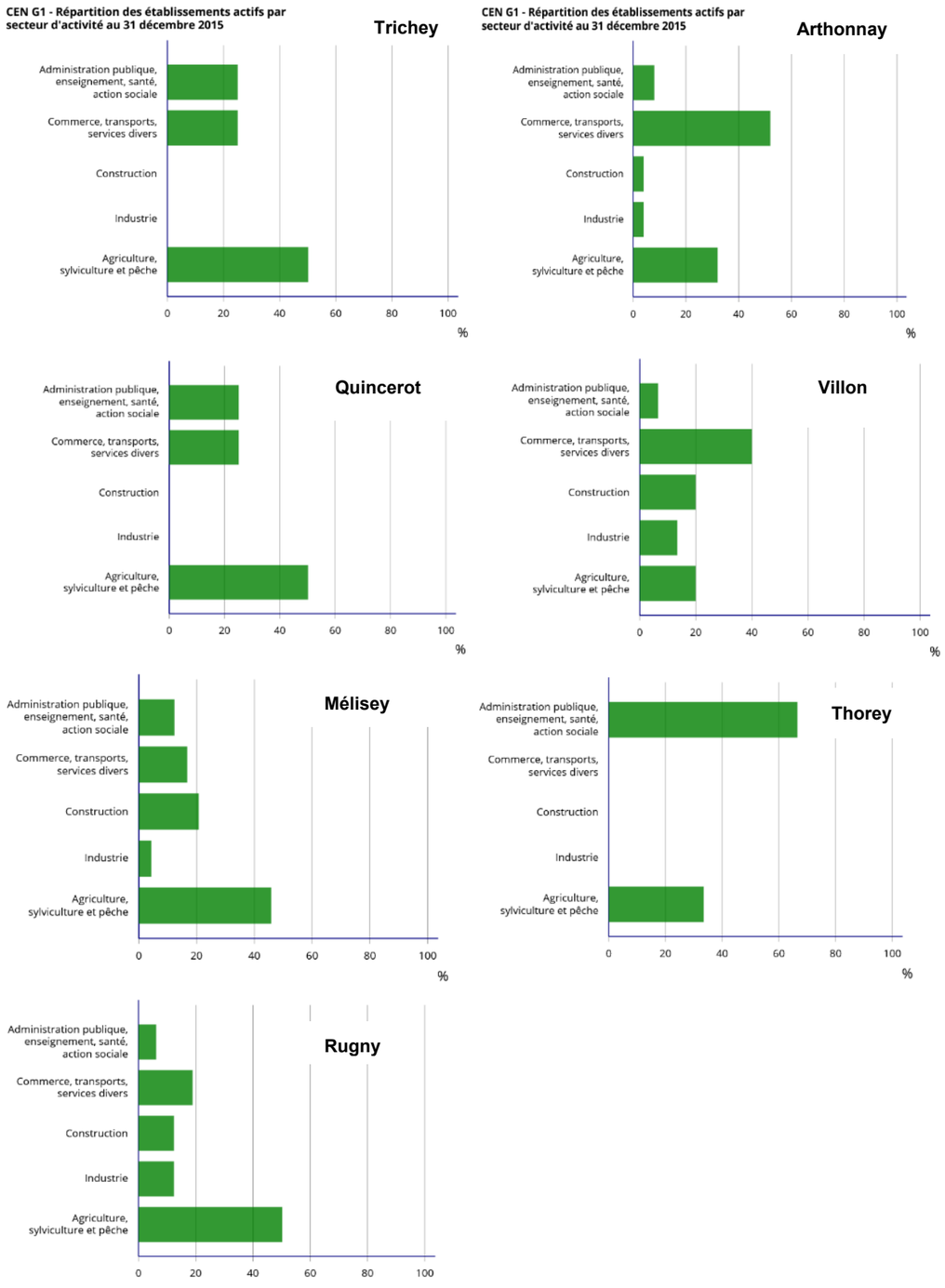


Figure 28 : Répartition des établissements actifs des communes par secteur d'activité au 31 décembre 2015 (Source : INSEE)

Premier secteur d'activité au sein des communes, **l'agriculture est le domaine d'activité le plus développé sur le territoire étudié**. Ces résultats traduisent encore une fois le statut rural des communes de la zone d'étude. Ces données sont à corréler avec l'évolution démographique qui est en baisse depuis 2012 et le vieillissement de la population. Il y a sur les sept communes d'implantations potentielles un enjeu fort de développement territorial pour limiter la déprise rurale en cours.

4.3 Agriculture du territoire

4.3.1 Evolution du territoire d'un point de vue agricole

Comme vu ci-avant, l'occupation du sol correspond à des terres arables. Une analyse historique est proposée ci-après avec une évolution de la surface agricole utile sur le territoire.

Tableau 10 : évolution de la SAU du département entre 2010 et 2020 (sources : Agreste et DRAAF)

	2010	2020
SAU totale (ha)	417 276	416 048
SAU moyenne (ha)	97,6	114,5

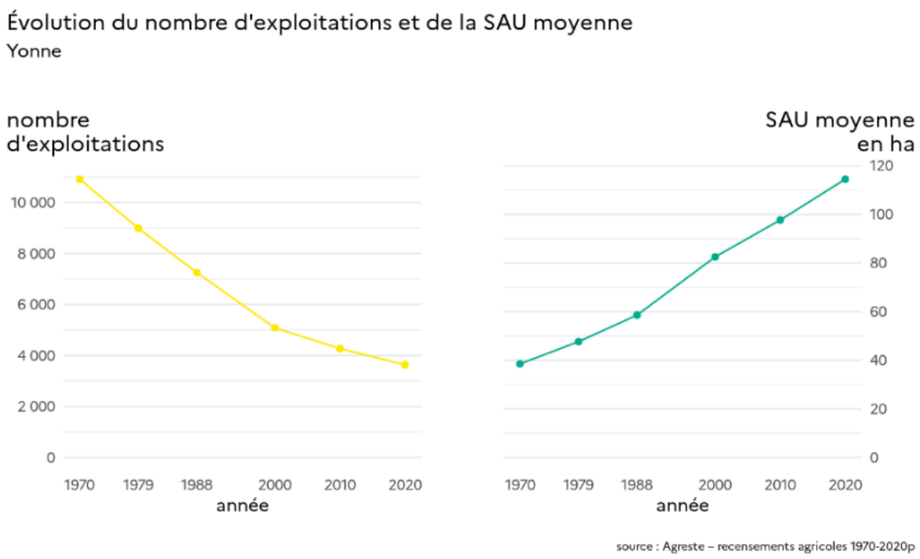


Figure 29 : évolution du nombre d'exploitations et de la SAU moyenne dans l'Yonne (source : Agreste et DRAAF)

Concernant la SAU (Surface Agricole Utilisée), les données montrent ainsi une diminution globale de la SAU sur la période 2010-2020. Le nombre d'exploitations agricoles est en forte diminution depuis 1970. A l'inverse, la SAU moyenne augmente : ces résultats montrent un agrandissement des fermes, qui exploitent de plus en plus de surface.

Historiquement, la zone d'étude a toujours été orientée vers l'agriculture, cependant le changement majeur a été l'agrandissement des parcelles cultivées, comme le montre les photographies aériennes ci-après des villages de Trichey et Quincerot.

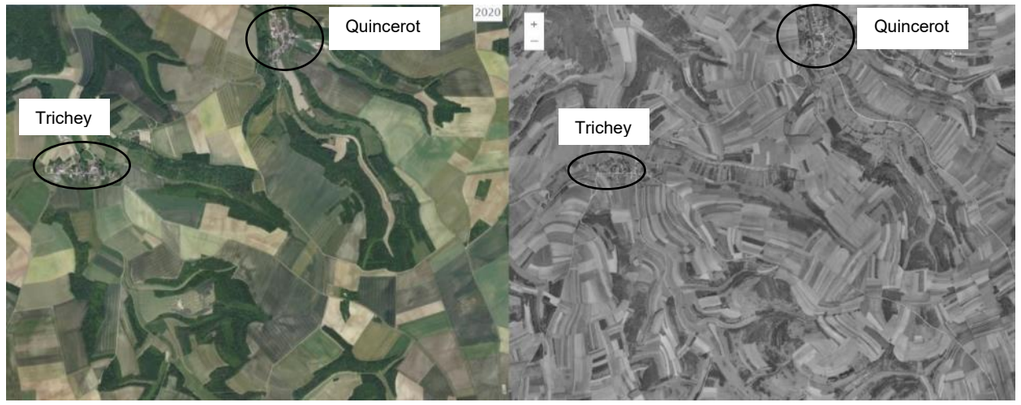


Figure 30 : comparaison des photographies aériennes entre 2020 (à gauche) et historique (1950-1965, à droite) des villages de Trichey et Quincerot, concernés par les projets (source : IGN, remonter le temps)

L'occupation du sol de l'aire d'étude immédiate correspond à des terres arables selon la classification Corine Land Cover. L'enjeu est fort quant au maintien des terres agricoles.

4.3.2 Contexte socio-économique

Sources : Agreste mémento 2020 et DRAAF BFC « Fiche territoriale synthétique RA 2020 Yonne »

A l'échelle de la région Bourgogne-Franche-Comté, 26 404 exploitations agricoles sont recensées en 2016 (Agreste, ESEA, mémento 2020) pour une SAU (Surface Agricole Utile) de 2,56 millions d'hectares. La SAU moyenne par exploitation est de 119 ha, ce qui est supérieur à la moyenne nationale (86 ha en 2016). Les principales productions végétales de la région sont les fourrages et prairies avec 54% de la SAU en 2016 (contre 44% pour la France), puis les céréales avec 29% de la SAU (contre 33% pour la France) et la vigne.

Le département de l'Yonne, quant à lui, compte 3 635 exploitations agricoles en 2020 contre 3 921 en 2016 et 4 274 en 2010 (baisse de 15% en 10 ans), qui sont très majoritairement de moyenne et grande taille. La SAU moyenne est supérieure à 100 ha (114,5 hectares en moyenne, environ égal à la moyenne régionale). Les grandes cultures dominent très largement le département avec plus de 50% des exploitations, suivi de la viticulture (Chablis) et de la polyculture-élevage, qui domine dans le sud-est (Morvan) et l'ouest du département. 520 exploitations (194 en 2010) ayant des surfaces en bio ou en conversion sont recensées en 2020 dans le département.

D'après le recensement agricole de 2020, l'orientation technico-économique des exploitations sur le territoire est dominée par la polyculture et poly-élevage (pour quatre communes) et par les céréales et oléo-protéagineux pour les trois autres communes. Mélisey compte le plus d'exploitations agricoles en 2010 avec 13 exploitations, et c'est à Quincerot que les exploitations ont une taille moyenne la plus importante avec près de 150 hectares de SAU.

Tableau 11 : agriculture sur les sept communes des projets en 2010 (Source : Agreste, recensement agricole 2010, OTEX 2020)

2010	Trichey	Arthonnay	Quincerot	Villon	Mélisey	Thorey	Rugny
Nombre d'exploitations	2	8	4	3	**13**	3	7
Taille moyenne (SAU) en hectares	135	142	**148**	90	123	123	132
Orientation technico-éco. (OTEX) dominante	Polyculture et poly-élevage	Polyculture et poly-élevage	Céréales et oléo-protéagineux	Céréales et oléo-protéagineux	Céréales et oléo-protéagineux	Polyculture et poly-élevage	Polyculture et poly-élevage

Les SIQO (Signes Officiels de la Qualité et de l'Origine) certifient l'exigence et le savoir-faire des producteurs. Ils garantissent aux consommateurs des produits de qualité, répondant à des conditions précises, et régulièrement contrôlés :

- L'Appellation d'origine protégée (AOP) : elle désigne un produit répondant à un cahier des charges précis. Toutes les étapes de fabrication sont réalisées selon un savoir-faire reconnu dans une même zone géographique. Ces facteurs naturels et humains spécifiques confèrent au produit ses caractéristiques et sont garantis par ce signe européen.
- L'Appellation d'origine contrôlée (AOC) : elle désigne un produit qui répond aux mêmes critères que l'AOP. Ce signe permet la protection du nom du produit sur le territoire français en attendant son enregistrement et sa protection au niveau européen. L'AOC peut également être octroyée à des produits non-concernés par l'AOP, comme le bois. Par ailleurs, dans le secteur viticole, l'AOC est une mention « traditionnelle » : elle peut donc être reconnue et protégée au niveau européen.
- L'Indication géographique protégée (IGP) : ce label met en avant les produits dont les caractéristiques sont liées à un lieu géographique particulier. C'est dans ce lieu que se déroule au moins sa production ou sa transformation, selon des conditions bien déterminées. Ce signe européen protège le nom du produit dans toute l'Union européenne.
- Le Label rouge (LR) : ce label national désigne des produits avec une qualité supérieure par rapport à des produits similaires habituellement commercialisés. Il est attribué à des denrées alimentaires ou produits agricoles non alimentaires et non transformés qui possèdent des caractéristiques et propriétés spécifiques. Grâce à des conditions particulières de production ou de fabrication, réunies dans un cahier des charges, les produits labellisés proposent un niveau de qualité supérieure. Le Label rouge n'existe qu'en France.
- L'agriculture biologique (AB) : ce label garantit un mode de production respectueux de l'environnement et du bien-être animal. Le logo européen « Eurofeuille », obligatoire, et le logo « AB » national permettent d'identifier les produits issus de l'agriculture biolo gique. Les règles qui encadrent le mode de production biologique sont les mêmes dans toute l'Europe, et les produits importés sont soumis à des exigences équivalentes.

La Bourgogne-Franche-Comté compte actuellement 168 produits sous SIQO qui s'appliquent aux vins et spiritueux, aux produits laitiers, aux viandes et volailles, ainsi qu'à des produits transformés d'origine végétale (moutarde, farine…).

Sur le territoire d'étude, sont recensés :

- 1 AOP : Chaource,
- 4 IGP : Yonne (viticole), Soumaintrain (fromage), Volailles de Bourgogne et Moutarde de Bourgogne.

Ainsi, l'aire d'étude immédiate des projets se situe dans le nord-est du département de l'Yonne, dans une zone rurale tournée principalement vers l'agriculture. Les sept communes étudiées concernées par les projets font partie de l'AOP Chaource, ce qui peut expliquer l'orientation en polyculture de la majorité des communes. **L'enjeu sur le maintien de l'agriculture est important.**

4.3.3 Enjeux agricoles sur les hauts plateaux

Mandaté par GLHD, le bureau d'étude Lucy &CO a réalisé en 2021 des entretiens avec l'ensemble des exploitations du collectif des Hauts plateaux.

Ces entretiens ont mis en lumière le sentiment des exploitants d'avoir un modèle économique, une organisation, un travail poussé à son extrême et donc fragile. La multiplicité des aléas climatiques, de marchés, réglementaires, aussi bien intensité qu'en fréquence fragilise également les exploitations. Poussé par leur passion de l'agriculture et de leur métier, c'est aujourd'hui plus souvent l'expression d'un découragement ou une forme d'épuisement qui en ressort.

Les exploitants des Hauts plateaux voient dans l'agrivoltaïsme l'opportunité de sécuriser une partie de leurs revenus sur des terres à faible potentiel, mais aussi de contribuer à un écosystème local et de recréer du collectif parmi les agriculteurs. Les idées sur les projets agricoles sont variées. Un certain nombre d'agriculteurs voit les projets agrivoltaïques comme une opportunité pour développer des productions avec des débouchés qui les rapprochent des consommateurs. En opposition à la plupart des productions actuelles qui sont des productions de masse dans un marché mondial.

Figure 31 : *Motivation du collectif EHPY à s'engager dans des projets de diversification agrivoltaïque (source : entretiens réalisées par Lucy&Co au moment du lancement de la réflexion en 2020)*

L'envie pour ces projets est de retrouver du collectif, tant dans les investissements, dans l'organisation du travail, que dans le fonctionnement. Du collectif pour partager le risque, pour rompre l'isolement, pour atténuer le fonctionnement individualiste qui s'est développé et pour créer de la synergie.

4.3.4 Un constat partagé à l'échelle du territoire du Tonnerrois

La Communauté de communes du Tonnerrois en Bourgogne a lancé en 2020 le projet 360 Tonnerrois avec pour objectif d'impulser des projets territoriaux pour l'agriculture. Ce projet est né de leur constat que l'agriculture du territoire doit faire face à des difficultés récurrentes : des prix bas, des aléas climatiques extrêmes et répétitifs qui impactent les récoltes, une transformation et une évolution du métier d'agriculteur, des impasses techniques et réglementaires et une exigence sociétale de plus en plus forte vis-à-vis du secteur agricole.

Dans le cadre de ce projet 360 Tonnerrois, un diagnostic du territoire a été réalisé et une campagne d'entretiens avec des producteurs du territoire ont été menés avec pour but de comprendre les forces, les faiblesses et les projets des agriculteurs. La vision du territoire du tonnerrois à travers les entretiens est résumée ci-dessous à travers ses atouts, ses faiblesses, ses opportunités et les menaces auxquelles il fait face.

Atouts

- Le potentiel des terres en **vallée de l'Armançon et du Serein**
- Des **grappes de producteurs Bio** qui s'entraident et partagent leurs expériences
- Une production agricole très engagée dans les **circuits longs**
- Des **groupes de travail** et d'échange
- Des **CUMA** présentes sur l'ensemble du territoire
- Regain **d'intérêt pour le secteur agricole** dans les discours des politiques avec la crise du Covid, à voir les répercussions
- Des coopératives bien implantées sur le territoire

Territoire
- Diversité de paysages (vallée de l'Armançon, canal de bourgogne, coteaux viticoles, forêts, plaines céréalières vallonnées…)
- Un territoire référencé sous signes de qualité fromagère et AOC viticole
- Tourisme patrimonial, naturel et viticole
- Présence de résidences secondaires
- Des axes de communications
- Des structures dynamiques accompagnatrices et porteuses de projets (Office de Tourisme, SMBVA, La belle Armançon…)

Faiblesses

- **Terres superficielles** et à faibles potentiels
- Présence de **nuisibles** (insectes ravageurs, loups et sangliers)
- Des **exploitations fortement spécialisées** sur les grandes filières icaunaises et vulnérables
- **Manque de vente directe** et de valorisation du patrimoine gastronomique locale
- **Main d'œuvre** disponible qualifiée et compétente rare
- Une production agricole très engagée dans les **circuits longs**
- De plus en plus d'**individualisme**, avec moins de travail en commun
- **Concurrence** entre les producteurs en vente directe dans certaines productions

Territoire
- Territoire peu accueillant, peu dynamique, surtout Tonnerre
- Paupérisation de la population, baisse du pouvoir d'achat
- Vieillissement de la population
- Diminution de la population
- Enclavé entre 3 départements

Opportunités

- **Développement d'outils** de **transformation locale**, ajouter de la plus value économique (Malterie, amidonnerie, farine, féculerie…
- **Mise en place de lieux** de **commercialisation locale** ; marché de producteurs, magasins de producteurs …)
- **Développement de projets de diversification** afin d'être plus résilients face aux évènements extrêmes (climatiques, crises…)
- Les **filières APO/IGP** fromages ont une **marge d'évolution**
- Développement des **nouvelles cultures**, du maraichage…
- Conversion à l'Agriculture biologique
- Création d'activité d'**élevage**
- Développement du **travail en commun**
- **Division de grandes structures en grandes cultures** pour faciliter la transmission
- **Autres projets** : éoliens, photovoltaïques et méthanisation en diversification de sources de revenus
- **Déprise des mauvaises terres** en friches (biodiversité)

Territoire
- Intensifier et dynamiser l'attractivité du territoire pour favoriser le tourisme : structures d'accueil…
- Profiter de la crise COVID actuelle pour impulser des projets culturels, artisanaux, novateurs …
- L'agro-tourisme un secteur en vogue à développer

Menaces

- **Nombreux départ à la retraite**, problématique de la transmission : exploitations de plus en plus grosses et spécialisées
- **Concurrence** entre les producteurs en circuits courts
- **Pression sociétale** face à certain projet (acceptabilité du projet)
- **Déprise des mauvaises terres** en friches (perte de foncier agricole)
- Multiplication des **autres projets** éoliens, photovoltaïques, méthanisation

Territoire
- Situation actuelle qui se confirme et s'intensifie
- Un territoire en perdition …

Figure 32 : analyse AFOM et restitution des entretiens (source : audit 360° Tonnerrois, Communauté de communes Le Tonnerrois en Bourgogne, 2021)

Les entretiens menés avec les exploitations ont fait ressortir un certain nombre de problématiques qui sont résumés dans les figures ci-dessous :

Environnement naturel :

- Sécheresse
- Terres froides
- Terrain en pente
- Gelées tardives
- **Terres à faibles potentiels**
- **Changement climatique**
- **Aléas climatiques**
- **Présence du Loup**
- **Dégâts des sangliers**

Aspects techniques

- Désherbage
- **Attaques de parasites**
- Baisse des rendements
- **Conduite du colza**

Aspects économique et financiers :

- Concurrence en vente directe
- **Incertitude des revenus**
- Difficulté de trésorerie
- Prix de vente faible : dépendance des marchés mondiaux
- Prix des intrants en hausse
- **Baisse des primes PAC**
- Part des primes PAC dans le revenu
- **Résultats économiques variables/ en baisse**
- Capacité d'investissement faible notamment en phase d'installation
- Montant des charges MSA et imposition
- Matériel de plus en plus cher

Aspects pratiques

Environnement de l'exploitation

- Bâtiment vieillissant/ peu fonctionnel
- Bâtiment en coeur de village
- Limite de stockage
- Pas de station de triage en AB
- **Matériel vieillissant et/ou trop petit**
- **Parcellaire dispersé /morcelé**

Organisation

- Le travail en commun
- **Temps de travail important**
- **Main d'œuvre** disponible et compétente
- Absence de Cuma dans certains secteurs
- Transmission
- **Moins de lien entre les exploitations**
- Marchés, vente directe chronophage
- Difficulté de déléguer

Communication - Compétences

- **Mauvaise identification des producteurs en vente directe**
- Difficulté à communiquer sur l' activité et les produits
- Ferme isolée pour la vente directe
- Compétences à perfectionner

Administratif

- Difficultés / Lourdeur des procédures administratives
- Contraintes administratives : Mise aux normes

Autres :

- Disponibilité du foncier
- Facteurs risques pour tenter de nouveaux projets
- Manque une activité d'élevage (AB)
- Difficulté à trouver du houblon français
- Valoriser la Luzerne
- Pression financière de l'Aube

Figure 33 : les problématiques des exploitations : restitution des entretiens (source : Audit 360° Tonnerrois, Communauté de communes Le Tonnerrois en Bourgogne, 2021)

On constate logiquement un grand nombre de similitudes entre le constat fait à l'échelle du territoire et au niveau des exploitations impliquées, et particulièrement au regard des difficultés exprimées par les agriculteurs. L'exploitation des terres à faibles potentiels est rendue de plus en plus difficile avec les hausses en fréquence et en intensité des aléas climatiques. Conjugué à un contexte économique défavorable, prix des intrants en hausse, prix de vente faible, dépendance aux marchés mondiaux, les résultats économiques sont de plus en plus variables et en tendance à la baisse. Les exploitations sont très isolées, les exploitants de moins en moins liés entre eux.

4.3.5 Pourquoi le besoin de diversification est plus prégnant dans le tonnerrois

Le tonnerrois est une des régions de bourgogne-Franche-Comté le plus dépendant de la conjoncture céréalière. Selon la DRAAF BFC, plus de 60% de la SAU du territoire est dédiée à la production de céréales.

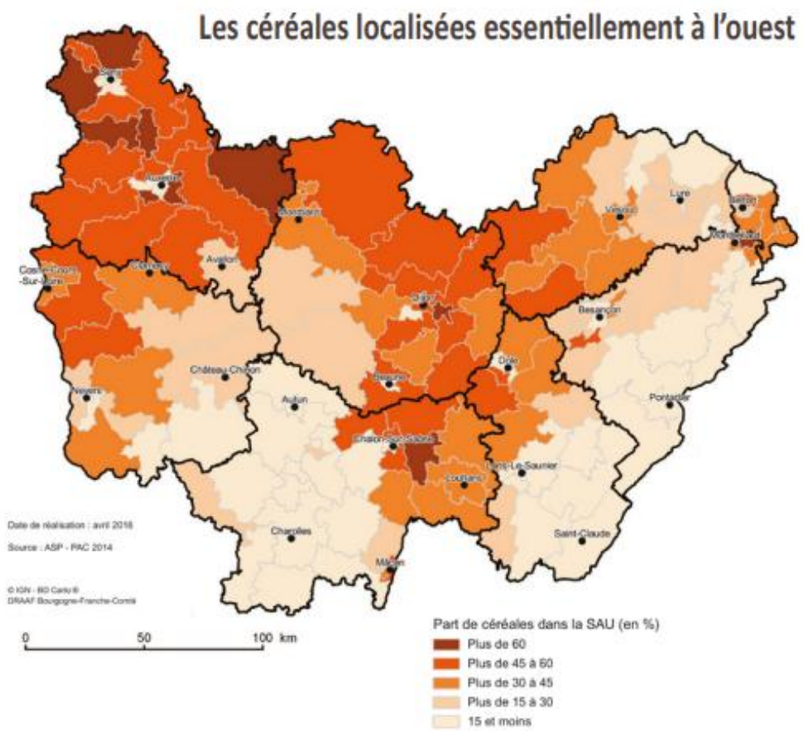


Figure 34 : part des céréales dans la SAU en région Bourgogne-Franche-Comté (Source : DRAAF Bourgogne-Franche-Comté, 2016)

Le constat est que les exploitations céréalières de ces zones sont plus sensibles et plus impactées par la conjoncture :

- **Une diminution des aides PAC**. Cette baisse étant liée aux diminutions des aides aux exploitations orientées en « grandes cultures » au profit des exploitations orientée « élevage » ;
- **Une diminution des capitaux assurés** par la baisse des rendements olympiques (rendement égal à la moyenne des rendements réalisés sur l'exploitation pour la culture considérée, au cours des cinq dernières années, en excluant la valeur maximale et la valeur minimale) avec une augmentation des cotisations d'assurance dues à la récurrence des épisodes climatiques destructeurs ;
- **Des cultures plus sensibles au stress hydrique en raison d'une réserve utile particulièrement faible.** Les rendements agricoles sont donc particulièrement impactés lors d'épisodes de sécheresses ou de canicules.
- **Des coûts de production élevés et fluctuants :** Le COVID puis le conflit en Ukraine ont généré une forte évolution des coûts de production, notamment des engrais (+100%) et de l'énergie (+68%) qui accusent la plus forte hausse. L'indice annuel des prix agricoles à la production relève une augmentation des coûts de production de plus de 50% depuis ces 5 dernières années sur la filière céréales.
- Plus spécifiquement sur le département de l'Yonne, **des difficultés/impossibilités à mener la culture du colza, tête de rotation des assolements céréaliers** du secteur, à cause de la résistance aux intrants des altises, petits insectes détruisant les cultures en pondant ces œufs dans les tiges.



Figure 35 : Recrudescence d'altises sur les cultures de colza (source : Terre-net)

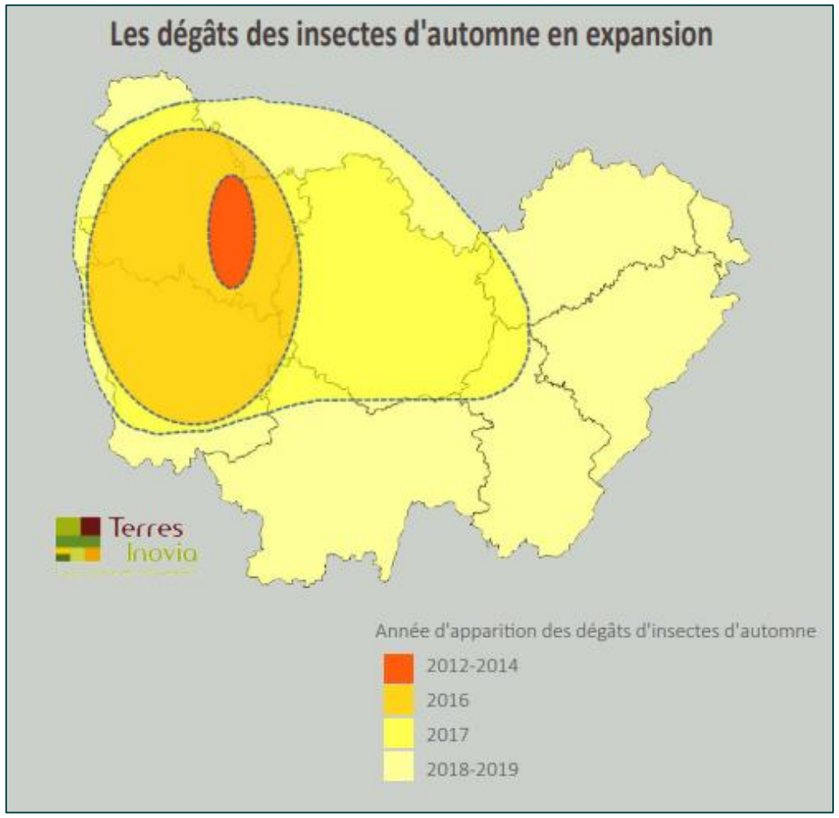


Figure 36 : Cartographie des régions les plus impactées par les dégâts des insectes d'automne en Bourgogne-Franche-Comté (Source : Observatoire Prospectif de l'agriculture de Bourgogne-Franche-Comté, résultats 2019)

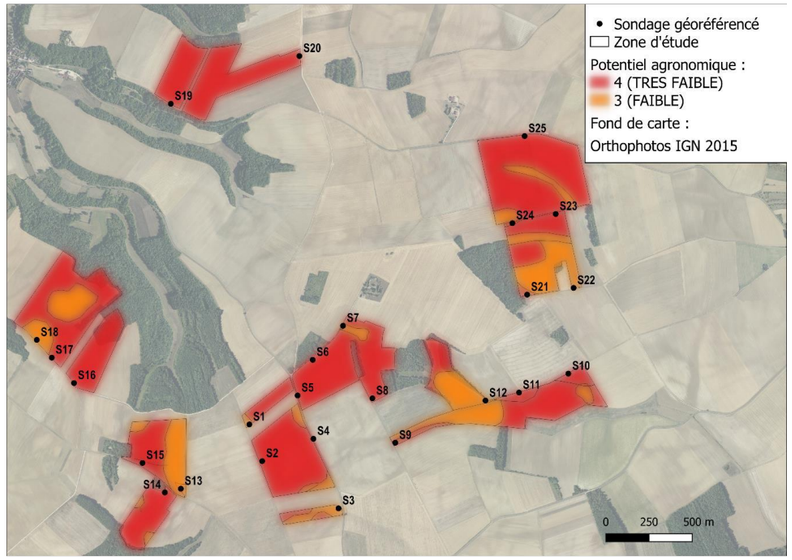


Figure 37 : Carte des potentialités agronomiques. Parcelles Est (Source : Chambre d'Agriculture 89)

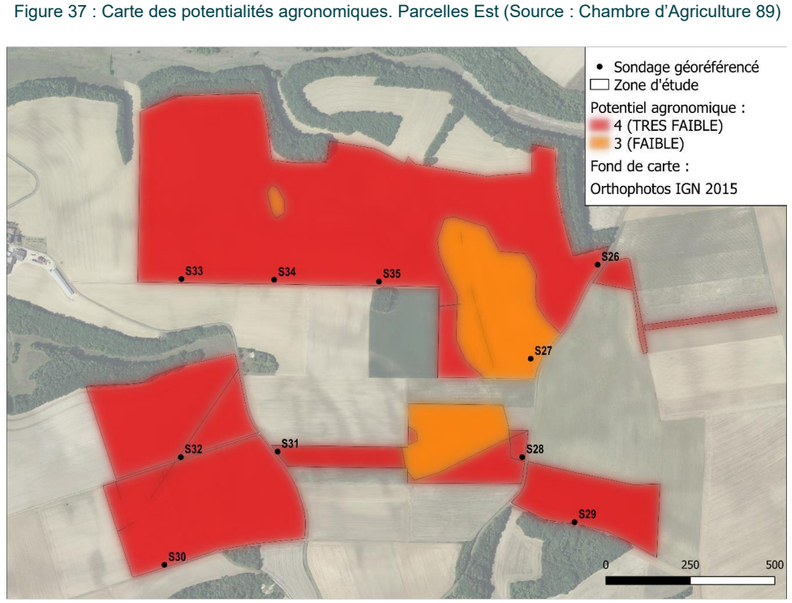


Figure 38 : Carte des potentialités agronomiques. Parcelles Ouest (Source : Chambre d'Agriculture 89)

L'agrivoltaïsme tel qu'il est pensé par le collectif EHPY permettra de sécuriser les revenus des exploitations tout en limitant la déprise foncière des mauvaises terres. Il est un levier de développement de l'agriculture locale en récréant du collectif parmi les agriculteurs et en permettant donner de la visibilité aux exploitations pour porter des projets de diversification et de vente directe.

4.4 Réseau, accès et sécurité publique

Source : Géoportail, consultation de la direction des infrastructures du Conseil Départemental de l'Yonne

4.4.1 Réseau viaire routier et ferroviaire

L'aire d'étude est reliée entre les différentes zones par des routes départementales de second ordre ou des voies communales (moins fréquentées). Les parcelles sont entourées par la D952 au sud, la D34 à l'est et la D3 au nord. Les distances l'éloignement à respecter sont de 4 mètres minimum du bord de la chaussée. Si les installations s'inscrivent dans des secteurs où une route départementale est en dénivelé par rapport au terrain naturel (zones en déblais ou en remblais), les installations devront, en outre, être éloignées du pied ou du sommet de talus d'au moins 2 m. Ces deux conditions se cumulent.

Aucune autoroute ne se situe à proximité de l'aire d'étude immédiate, la plus proche étant l'A5 à 28 km au nord dans l'Aube. Aucune voie de chemin de fer ne se situe à proximité de l'aire d'étude immédiate la plus proche étant à 14 km au sud-ouest.

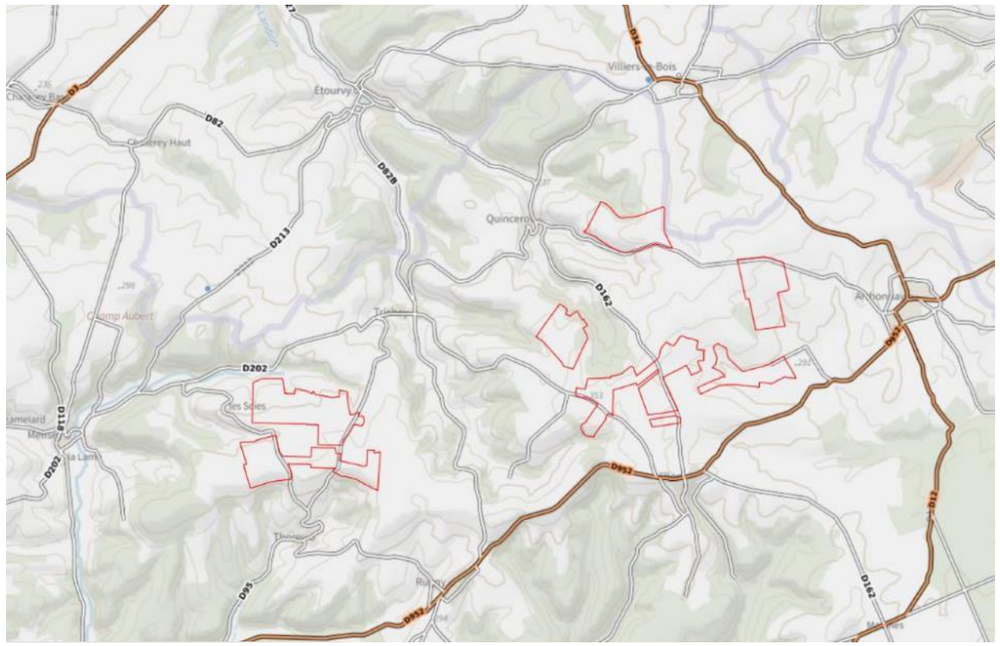


Figure 39 : Aperçu du réseau viaire autour de l'aire d'étude immédiate (source : Géoportail)

Les services gestionnaires de voirie qui ont compétence sur les routes départementales, nationales et autoroutes devront impérativement être consultés lors de l'instruction des projets afin de déterminer la capacité des infrastructures existantes à accueillir les transports acheminant les éléments des fermes agrivoltaïques.

Concernant la fréquentation des routes situées à proximité ou traversant l'aire d'étude, deux données de comptages ont pu être relevée par le conseil départemental :

- Route départementale D 952 St Martin / Armançon - Villon : en 2014 : 445 VL + 41 PL
- Route départementale D 952 Arthonnay - Villon : en 2014 : 258 VL + 20 PL

Ces données et la faiblesse des comptages réalisées dans le secteur depuis environ 10 ans indiquent que ces routes sont de faible intérêt et peu stratégiques. La mesure du trafic routier permet de dimensionner les interventions d'exploitation, de prévoir des opérations d'entretien.

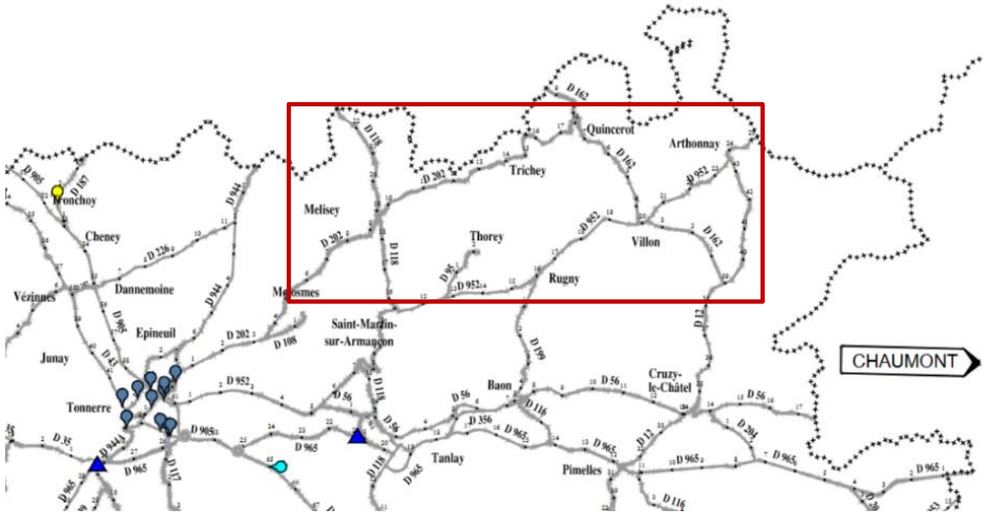


Figure 40 : extrait de la carte de comptages routiers sur le réseau routier de l'Yonne de 2015 à 2020 (source : yonne.fr)

Aucun suivi du trafic routier n'a été mené entre 2015 et 2020 sur le réseau routier traversant les communes concernées par les projets. Ce réseau viaire est peu utilisé et essentiellement par les habitants et exploitants agricoles des environs. Ces routes ne font pas partie des réseaux stratégiques du département.

L'aire d'étude immédiate est bien desservie : elle est traversée par diverses voies communales et petites départementales secondaires, permettant la desserte des parcelles agricoles pour les exploitants agricoles.

4.4.2 Réseaux électriques

RTE s'occupe du transport de l'électricité depuis les centres de production sur les lignes à très haute tension jusqu'aux réseaux de distribution et peut distribuer directement l'électricité sous haute tension aux grosses industries. Enedis, ex-ERDF, se charge quant à lui de la distribution à moyenne et basse tension pour les autres clients (particuliers, entreprises, collectivités…) sur 95% du territoire métropolitain.

Les communes des projets ne sont traversées par aucune ligne électrique gérée par RTE. La ligne électrique aérienne haute-tension la plus proche de l'aire d'étude immédiate se situe à 11 km de celle-ci au nord-est. La servitude associée n'implique pas l'aire d'étude immédiate des projets.

En revanche, l'aire d'étude est concernée par la présence de lignes aériennes moyennes (HTA) et basses tension (BT) gérées par Enedis (cf. carte suivante).

Des servitudes associées peuvent concerner une partie de l'aire d'étude immédiate des projets. La sensibilité du site est estimée moyenne du point de vue du réseau électrique, les recommandations d'Enedis devront être prises en compte.

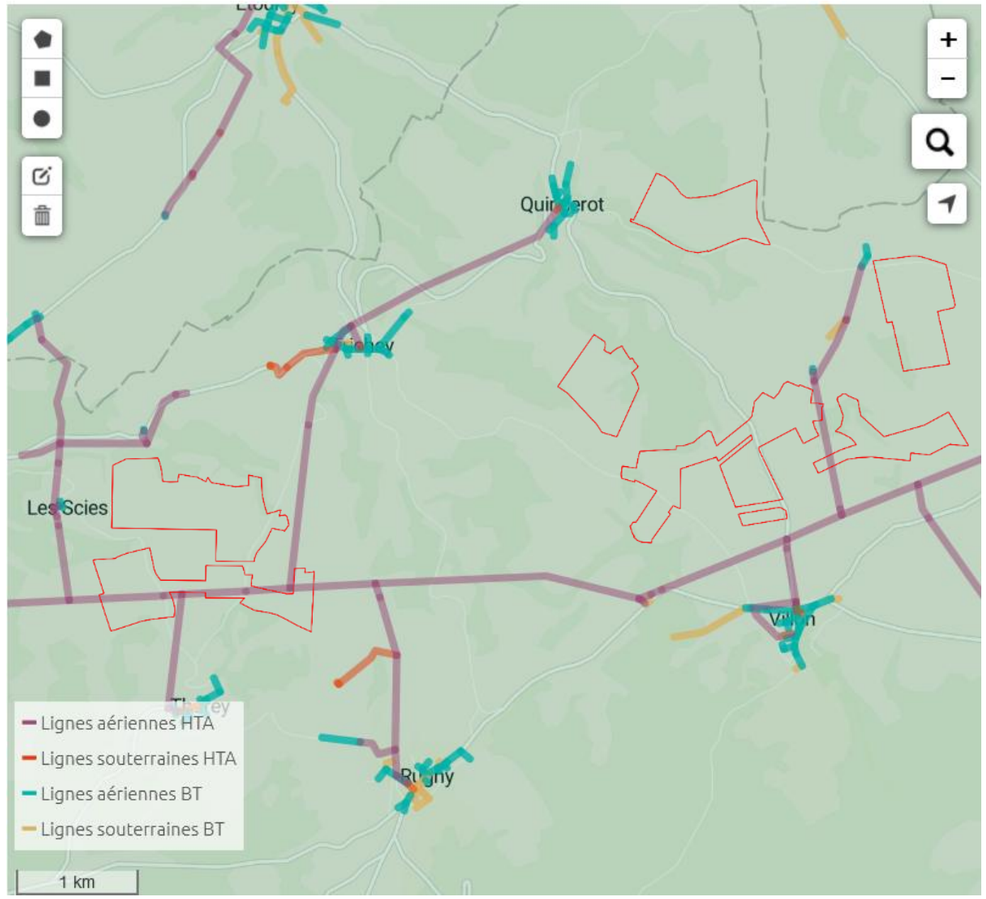


Figure 41 : Réseau des lignes aériennes et souterraines exploitées par Enedis (source : Enedis, 2020)

4.4.3 Servitudes aéronautiques et radars

Le Service National d'Ingénierie Aéroportuaire (SNIA) a été consulté, et a indiqué par mail en date 19 novembre 2021 qu'il n'existe aucune servitude aéronautique incompatible.

La SDRCAM a également été consultée, et a indiqué par mail en date du 5 janvier 2022 qu'il n'existe aucune servitude aéronautique incompatible.

L'Etat-Major de la Zone de défense de Metz a été consulté le 25 février 2022, et a indiqué par courrier en date du 26 octobre 2022 qu'il n'existe aucune servitude aéronautique incompatible.

Météo-France, également consulté dans le cadre de la recherche de contraintes liées aux radars météorologiques, n'a indiqué aucune objection sur les projets envisagés.

4.4.4 Autres servitudes

D'après le DDRM du département, l'aire d'étude immédiate n'est pas traversée par une canalisation de gaz. Cela est confirmé par la cartographie des réseaux de GRTgaz, exploitant gazier sur le territoire métropolitain.

L'aire d'étude immédiate est concernée par des réseaux hertziens qui la traverse (cf. carte ci-dessous).

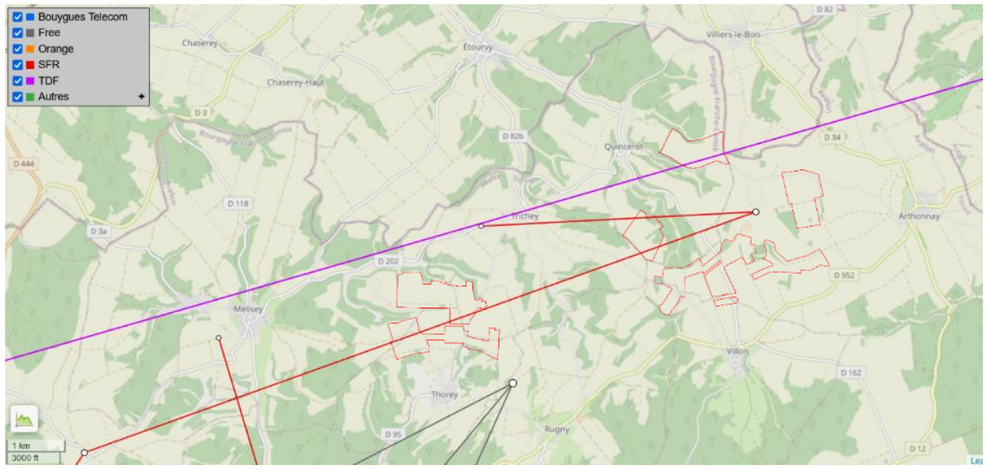


Figure 42 : Réseaux hertziennes sur l'aire d'étude (source : lafibre.info)

D'après les consultations réalisées auprès des gestionnaires de réseaux, l'aire d'étude est concernée par des réseaux enterrés d'Orange et de Free. Ces réseaux devront être pris en compte lors des travaux et suivre les éventuelles préconisations émises. Ils sont enterrés au niveau des routes, longeant celles-ci.

Ainsi, l'aire d'étude immédiate est desservie par plusieurs voies communales reliées au réseau départemental. L'aire d'étude immédiate est concernée par des servitudes d'utilité publique : lignes aériennes moyennes et basses tension ainsi que réseau de fibre optique. L'enjeu concernant l'accès et les réseaux est moyen, l'accès aux parcelles devant être maintenu pour les exploitants.

4.5 Cadre de vie et santé

Objectif : L'étude du cadre de vie permet de caractériser l'ambiance sonore du secteur et la qualité de l'air, ainsi que l'ambiance lumineuse. Il s'agit de mettre en évidence les atouts et les contraintes pour l'implantation des projets. Il est notamment important d'identifier les contraintes en termes de nuisances. Cette partie vise également à caractériser autant que possible la qualité globale de l'air de l'environnement proche des projets.

Sources des données : ATMO Bourgogne-Franche-Comté

4.5.1 Qualité de l'air

Il est nécessaire dans ce chapitre de caractériser la qualité de l'air, même si les fermes agrivoltaïques n'interfèrent ni directement ni indirectement sur la qualité de l'air local, ainsi que les odeurs. Selon le principe de proportionnalité, cette caractérisation sera donc peu approfondie.

L'aire d'étude étant éloignée des zones urbaines, elle est globalement peu soumise à la pollution atmosphérique. En effet, la concentration en dioxyde d'azote (NO_2) et en particules fines (PM10), les deux polluants règlementés, se situe le long des axes routiers fréquentés. Néanmoins, l'aire d'étude est touchée comme l'ensemble du département par une pollution estivale à l'ozone, pouvant dépasser la valeur cible définie par convention européenne. Cette pollution dépendant directement de la météorologie estivale, aucune tendance ne peut être établie.

L'activité agricole peut avoir un impact sur la qualité de l'air à l'échelle locale. En effet, les engins agricoles sont émetteurs de gaz à effet de serre (GES), notamment de CO_2.

L'aire d'étude immédiate est localisée en zone rurale. Les sources potentielles de pollution de l'air, principalement matérialisées par les axes routiers fréquentés (autoroutes et nationales), se trouvent éloignées des projets. Sur l'aire d'étude, la source principale émettrice de pollution est l'activité agricole et la circulation des engins émettrice de gaz à effet de serre.

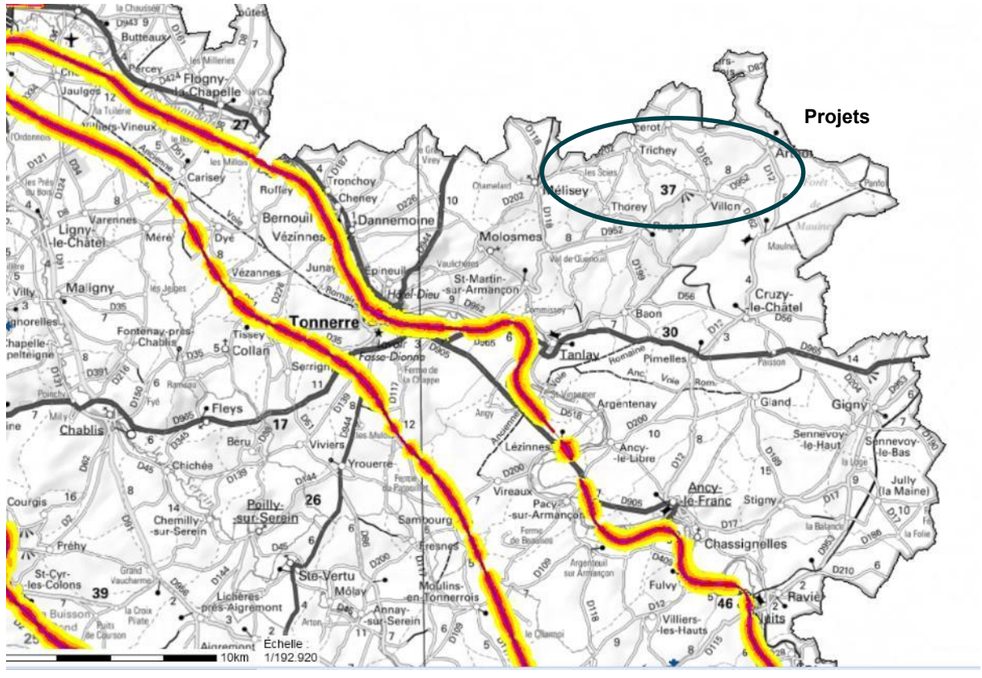
4.5.2 Ambiance sonore

Le niveau de bruit s'exprime en décibel (dB). Un bruit est, outre son intensité acoustique, défini par sa fréquence (ou hauteur aiguë ou grave) et par sa durée. La sensibilité de l'oreille au niveau sonore varie en fonction de la fréquence. La sensibilité est maximale pour les fréquences moyennes. C'est pourquoi la mesure est pondérée en fonction de cette sensibilité en donnant plus de « poids » aux fréquences entre 500 et 10 000 Hz ; est ainsi obtenu le dB(A) qui est plus représentatif de la perception sonore par l'oreille.

Les cartes de bruit stratégiques sont des outils de diagnostic et d'information destinés à identifier les mesures à prendre dans le cadre de Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE). Elles permettent l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement. Les cartes de bruit doivent être réalisées pour les infrastructures de transports terrestres (routes et voies ferrées), les principaux aéroports et les grandes agglomérations.

Le Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) dans le département de l'Yonne a été élaboré sous l'autorité du préfet, approuvé le 27 février 2013. Il est le fruit d'une collaboration entre la DREAL, la DDT 89, la société concessionnaire d'autoroutes (APRR), et la SNCF.

Le PPBE évalue la population exposée à un niveau de bruit excessif et identifie les sources de bruit dont les niveaux sonores devraient être réduits. Il recense également les mesures qui ont été prises au cours des dix dernières années et celles également prévues par les autorités compétentes pour traiter les situations identifiées par les cartes de bruit et notamment lorsque des valeurs limites fixées sont dépassées ou risque de l'être. Le PPBE doit, en application de l'article L.572-6 du code de l'environnement, tendre « à prévenir les effets du bruit, à réduire si nécessaire, les niveaux de bruit, ainsi qu'à protéger les zones calmes ».



Carte 18 : Zones exposées au bruit à proximité de l'aire d'étude (*Source : PPBE de l'Yonne*)

Aucune des routes recensées à l'échelle de l'aire d'étude immédiate n'est concernée par un classement sonore des infrastructures routières, y compris au nord de l'aire d'étude au niveau du département de l'Aube (PPBE du département de l'Aube consulté). L'aire d'étude immédiate est concernée par un enjeu très faible relatif aux nuisances sonores. L'ambiance sonore des communes est relativement calme.

Aucune autre source de nuisances (vibrations, nuisances olfactives), n'est identifiée au niveau de l'aire d'étude immédiate.

4.5.3 Ambiance lumineuse

Lorsque les éclairages artificiels sont si nombreux et omniprésents qu'ils nuisent à l'obscurité normale et souhaitable de la nuit, on parle de « pollution lumineuse ». Ce terme décrit un excès nocturne de production lumineuse en milieu ouvert, d'origine humaine, conduisant à dégrader la perception de l'environnement. Chez les humains, la pollution lumineuse peut altérer les rythmes biologiques, en troublant le sommeil. De plus, elle réduit la visibilité du ciel nocturne et, sur le plan économique, conduit à une dépense inutile quand la lumière produite est dirigée vers le ciel.

Ainsi, à la tombée de la nuit, d'innombrables sources de lumières artificielles (éclairages urbains, enseignes publicitaires, vitrines de magasins, bureaux allumés en permanence, etc.) prennent le relai du soleil dans les centres urbains, et parfois jusqu'au plus petit village ou bourg.

L'importance de cette pollution est directement liée à plusieurs facteurs. La pollution atmosphérique est un facteur aggravant du phénomène, ainsi que l'utilisation de systèmes d'éclairage peu performants, qui ne concentrent pas la lumière sur la zone à éclairer, la puissance exagérée de certaines installations (arguments commerciaux, sensation de sécurité, recherche d'un esthétisme...) et la durée de fonctionnement des éclairages supérieure aux besoins réels.

L'association Avex, association d'astronomie fondée en 2003, réalise depuis quelques années des cartes de pollution lumineuse à l'échelle de la France. L'extrait qui figure ci-après met en évidence une pollution lumineuse quasi absente sur le territoire d'étude. L'aire d'étude est classée dans la catégorie « bleu » signifiant un « bon ciel » où la Voie Lactée se détache assez nettement.

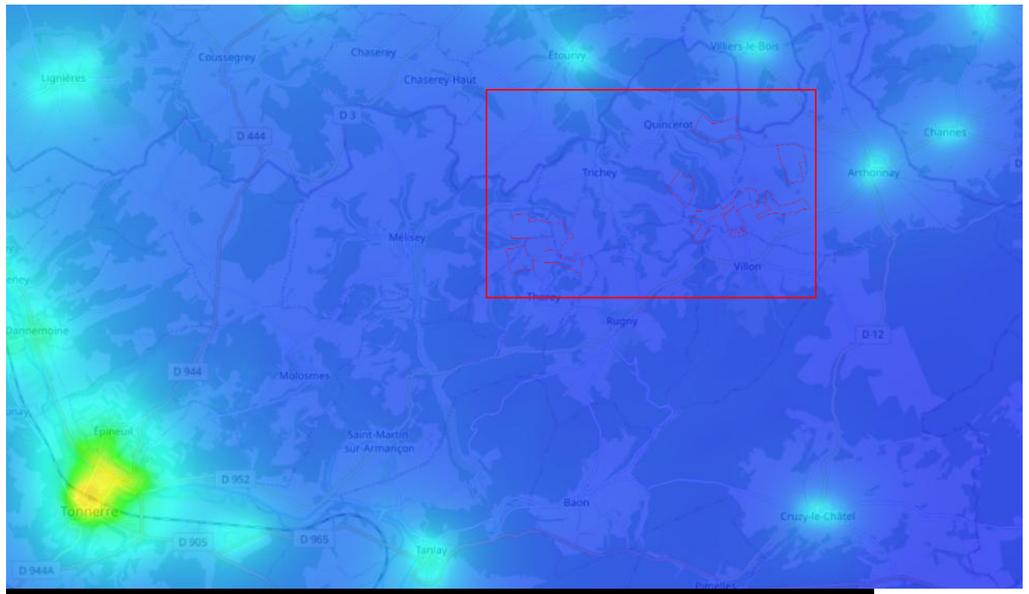
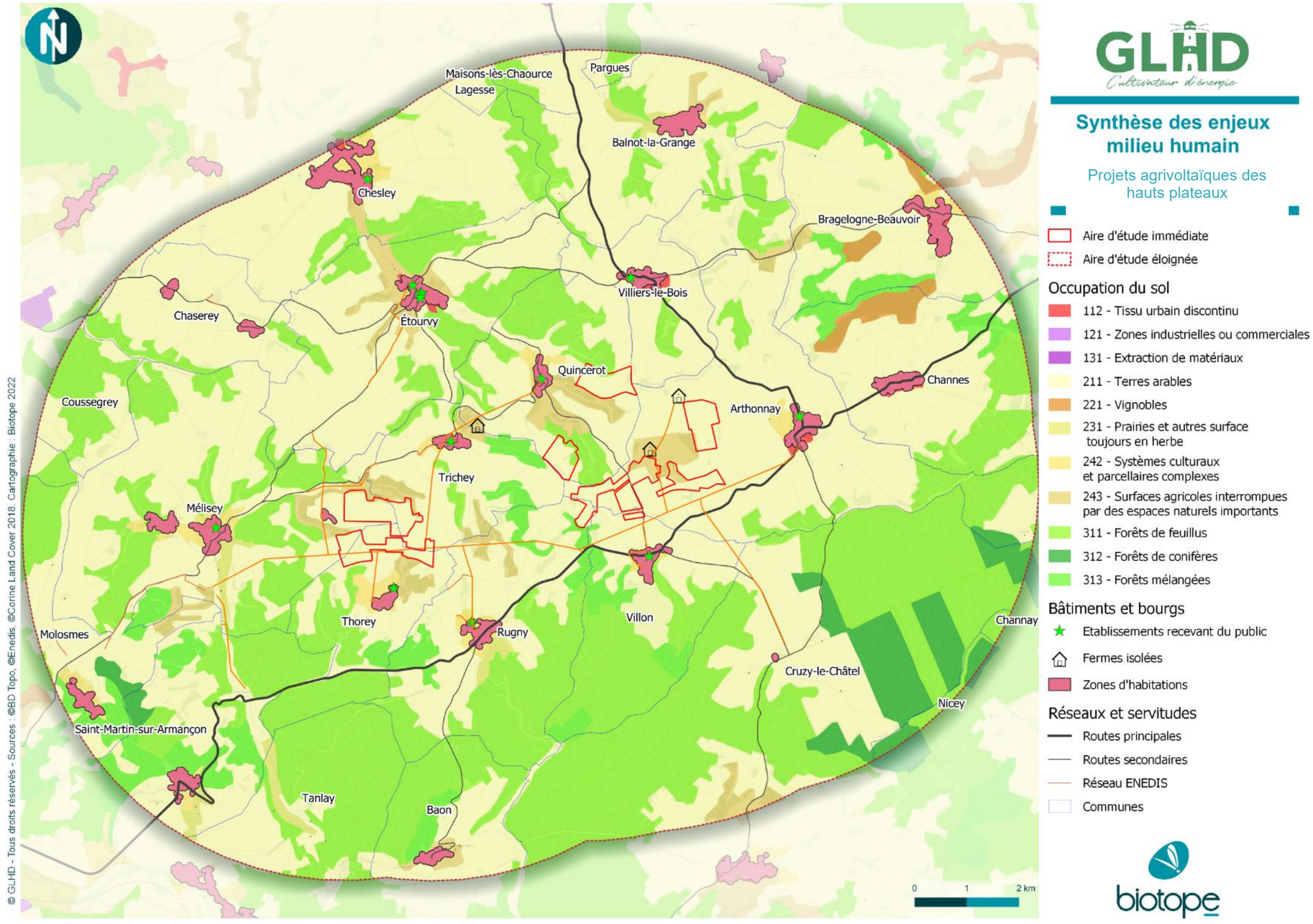


Figure 43 : carte de la pollution lumineuse autour des projets (source : association Avex, 2020)

L'aire d'étude immédiate est éloignée des voies de communication les plus empruntées, elle n'est pas concernée par des nuisances sonores ni par la pollution lumineuse. Aucune autre source de nuisances n'est par ailleurs recensée. La qualité de l'air au niveau de l'aire d'étude immédiate est relativement bonne, du fait notamment de l'éloignement par rapport aux routes les plus empruntées. La principale source de pollution de l'air est liée à l'activité agricole du secteur via la circulation des engins agricoles ; qui reste marginale.

De manière générale, le maintien d'un cadre de vie apaisé au niveau de l'aire d'étude immédiate constitue un enjeu faible compte-tenu de l'absence d'habitations à proximité.

L'enjeu global sur la thématique cadre de vie et santé reste globalement faible à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Synthèse des enjeux milieu humain

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude éloignée

Occupation du sol

- 112 - Tissu urbain discontinu
- 121 - Zones industrielles ou commerciales
- 131 - Extraction de matériaux
- 211 - Terres arables
- 221 - Vignobles
- 231 - Prairies et autres surface toujours en herbe
- 242 - Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- 243 - Surfaces agricoles interrompues par des espaces naturels importants
- 311 - Forêts de feuillus
- 312 - Forêts de conifères
- 313 - Forêts mélangées

Bâtiments et bourgs

- Etablissements recevant du public
- Fermes isolées
- Zones d'habitations

Réseaux et servitudes

- Routes principales
- Routes secondaires
- Réseau ENEDIS
- Communes

biotope

Carte 19 : synthèse des enjeux du milieu humain

4.6 Synthèse des enjeux : milieu humain

Thème	Sous thème	Constat	Enjeu
Milieu humain	Occupation du sol et usages	L'occupation du sol de l'aire d'étude immédiate correspond à des terres arables (céréales et oléagineux essentiellement). Historiquement, cette zone a toujours été orientée vers l'agriculture. Sur le plan urbanisme, l'ensemble des sept communes concernées par les projets sont assujetties au Règlement National d'Urbanisme, à l'exception de Villon qui dispose d'une carte communale. Au niveau des usages, le territoire étant rural, il s'agit surtout de pratiques de la chasse et de la randonnée. De nombreux parcours de randonnées, de VTT et de trail sont présents aux alentours de l'aire d'étude immédiate. Le secteur est plutôt touristique et recense quelques sites classés attirant du public.	Maintien de l'usage agricole des parcelles, du tourisme et des usages dans le secteur **Enjeu fort**
	Contexte socio-économique	Les sept communes concernées par les projets sont rurales avec une population de moins de 300 habitants. Elles connaissent globalement une baisse de leur population depuis 1968 avec une population vieillissante. Premier secteur d'activité au sein des communes, l'agriculture est le domaine d'activité le plus développé sur le territoire. L'aire d'étude immédiate des projets se situe dans le nord-est du département de l'Yonne, dans une zone rurale tournée principalement vers l'agriculture.	Maintien de l'agriculture du territoire **Enjeu fort**
	Agriculture	Activités agricoles en proie à de nombreuses problématiques (parasitisme sur les colzas, aléas climatiques engendrant des pertes de productions importantes, volatilité des marchés, etc.) Besoin de diversification prégnant pour les exploitations à dominante céréalière en particulier. L'enjeu étant principalement la sécurisation des revenus pour la pérennisation des exploitations agricoles.	Pérennisation des exploitations par la création de valeur sur les exploitations et la diversification des productions végétales et animales. **Enjeu fort**
	Réseau, accès et sécurité publique	L'aire d'étude immédiate est bien desservie pour une zone rurale : elle est traversée par diverses voies communales et une route départementale. L'aire d'étude immédiate est concernée par différentes servitudes d'utilité publique. Aucune canalisation de gaz ne traverse les communes. Aucune servitude aéronautique n'a été relevée. L'enjeu de maintien des accès aux parcelles est moyen pour les exploitants.	Prise en compte de l'existence éventuelles de réseaux, respect des éventuelles servitudes - Maintien de l'accès aux parcelles pour les exploitants Enjeu moyen
	Cadre de vie et santé	L'aire d'étude immédiate est localisée en zone rurale, loin de source potentielle de pollution de l'air principalement matérialisées par les axes routiers fréquentés (autoroutes et nationales), et donc loin de toute nuisance sonore ou lumineuse principale. La principale source de pollution de l'air est liée à l'activité agricole du secteur via la circulation des engins agricoles ; qui reste marginale. Aucune autre nuisance n'est identifiée. De manière générale, le maintien d'un cadre de vie calme au niveau de l'aire d'étude immédiate constitue un enjeu faible compte-tenu de l'absence d'habitations à proximité immédiate des secteurs d'études.	Maintien de la qualité du cadre de vie Enjeu faible

Absence d'enjeu
Enjeu négligeable
Enjeu faible
Enjeu moyen
Enjeu fort
Enjeu non identifié

Les enjeux relatifs au milieu humain sur le projet de raccordement RTE sont décrits en annexe 14

5 Risques majeurs

5.1 Notions générales

Le risque peut être défini comme la probabilité d'occurrence d'un événement d'origine naturelle ou anthropique dont les conséquences peuvent, en fonction de la gravité, mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société. Les risques majeurs se caractérisent par une probabilité faible et par une gravité importante.

Cette définition du risque ramène à deux notions essentielles, celle d'aléa et d'enjeu, illustrées ci-après :

- Aléa : événement potentiellement dangereux (phénomène naturel ou accident technologique).
- Enjeu : personnes, biens, équipement ou environnement susceptible de subir les conséquences d'un événement.

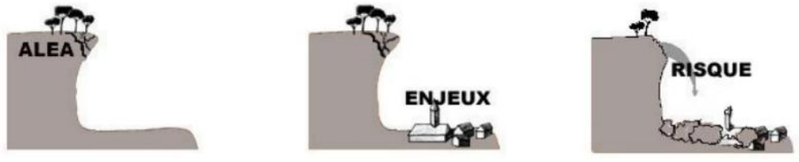


Figure 44 : Illustration du risque, combinaison de l'aléa et des enjeux (Biotope)

5.2 Les risques à l'échelle du département et à l'échelle communale

Sources : DREAL, Géorisques, DDRM de l'Yonne, BASOL, BASIAS

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) est une source importante, qui recense les principaux risques majeurs au sein du département. Le site internet georisques.gouv.fr délivre également un certain nombre d'informations, cette fois à l'échelle communale voire à la parcelle cadastrale.

L'analyse portera principalement à l'échelle des communes concernées par les projets. Toutefois, lorsqu'une information importante est à prendre en compte dans des communes alentours pouvant concerner les projets, la description des risques pourra porter sur les communes limitrophes.

Le tableau suivant détaille les principaux risques à analyser.

Tableau 12 : Risques majeurs à analyser

Thème	Sous thème
Risques naturels	Inondation
	Mouvement de terrain, risque sismique
	Feu de forêt et végétation
Risques technologiques	Risque radon
	Evènements météorologiques extrêmes
	Risque industriel et nucléaire : ICPE, sites SEVESO
	Transport de matières dangereuses
	Risque hydraulique : ruptures digues et barrages
	Sites et sols pollués
	Historique du site

Dépourvu de caractère réglementaire, non opposable aux tiers, le DDRM n'a pas vocation à constituer un inventaire exhaustif des risques existants, mais à porter à la connaissance de la population, ainsi que des responsables publics et privés, ceux d'entre eux qui sont des risques majeurs.

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs ou DDRM de l'Yonne (édition 2010) recense les principaux risques majeurs sur les communes du département. Le DDRM identifie 2 risques majeurs à Trichey, Quincerot, Arthonnay, Thorey, Rugny, Villon et Mélisey : le risque d'inondation par ruissellement et coulées de boues, et le risque de mouvement de terrain par retrait-gonflement des argiles, risque qui concerne quasiment toutes les communes du département.

Cependant, le DDRM ne prend pas en compte les risques mineurs ou peu connus/reconnus et les nuisances. Ainsi, pour compléter l'analyse, les bases de données concernant les autres risques ont été consultées, telles que Géorisques, la base de données du BRGM.

5.3 Risques naturels

Objectif : Les risques naturels désignent l'ensemble des menaces que certains phénomènes et aléas naturels font peser sur des populations, des ouvrages et des équipements. Leur analyse doit permettre d'identifier les éventuelles contraintes spécifiques à prendre en compte afin de ne pas accentuer les risques existants et garantir la pérennité des projets.

Sources : DREAL, Géorisques.gouv.fr, DDRM, BASOL, BSS, BASIAS, PPRI

L'enjeu considéré est la sécurité du site et des installations face aux risques naturels. Dans le département de l'Yonne, les risques répertoriés sont essentiellement les inondations et les mouvements de terrain. Les risques naturels ou technologiques auxquels sont soumis les communes sont répertoriés par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et consultables sur le site internet *georisques.gouv.fr*.

5.3.1 Risque d'inondation

Une inondation est un débordement lent ou rapide d'un cours d'eau hors de son lit mineur à la suite d'une crue. Les eaux occupent alors le lit moyen ou majeur du cours d'eau. Une inondation peut aussi survenir lors de la saturation des nappes souterraines. Celles-ci remontent alors lentement et finissent par submerger la surface extérieure.

5.3.2 Inondation par débordement de cours d'eau

D'après le DDRM, les communes des projets ne sont pas concernées par un risque d'inondation par débordement de cours d'eau. Les communes ne sont pas référencées dans un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) ou dans un Atlas des Zones Inondables (AZI), et ne disposent pas de plan de préventions des risques d'inondation (PPRi).

Toutefois, les communes sont concernées par un programme d'actions de prévention des inondations (PAPI). Les PAPI, lancés en 2002, ont pour objet de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation en vue de réduire leurs conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement. Les PAPI sont portés par les collectivités territoriales ou leurs groupements. Outil de contractualisation entre l'Etat et les collectivités, le dispositif PAPI permet la mise en œuvre d'une politique globale, pensée à l'échelle du bassin de risque.

Les PAPI recensés sur le territoire sont développés dans le tableau suivant :

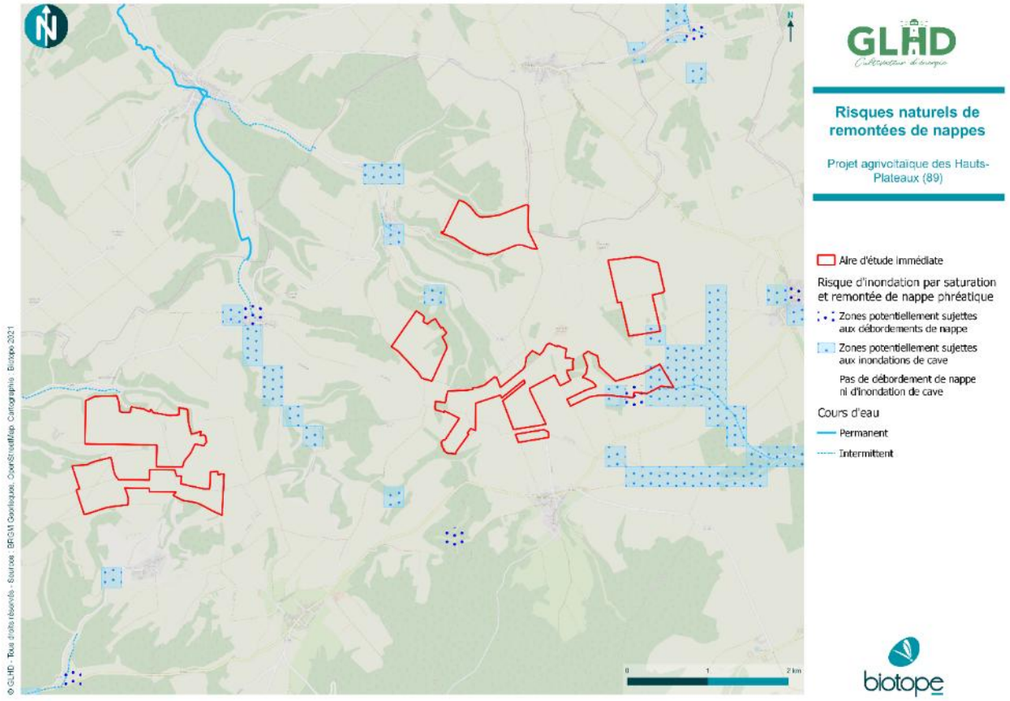
Tableau 13 : programmes d'actions de prévention des inondations recensés sur le territoire d'étude (source : Géorisques)

Nom du PAPI	Aléa	Date de signature	Communes concernées
PAPI de l'Armançon	Inondation - Par une crue à débordement lent de cours d'eau	15/10/2015	Quincerot, Villon, Trichey, Thorey, Rugny et Mélisey
Complet Seine Troyenne et sup	Inondation – Par remontées de nappes naturelles, par ruissellement et coulée de boue, par une crue à débordement lent de cours d'eau	30/07/2020	Quincerot, Arthonnay et Villon

5.3.3 Inondation par saturation et remontée de nappes phréatiques

Outre les phénomènes de débordement de cours d'eau, une inondation peut également survenir suite à la remontée d'une nappe phréatique, phénomène souvent associé à des ruissellements importants. Les nappes d'eaux souterraines stockent une grande partie des eaux de pluie. En cas d'épisodes pluvieux importants, il arrive que la nappe soit saturée et que les eaux qu'elle contient affleurent, provoquant une inondation spontanée. Le substrat géologique de la commune est plutôt perméable et donc favorise ce type d'aléa. Les sols de l'aire d'étude immédiate présentent toutefois une imperméabilité localisée en raison de la présence d'argiles dans les sols, réduisant la survenance de ce risque.

L'aire d'étude immédiate est donc peu exposée à ce risque naturel.



Carte 20 : Etat des risques d'inondation dans l'aire d'étude immédiate (source : DREAL BFC, BRGM Géorisques)

La carte indique que seule une très faible partie de l'aire d'étude pourrait être concernée par un risque d'inondation par saturation et remontée de nappe, à l'est de l'aire d'étude immédiate. Cela concernerait surtout une zone sujette aux inondations de cave.

L'aire d'étude immédiate n'est donc pas concernée par le risque d'inondation, que ce soit par débordement de cours d'eau ou par remontée de nappe phréatique. Le niveau d'enjeu est estimé faible.

5.3.4 Risque sismique

Un **séisme** ou tremblement de terre se traduit en surface par des vibrations du sol. Il provient de la fracturation des roches en profondeur ; celle-ci est due à l'accumulation d'une grande énergie qui se libère, créant des failles, au moment où le seuil de rupture mécanique des roches est atteint. Les dégâts observés en surface sont fonction de l'amplitude, la fréquence et la durée des vibrations. Se distinguent les séismes d'origine tectonique, les plus dévastateurs (secousses, raz-de-marée...), d'origine volcanique, et d'origine humaine (remplissage de retenues de barrages, exploitation des sous-sols, explosions dans les carrières...).

Le terme « zone de sismicité » désigne un territoire défini par certaines caractéristiques sismiques (en particulier la fréquence et l'intensité des séismes dans cette zone). Le zonage sismique de la France n'est pas seulement une carte d'aléas sismiques, il répond également à un objectif de protection parasismique dans les limites économiques supportables pour la collectivité.

Un zonage sismique de la France a ainsi été élaboré selon quatre zones (article D.563-8-1 du code de l'environnement). Ce classement est réalisé à l'échelle de la commune :

- Zone 1 : (aléa très faible) accélération du sol < 0,7 m/s²,
- Zone 2 : (aléa faible) 0,7 m/s² ≤ accélération du sol < 1,1 m/s²,
- Zone 3 : (aléa modéré) 1,1 m/s² ≤ accélération du sol < 1,6 m/s²,
- Zone 4 : (aléa moyen) 1,6 m/s² ≤ accélération du sol < 3,0 m/s²,

Toutes les communes concernées par les projets figurent intégralement en zone de sismicité 1 (aléa très faible). Aucune règle parasismique spécifique n'est à respecter.

La sensibilité du site à l'aléa sismique est **négligeable**.

5.3.5 Risque de mouvement de terrain

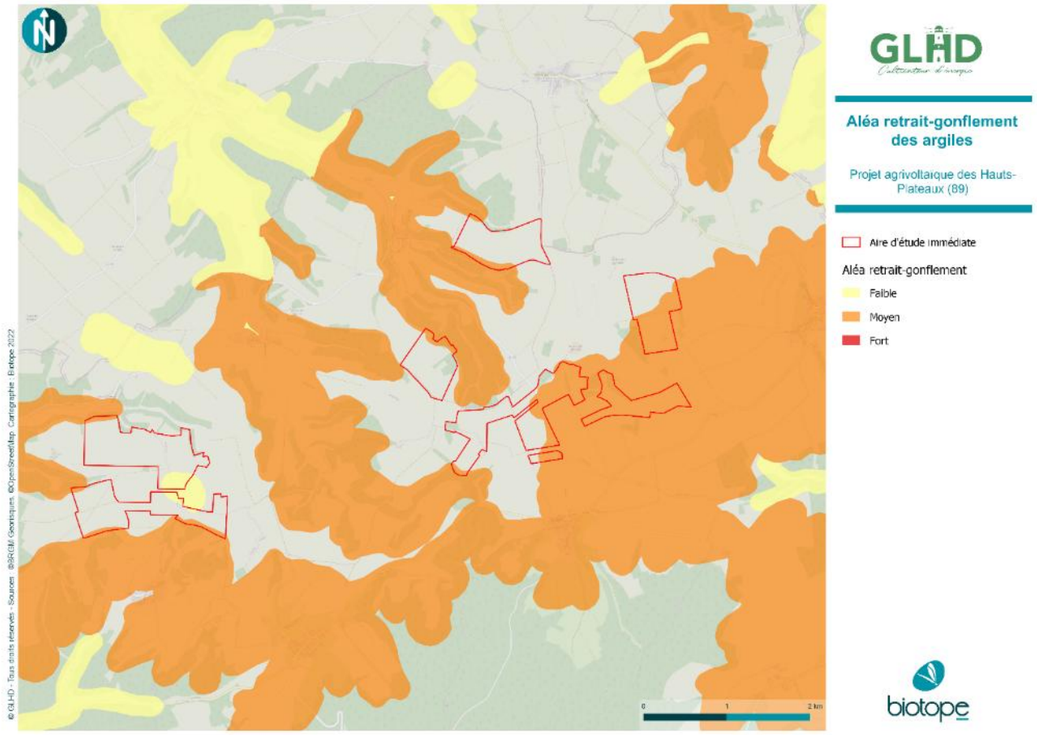
Un **mouvement de terrain** est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol en fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques. Ce risque est dû à des processus lents de dissolution, d'érosion ou de saturation des sols, qui sont favorisés par l'action du vent, de l'eau, du gel ou de l'homme. Il peut aussi prendre la forme de mouvements alternatifs du sol associés à des phases de sécheresse et réhydratation des argiles du sol, appelé retrait-gonflement des argiles.

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique (liée à l'activité humaine). Les volumes des matériaux déplacés peuvent être importants. Les mouvements peuvent être lents (quelques millimètres par an) ou très rapides. Sont différenciés :

- Les mouvements de terrain lents et continus :
  - ➔ Les tassements et affaissements de sols,
  - ➔ Le retrait-gonflement des argiles,
  - ➔ Les glissements de terrain le long d'une pente.
- Les mouvements rapides et discontinus :
  - ➔ Les effondrements de cavités souterraines, naturelles ou artificielles (carrières, ouvrages, souterrains),
  - ➔ Les écroulements et les chutes de blocs,
  - ➔ Les coulées boueuses et torrentielles.

Les communes sont en partie concernées par un risque de mouvement de terrain lié au retrait et au gonflement des argiles dans le sol. Ce phénomène apparait notamment à l'occasion de périodes de sécheresse exceptionnelle qui vont provoquer le tassement des argiles présents dans le sol, puis leur gonflement après un événement pluvieux, entraînant ainsi des mouvements de terrain lents, peu dangereux pour l'homme mais pouvant provoquer des dégâts importants sur les constructions.

Ce risque concerne également une partie de l'aire d'étude immédiate, au niveau de la commune d'Arthonnay essentiellement, comme le montre la carte ci-après (sud-est de l'aire d'étude). Cette zone correspond au sous-sol des Marnes à Exogyres, formation peu perméable.



Carte 21 : Aléa retrait-gonflement des argiles (source : BRGM)

Aucun mouvement de terrain ni cavité souterraine ne sont recensées dans ou à proximité de l'aire d'étude immédiate. Aucun plan de prévention des mouvements de terrain n'est présent sur les communes.

Ainsi, mis à part l'aléa de retrait-gonflement des argiles, les sept communes des projets ne recensent **aucun type de mouvement de terrain** d'après la base de données du BRGM et le DDRM. De plus, **aucune cavité souterraine, qui pourrait induire un risque d'effondrement, n'est recensée. Le risque lié au mouvement de terrain est faible.** Cependant, **la présence d'un sous-sol calcaire** potentiellement karstique sur la majeure partie de l'aire d'étude immédiate **impose une vigilance supplémentaire.** Une étude géotechnique permettra d'identifier d'éventuelles zones karstiques dans le sous-sol, avec les phénomènes potentiels qu'elles pourraient entrainer (effondrements…).

L'aire d'étude immédiate est donc concernée par un aléa très faible de mouvement de terrain lié surtout au retrait-gonflement des argiles, centré sur la partie est de l'aire d'étude (aléa moyen). Autrement, aucune cavité n'est recensée, ni aucun mouvement de terrain. Cependant, la présence d'un sous-sol calcaire potentiellement karstique sur la majeure partie de l'aire d'étude immédiate impose une vigilance. Le niveau d'enjeu global concernant le risque de mouvement de terrain est donc estimé moyen.

5.3.6 Risque lié au feu de forêt et végétation

Les feux de forêt sont des sinistres qui se déclarent et se propagent sur une surface minimale d'un hectare, forestière (composée principalement par des arbres et des arbustes d'âges et de densité variables) ou sub-forestière (formations d'arbres feuillus ou de broussailles appelées maquis ou garrigue). Un feu de forêt peut prendre différentes formes selon les caractéristiques de la végétation dans laquelle il se développe.

Le dossier départemental des risques majeurs de l'Yonne ne mentionne pas le risque lié aux feux de forêt : L'Yonne ne fait pas partie des départements les plus à risques concernant les incendies de forêts estivaux sur les massifs de plus de 100 ha. Toutefois, l'aire d'étude est bordée par des bosquets, et des bois et forêts sont présents plus au sud, pouvant être sujet à incendie. Par ailleurs, le risque foudre et les périodes de grande sècheresse peuvent être des facteurs aggravants du risque incendie.



Figure 45 : aire d'étude immédiate et photographie aérienne montrant les espaces boisés à proximité (source : Géoportail)

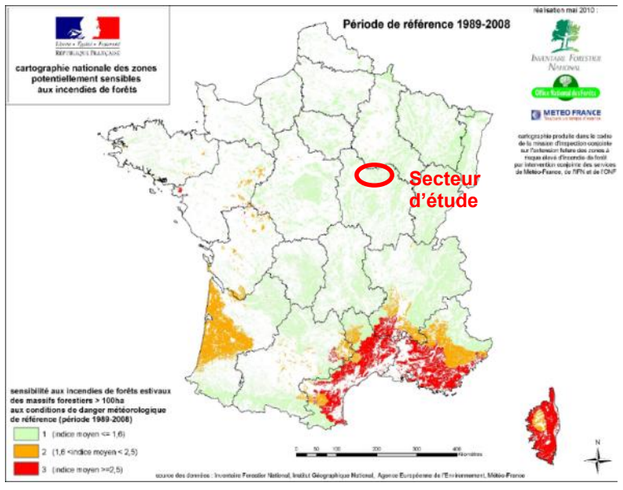


Figure 46 : cartographie générale du risque de feux de forêts en France (source : Météo France, 2010)

Dans le cadre du développement des projets des Hauts plateaux, des consultations ont été faites auprès du SDIS du département de l'Yonne. L'ensemble des préconisations édictées seront à respecter par le maitre d'ouvrage afin de garantir la défense contre l'incendie et la sureté de l'installation.

Selon les données génériques, le département de l'Yonne n'est pas exposé à un risque élevé de feu de forêt. L'aire d'étude immédiate peut toutefois être concernée par un risque d'incendie, étant par endroits à proximité de boisements et de haies. L'enjeu est moyen.

5.3.7 Risque radon

On entend par « risque radon », le risque de contamination au radon. Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle, inodore et incolore, issu de la désintégration de l'uranium et du radium présents dans certaines roches. Une parte de ce gaz est transféré vers l'atmosphère via la porosité des roches et du sol, par des failles. Ce gaz radioactif d'origine naturelle représente le tiers de l'exposition moyenne de la population française aux rayonnements ionisants. Il est présent partout à la surface de la planète à des concentrations qui varient selon les régions.

Le potentiel radon des sept communes est de catégorie 1 : communes localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium les plus faibles (formations calcaires, sableuses et argileuses). Le risque est donc **faible** (comme dans la majorité du département).

5.3.8 Evènements météorologiques

Un événement météorologique concerne tout phénomène sujet à la vigilance météorologique, c'est à dire : vent violent, pluie-inondation, inondation, orages, neige et verglas, avalanche, canicule (du 1er juin au 1er septembre) et grand froid (du 1er novembre au 31 mars).

La procédure « Vigilance Météo » de Météo-France a pour objectif de décrire les dangers des conditions météorologiques des prochaines 24 h et les comportements individuels à respecter par département. Météo France diffuse en effet deux fois par jour, à 6 h et 16 h, une carte de vigilance définissant pour les 24 heures à venir le danger météorologique potentiel en le déclinant suivant quatre niveaux de vigilance associés chacun à une couleur (vert, jaune, orange et rouge) pour tous les départements de métropole.

En effet, du fait de leur caractère soudain, ces aléas peuvent avoir de multiples conséquences : destruction, dommages sévères sur les biens, accidents de voitures, blessures légères à graves voire décès (pour les vents violents, verglas et tempête) ; déshydratation, fatigue, aggravation des pathologies, voire décès (pour les épisodes de canicules et de grands froids). Elle est mise à disposition des acteurs concourant à la sécurité civile (ministère de l'Intérieur, préfectures de zones et de départements, services départementaux d'incendie et de secours), aux médias. Elle est consultable sur le site internet de Météo-France par le grand publique.

L'aire d'étude n'est pas concernée par un risque particulier, cependant, compte tenu du caractère diffus des phénomènes météorologiques, on considère qu'ils peuvent toucher l'ensemble du territoire départemental.

5.4 Risques technologiques

Source : Géorisques, BASOL, BASIAS, SIS, DDRM de l'Yonne

Objectif : Les risques technologiques désignent les risques dont l'origine est liée à l'action humaine Leur étude doit permettre d'identifier les éventuelles contraintes spécifiques à prendre compte afin de ne pas accentuer les risques existants et garantir la pérennité des projets.

5.4.1 Risques industriels et nucléaires

Un risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement.

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou des nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains est une installation classée pour la protection de l'environnement. Cette ICPE est classée dans une nomenclature afin de faire l'objet d'un suivi et d'une autorisation par un de l'état en fonction de sa dangerosité.

La commune d'Arthonnay recense une installation classée pour la protection de l'Environnement, soumise à autorisation (élevage de volailles). Elle est située à l'est du village, soit à 2 km de la partie la plus proche de l'aire d'étude immédiate. Aucune autre ICPE n'est recensée dans les autres communes, et aucune installations soumise aux dispositions de l'arrêté du 10 mai 2000 dit « arrêté SEVESO » n'est présente aux alentours de l'aire d'étude. Aucune ICPE n'est située dans l'aire d'étude immédiate.

L'installation classée pour la protection de l'environnement la plus proche des projets se situe à plus d'1,5 km à l'est de l'aire d'étude immédiate.

Les sept communes concernées par les projets ne sont par ailleurs pas concernées par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT).

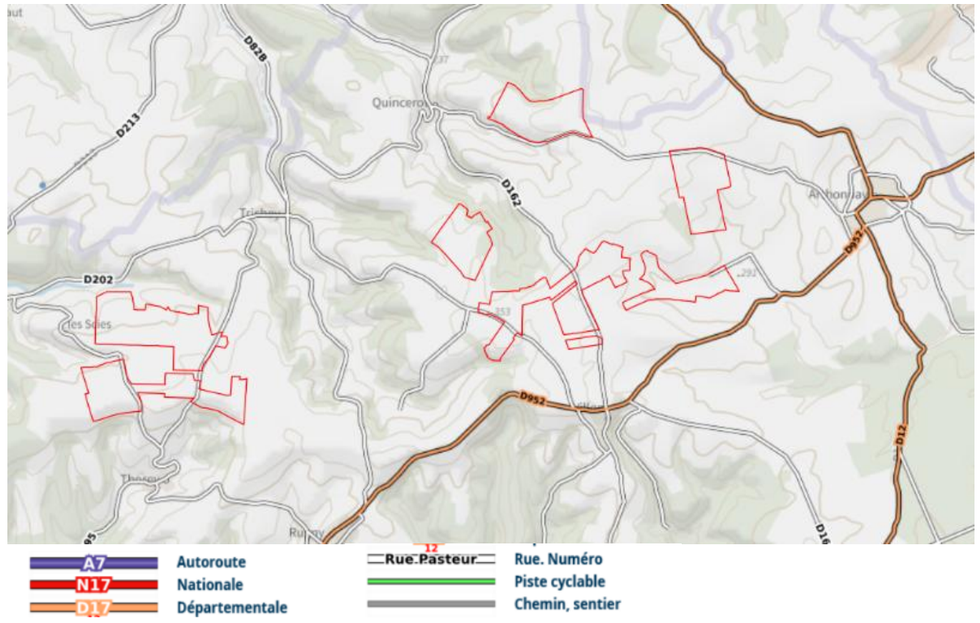
Aucune installation nucléaire n'est présente à moins de 20km de ces communes.

La sensibilité du site du point de vue des installations classées et nucléaires est jugée **négligeable**.

5.4.2 Transport de matière dangereuse

Le risque de Transport de Matières Dangereuses (risque TMD) est consécutif à un accident ou un incident (fuite, épanchement, ...) se produisant lors du transport de ces matières par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisation. Une matière dangereuse est une substance qui peut représenter un danger pour l'homme, les biens ou l'environnement, en raison de ses propriétés physiques ou chimiques.

Les communes identifiées, comme présentant un risque lié au transport de matières dangereuses, sont celles traversées par ces voies dans leur partie agglomérée ou habitée. Dans le département, les axes les plus concernés sont les autoroutes A6 – A5 – A19, les principales routes nationales et départementales et les voies ferrées, sachant que les accidents de transports de matières dangereuses peuvent se produire sur l'ensemble des réseaux de transports routiers et ferroviaires.



Carte 22 : Aperçu du réseau viaire autour de l'aire d'étude immédiate (source : Géoportail)

Aucune autoroute ne se situe à proximité de l'aire d'étude immédiate, la plus proche étant l'A5 à 28 km au nord dans l'Aube. Ainsi, les communes concernées ne font pas partie des communes à risque TMD d'après le DDRM, car elles ne sont pas situées sur un des axes présentant les plus fortes potentialités du fait du trafic. Cependant, l'aire d'étude étant traversée par différentes routes communales (faiblement empruntées), il est possible qu'elle soit traversée par des poids-lourds de manière occasionnelle. Ce risque est à prendre en considération, mais l'enjeu sur le réseau viaire reste négligeable, les voies étant faiblement empruntées et ne présentant pas de virages dangereux pouvant être accidentogènes.

Les canalisations de transport traversant le département de l'Yonne ne concernent que le gaz naturel. Les communes des projets ne sont pas traversées par une canalisation de gaz d'après le DDRM. Le risque est nul.

Aucune voie ferrée ne traverse la commune ou les communes environnantes, la plus proche étant à 14 km au sud-ouest. Le risque est nul.

Le risque lié au transport de matières dangereuses (TMD) est estimé très faible à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. L'enjeu global sur le risque TDM est négligeable sur les voies communales traversant l'aire d'étude.

5.4.3 Risque hydraulique

Le risque hydraulique correspond à un risque de rupture de barrage ou de digue, par une destruction totale ou partielle de l'ouvrage qui entraînerait alors le déversement de l'eau en aval.

Aucune commune limitrophe n'est concernée par ce risque d'après le DDRM.

5.4.4 Pollution des sols : sites et sols pollués

Il est considéré qu'un site pollué est « *un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement* » (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire). L'origine de ces pollutions peut être attribuée à des épandages fortuits ou accidentels, à des retombées au sol de polluants atmosphériques ou à d'anciennes pratiques d'élimination des déchets. Sous l'effet de différents processus physico-chimiques (infiltration/percolation, dissolution, volatilisation) contribuant à leur dissémination, les substances présentes dans le sol ont pu devenir mobiles et atteindre l'homme, les écosystèmes, les ressources en eau. Ainsi, un site pollué est souvent synonyme de risque pour les eaux souterraines.

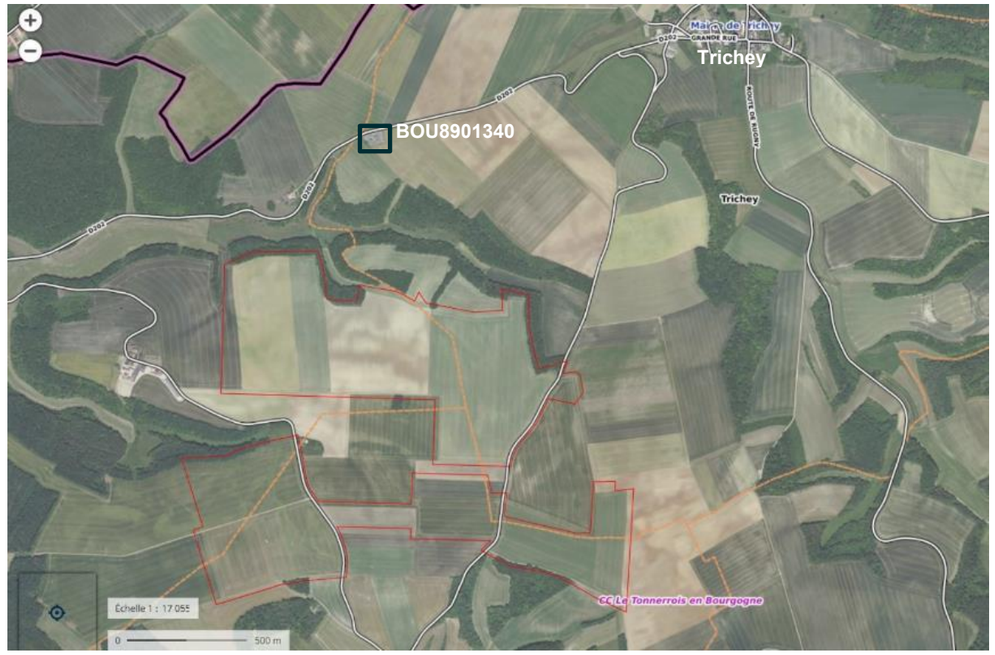
Il existe deux bases de données nationales qui permettent de recenser les sites potentiellement pollués et les sites où la pollution est avérée :

- *Base de données BASOL sur les sites et sols pollués (ou potentiellement) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif ;*
- *Base de données BASIAS sur les anciens sites industriels et activités de service (inventaire historique).*

Une troisième base de données, les Secteurs d'Information sur les Sols (SIS) a été réalisée par l'Etat (article L.125-6 du code de l'environnement) au regard des informations disponibles. Ces secteurs comprennent des terrains où la connaissance de pollution de sols justifie, notamment en cas de changement d'usage du sol, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesure de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement.

Le site Géorisques identifie, à partir des bases de données précitées, les différents sites qui accueillent ou ont accueilli dans le passé des activités polluantes ou potentiellement polluantes.

La commune de Trichey recense un site d'activités de services (site BASIAS) : il s'agit de la Société Coopérative 110 Bourgogne (silos), implantée au sud-ouest de la commune. C'est donc un site sur lequel se déroule ou s'est déroulée une activité potentiellement polluante. **Le site en question est situé à 600m au nord de l'aire d'étude immédiate**, et il est toujours en activité (cf. carte suivante).



Carte 23 : site BASIAS identifié à Trichey (source : BASIAS, BRGM)

Aucun site pollué ou potentiellement pollué (site BASOL) n'est recensé à l'échelle des sept communes.

La base de données SIS ne recense aucune donnée sur les communes des projets.

Aucune autre source de nuisances (vibration, nuisances olfactives), n'est identifiée au niveau de l'aire d'étude immédiate.

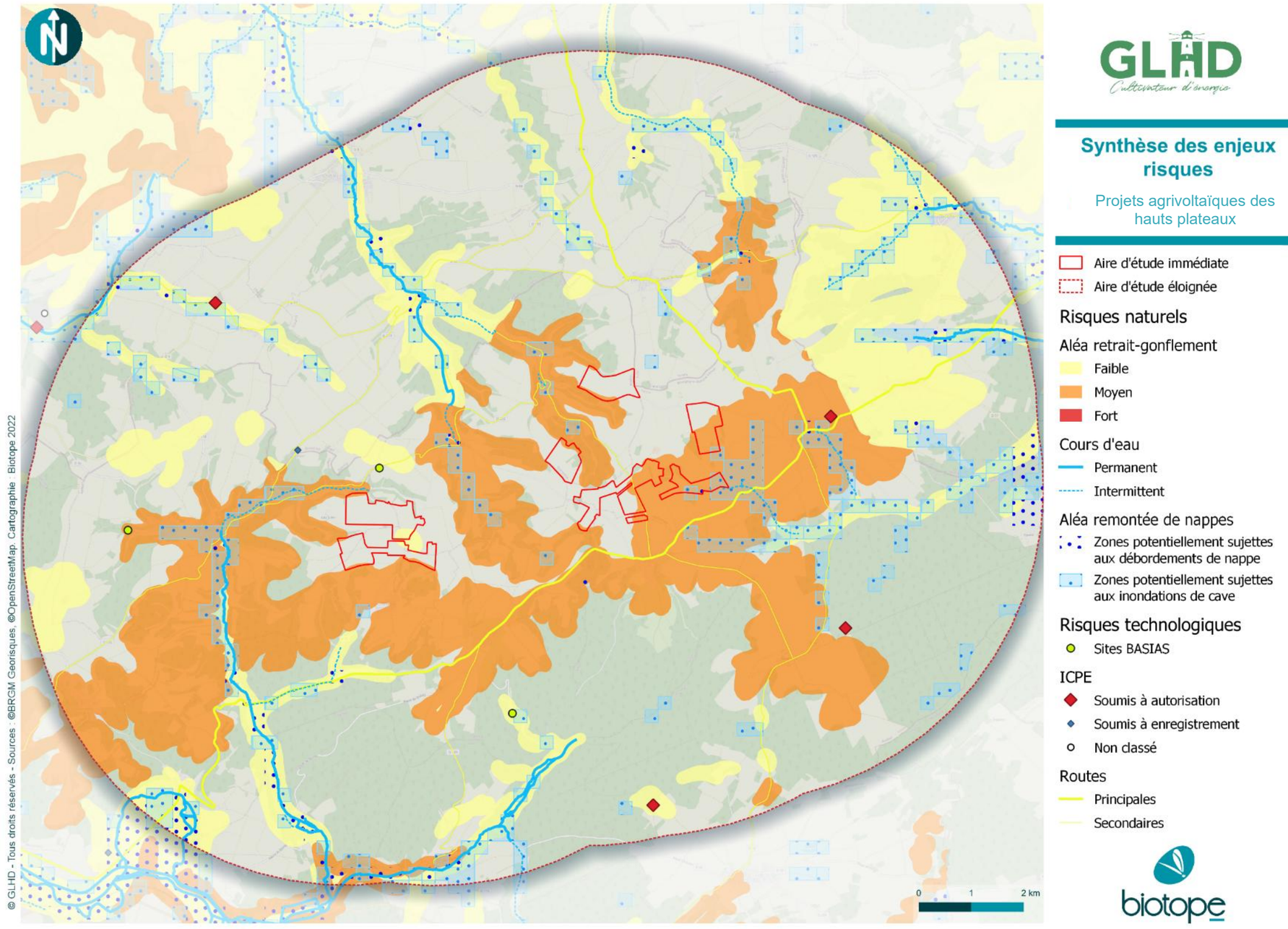
Les communes concernées recensent relativement peu d'activités sur le territoire (hormis des activités agricoles) : les risques technologiques et nuisances d'origine anthropiques sont donc globalement faibles. L'enjeu est négligeable.

Seul un site d'activités de services (site BASIAS) est recensé à proximité de l'aire d'étude immédiate, à 600 mètres au nord sur la commune de Trichey. L'aire d'étude immédiate n'est ni concernée par aucun site pollué ou potentiellement pollué (site BASOL), ni par un Secteur d'Informations sur les Sols (SIS). L'enjeu sur la pollution des sols est négligeable.

Le risque lié au transport de matières dangereuses est quant à lui estimé négligeable en raison de la présence uniquement de voies communales traversant l'aire d'étude immédiate.

Aucune autre source de nuisances particulière (vibration, nuisances olfactives), n'est identifiée au niveau de l'aire d'étude immédiate.

Les communes concernées recensent relativement peu d'activités sur le territoire (hormis des activités agricoles) : les risques technologiques et nuisances d'origine anthropiques sont donc globalement faibles. L'enjeu est négligeable.



Carte 24 : synthèse des enjeux risques naturels et technologiques

5.5 Synthèse des enjeux : risques majeurs

Thème	Sous thème	Constat	Enjeu
Risques majeurs	Risque d'inondation	Les communes ne sont pas référencées dans un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) ou dans un Atlas des Zones Inondables (AZI), et ne disposent pas de plan de préventions des risques d'inondation (PPRi). L'aire d'étude immédiate n'est donc *a priori* pas concernée par le risque d'inondation, que ce soit par débordement de cours d'eau ou par remontée de nappe phréatique (seule une très faible partie de l'aire d'étude pourrait être concernée par un risque d'inondation par saturation et remontée de nappe, à l'est de l'aire d'étude immédiate). Cela concernerait surtout une zone sujette aux inondations de cave.	Préservation des biens et des personnes, non aggravation du risque Enjeu faible
	Risque sismique	L'aire d'étude immédiate est située en zone de sismicité 1 : risque très faible.	Sécurité des installations Enjeu négligeable
	Mouvement de terrain	L'aire d'étude immédiate est donc concernée par un aléa très faible de mouvement de terrain lié au retrait-gonflement des argiles. Aucune cavité n'est recensée ni aucun mouvement de terrain. Cependant, la présence d'un sous-sol calcaire potentiellement karstique sur la majeure partie de l'aire d'étude immédiate impose une vigilance. Le niveau d'enjeu global concernant le risque de mouvement de terrain est donc estimé moyen.	Préservation des biens et des personnes, non aggravation du risque. Enjeu moyen
	Feu de forêt	Selon les données génériques, le département de l'Yonne n'est pas exposé à un risque de feu de forêt. L'aire d'étude immédiate peut toutefois être concernée par un risque d'incendie (bordée par des bosquets, avec des bois et forêts présents plus au sud).	Sécurité du site et des installations : prévention contre les incendies et contre la foudre. Les projets devront prendre en compte les recommandations du SDIS. Enjeu moyen
	Risque radon	Le potentiel radon des sept communes est de catégorie 1 : communes localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium les plus faibles (formations calcaires, sableuses et argileuses).	Préservation des biens et des personnes, non aggravation du risque : prise en compte du potentiel de contamination au radon sur les communes. Enjeu négligeable
	Evénements météorologiques	L'aire d'étude n'est pas concernée par un risque particulier, cependant, compte tenu du caractère diffus des phénomènes météorologiques, on considère qu'ils peuvent toucher l'ensemble du territoire départemental.	Sécurité du site et des installations Enjeu faible
	Risque industriel et nucléaire	L'installation classée pour la protection de l'environnement la plus proche se situe à plus d'1,5 km à l'est de l'aire d'étude immédiate. Les sept communes concernées par les projets ne sont par ailleurs pas concernées par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT). Aucune installation nucléaire n'est présente à moins de 20km de ces communes.	Préservation des biens et des personnes, non aggravation du risque, pérennisation du projet Enjeu négligeable

Thème	Sous thème	Constat	Enjeu
	Transport de Matières Dangereuses	Les canalisations de transport traversant le département de l'Yonne ne concernent que le gaz naturel. Les communes des projets ne sont pas traversées par une canalisation de gaz. Aucune voie ferrée ne traverse la commune ou les communes environnantes. Aucune autoroute ne se situe à proximité de l'aire d'étude immédiate. Ainsi, les communes concernées ne font pas partie des communes à risque TMD, car elles ne sont pas situées sur un des axes présentant les plus fortes potentialités du fait du trafic. Cependant, l'aire d'étude étant traversée par différentes routes communales (faiblement empruntées), il est possible qu'elle soit traversée par des poids-lourds de manière occasionnelle. Le risque lié au transport de matières dangereuses (TMD) est estimé négligeable à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.	Préservation des biens et des personnes, non aggravation du risque. Enjeu négligeable
	Risque hydraulique	Risque de rupture de barrage ou de digue : non concerné.	Absence d'enjeu
	Pollution des sols	Seul 1 site d'activités de services (site BASIAS) est recensé à proximité de l'aire d'étude immédiate, à 600 mètres au nord sur la commune de Trichey. L'aire d'étude immédiate n'est ni concernée par aucun site pollué ou potentiellement pollué (site BASOL), ni par un Secteur d'Informations sur les Sols (SIS).	Préservation des milieux environnants, des biens et des personnes, non aggravation du risque et pérennisation du projet Enjeu négligeable

Absence d'enjeu
Enjeu négligeable
Enjeu faible
Enjeu moyen
Enjeu fort
Enjeu non identifié

Les enjeux relatifs aux risques majeurs sur le projet de raccordement RTE sont décrits en annexe 14

6 Synthèse des enjeux généraux : milieu physique, humain et risques majeurs

Les enjeux concernant l'aire d'étude immédiate des projets agrivoltaïques des Hauts plateaux sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Thème	Sous thème	Constat	Enjeu
Milieu physique	Climat	Climat de type océanique dégradé, à tendance semi-continentale. L'ensoleillement est modéré et potentiellement intéressant en termes de gisement solaire donc favorable, sur ce critère, à l'implantation de fermes agrivoltaïques.	Absence d'enjeu
	Topographie	Les communes des projets s'inscrivent au niveau du grand ensemble des « Plateaux de Bourgogne », vaste zone de plateaux calcaires. Les projets se situent sur un secteur où l'altitude moyenne est de 325 m avec une altitude minimale de 295 mètres et une altitude maximale de 355 m, ce qui représente un dénivelé d'une cinquantaine de mètres au maximum. La topographie au niveau de l'aire d'étude immédiate présente des orientations dans les quatre directions et les terrains sont relativement plats, avec une pente assez légère (de 3 à 6% en moyenne).	Prise en compte de la topographie et de l'orientation des parcelles dans le cadre des projets **Enjeu faible**
	Sols et sous-sols	Les sous-sols sont caractérisés par une présence majoritaire de roches calcaires. La sensibilité du site du point de vue de la stabilité des sols est jugée moyenne**,** en raison de roches calcaires avec possibilités de phénomènes karstiques (risque d'éboulement ou d'effondrement). Ce type de substrat n'est par ailleurs pas concerné par une pression particulière en termes d'exploitation minérale au niveau de l'aire d'étude immédiate. Les sols correspondent pour leur part à des calcosols et rendosols. Ces sols ne présentent pas de problème particulier. L'enjeu est donc estimé faible pour la pédologie.	Prise en compte de la nature du sous-sol avec possibilités de phénomènes karstiques **Enjeu moyen**
	Ressources en eau	L'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par une zone de répartition des eaux mais est classée en zone vulnérable à la pollution diffuse par les nitrates. L'aire d'étude s'inscrit dans le grand bassin de l'Armançon, subdivisé en différents sous-bassins versants topographiques. Elle n'est traversée par aucun cours d'eau. L'aire d'étude se localise entièrement au droit d'une masse d'eau souterraine affleurante des « Calcaires Kimmeridgien-Oxfordien » karstique, donc très vulnérable aux pollutions. Aucun captage pour l'alimentation en eau potable n'est identifié dans l'aire d'étude immédiate, et la grande majorité de l'aire d'étude est située en dehors de tout périmètre de protection de captage. Toutefois, il faut tenir compte des prescriptions indiquées dans les deux DUP pour lesquels une partie de la zone d'étude est concernée. L'enjeu de préservation de la qualité des eaux superficielles et souterraines est jugé fort en raison de la nature karstique du sous-sol, sensible aux pollutions.	Préservation de la qualité et de la quantité des ressources en eaux souterraines et superficielles **Enjeu fort**
Milieu humain	Occupation du sol et usages	L'occupation du sol de l'aire d'étude immédiate correspond à des terres arables (céréales et oléagineux essentiellement). Historiquement, cette zone a toujours été orientée vers l'agriculture. Sur le plan urbanisme, l'ensemble des sept communes concernées par les projets sont assujetties au Règlement National d'Urbanisme, à l'exception de Villon qui dispose d'une carte communale. Au niveau des usages, le territoire étant rural, il s'agit surtout de pratiques de la chasse et de la randonnée. De nombreux parcours de randonnées, de VTT et de trail sont présents aux alentours de l'aire d'étude immédiate. Le secteur est plutôt touristique et recense quelques sites classés attirant du public.	Maintien de l'usage agricole des parcelles, du tourisme et des usages dans le secteur **Enjeu fort**
	Contexte socio-économique	Les sept communes concernées par les projets sont rurales avec une population de moins de 300 habitants. Elles connaissent globalement une baisse de leur population depuis 1968 avec une population vieillissante. Premier secteur d'activité au sein des communes, l'agriculture est le domaine d'activité le plus développé sur le territoire. L'aire d'étude immédiate des projets se situe dans le nord-est du département de l'Yonne, dans une zone rurale tournée principalement vers l'agriculture.	Maintien de l'agriculture du territoire **Enjeu fort**

Thème	Sous thème	Constat	Enjeu
	Enjeux agricoles	Activités agricoles en proie à de nombreuses problématiques (parasitisme sur les colzas, aléas climatiques engendrant des pertes de productions importantes, volatilité des marchés, etc.) Besoin de diversification prégnant pour les exploitations à dominante céréalière en particulier. L'enjeu étant principalement la sécurisation des revenus pour la pérennisation des exploitations agricoles.	Pérennisation des exploitations par la création de valeur sur les exploitations et la diversification des productions végétales et animales. **Enjeu fort**
	Réseau, accès et sécurité publique	L'aire d'étude immédiate est bien desservie pour une zone rurale : elle est traversée par diverses voies communales et une route départementale. L'aire d'étude immédiate est concernée par différentes servitudes d'utilité publique. Aucune canalisation de gaz ne traverse les communes. Aucune servitude aéronautique n'a été relevée. L'enjeu de maintien des accès aux parcelles est moyen pour les exploitants.	Prise en compte de l'existence éventuelles de réseaux, respect des éventuelles servitudes - Maintien de l'accès aux parcelles pour les exploitants Enjeu moyen
	Cadre de vie et santé	L'aire d'étude immédiate est localisée en zone rurale, loin de source potentielle de pollution de l'air principalement matérialisées par les axes routiers fréquentés (autoroutes et nationales), et donc loin de toute nuisance sonore ou lumineuse principale. La principale source de pollution de l'air est liée à l'activité agricole du secteur via la circulation des engins agricoles ; qui reste marginale. Aucune autre nuisance n'est identifiée. De manière générale, le maintien d'un cadre de vie calme au niveau de l'aire d'étude immédiate constitue un enjeu faible compte-tenu de l'absence d'habitations à proximité immédiate des secteurs d'études.	Maintien de la qualité du cadre de vie Enjeu faible
Risques majeurs	Risque d'inondation	Les communes ne sont pas référencées dans un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) ou dans un Atlas des Zones Inondables (AZI), et ne disposent pas de plan de préventions des risques d'inondation (PPRi). L'aire d'étude immédiate n'est donc *a priori* pas concernée par le risque d'inondation, que ce soit par débordement de cours d'eau ou par remontée de nappe phréatique (seule une très faible partie de l'aire d'étude pourrait être concernée par un risque d'inondation par saturation et remontée de nappe, à l'est de l'aire d'étude immédiate). Cela concernerait surtout une zone sujette aux inondations de cave.	Préservation des biens et des personnes, non aggravation du risque Enjeu faible
	Risque sismique	L'aire d'étude immédiate est située en zone de sismicité 1 : risque très faible.	Sécurité des installations Enjeu négligeable
	Mouvement de terrain	L'aire d'étude immédiate est donc concernée par un aléa très faible de mouvement de terrain lié au retrait-gonflement des argiles. Aucune cavité n'est recensée ni aucun mouvement de terrain. Cependant, la présence d'un sous-sol calcaire potentiellement karstique sur la majeure partie de l'aire d'étude immédiate impose une vigilance. Le niveau d'enjeu global concernant le risque de mouvement de terrain est donc estimé moyen.	Préservation des biens et des personnes, non aggravation du risque. Enjeu moyen
	Feu de forêt	Selon les données génériques, le département de l'Yonne n'est pas exposé à un risque de feu de forêt. L'aire d'étude immédiate peut toutefois être concernée par un risque d'incendie (bordée par des bosquets, avec des bois et forêts présents plus au sud).	Sécurité du site et des installations : prévention contre les incendies et contre la foudre. Les projets devront prendre en compte les recommandations du SDIS. Enjeu moyen

Thème	Sous thème	Constat	Enjeu
	Risque radon	Le potentiel radon des sept communes est de catégorie 1 : communes localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium les plus faibles (formations calcaires, sableuses et argileuses).	Préservation des biens et des personnes, non aggravation du risque : prise en compte du potentiel de contamination au radon sur les communes. Enjeu négligeable
	Evénements météorologiques	L'aire d'étude n'est pas concernée par un risque particulier, cependant, compte tenu du caractère diffus des phénomènes météorologiques, on considère qu'ils peuvent toucher l'ensemble du territoire départemental.	Sécurité du site et des installations Enjeu faible
	Risque industriel et nucléaire	L'installation classée pour la protection de l'environnement la plus proche se situe à plus d'1,5 km à l'est de l'aire d'étude immédiate. Les sept communes concernées par les projets ne sont par ailleurs pas concernées par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT). Aucune installation nucléaire n'est présente à moins de 20km de ces communes.	Préservation des biens et des personnes, non aggravation du risque, pérennisation du projet Enjeu négligeable
	Transport de Matières Dangereuses	Les canalisations de transport traversant le département de l'Yonne ne concernent que le gaz naturel. Les communes des projets ne sont pas traversées par une canalisation de gaz. Aucune voie ferrée ne traverse la commune ou les communes environnantes. Aucune autoroute ne se situe à proximité de l'aire d'étude immédiate. Ainsi, les communes concernées ne font pas partie des communes à risque TMD, car elles ne sont pas situées sur un des axes présentant les plus fortes potentialités du fait du trafic. Cependant, l'aire d'étude étant traversée par différentes routes communales (faiblement empruntées), il est possible qu'elle soit traversée par des poids-lourds de manière occasionnelle. Le risque lié au transport de matières dangereuses (TMD) est estimé négligeable à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.	Préservation des biens et des personnes, non aggravation du risque. Enjeu négligeable
	Risque hydraulique	Risque de rupture de barrage ou de digue : non concerné.	Absence d'enjeu
	Pollution des sols	Seul 1 site d'activités de services (site BASIAS) est recensé à proximité de l'aire d'étude immédiate, à 600 mètres au nord sur la commune de Trichey. L'aire d'étude immédiate n'est ni concernée par aucun site pollué ou potentiellement pollué (site BASOL), ni par un Secteur d'Informations sur les Sols (SIS).	Préservation des milieux environnants, des biens et des personnes, non aggravation du risque et pérennisation du projet Enjeu négligeable

Absence d'enjeu
Enjeu négligeable
Enjeu faible
Enjeu moyen / modéré
Enjeu fort
Enjeu non identifié

*Les enjeux relatifs au projet de raccordement RTE sont décrits en annexe 14 de l'étude d'impact.

7 Milieu naturel au niveau des projets : ilots agrivoltaïques

7.1 Contexte écologique de l'aire d'étude immédiate

7.1.1 Généralités

L'aire d'étude immédiate est morcelée sur sept communes : Trichey, Mélisey, Thorey, Rugny, Villon, Arthonnay et Quincerot. Les zones concernées par les projets sont essentiellement occupées par des espaces ouverts de champs (dont la majorité de céréales) et des espaces boisés et lisières en proximité ou sur certains secteurs.

L'aire d'étude éloignée est située dans le département de l'Yonne (89) et de l'Aube (10). Elle comprend des espaces ouverts et des espaces boisés.

7.1.2 Zonages du patrimoine naturel

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel a été effectué au sein de l'aire d'étude éloignée, d'un rayon de 6 km, auprès des services administratifs de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) du Bourgogne-Franche-Comté.

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les zonages réglementaires, qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen NATURA 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB), les réserves naturelles nationales et régionales…
- Les zonages d'inventaire du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II - grands ensembles écologiquement cohérents - et ZNIEFF de type I - secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable).

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs Naturels Régionaux – PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (Espaces Naturels Sensibles, sites des Conservatoires des Espaces Naturels, sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres…).

Les tableaux qui suivent présentent les différents zonages du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude lointaine, en précisant pour chacun :

- Le type, le numéro / code et l'intitulé du zonage ;
- Sa localisation et sa distance par rapport à l'emprise directe des projets
- Les principales caractéristiques et éléments écologiques de ce zonage (informations issues de la bibliographie).

Zonages réglementaires du patrimoine naturel

Zonages du réseau Natura 2000

L'aire d'étude immédiate n'est pas comprise dans un zonage du réseau Natura 2000.

Quant à l'aire d'étude éloignée, elle est concernée par deux Zones Spéciales de Conservation (ZSC), de la directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats-Faune-Flore » :

- FR2601004 « Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon » ;
- FR2600996 « Marais alcalin et prairies humides de Baon ».

Ces deux ZSC sont recensées à environ 5 km des projets et ne sont donc pas dans l'emprise des projets, ni à proximité immédiate.

Tableau 14 : Zonages règlementaires du patrimoine naturel du réseau Natura 2000 sur l'aire d'étude éloignée

Type de site, code et intitulé	Localisation et distance à l'aire d'étude immédiate	Vie administrative
Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR2601004 **« Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon »**	Ce site de 219 hectares se situe à environ 5 km au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate.	Ce site a été classé en zone spéciale de conservation (ZSC) par arrêté du 10/04/2015
Les éboulis calcaires sont colonisés par une végétation adaptée aux conditions instables et très sèches. On y recense plusieurs plantes rares et protégées comme l'Ibéris intermédiaire ou la Linaire des Alpes. Le reste du site se compose de chênaies pubscentes et de pelouses sèches avec de nombreuses plantes de répartition méridionale comme l'Hélianthème des Apennins ou le Limodore protégé en Bourgogne. Le Tichodrome échelette, d'occurrence rarissime dans le département de l'Yonne, a été noté sur les escarpements de la vallée de l'Armançon. Le Gouffre de la Cave Noire abrite plusieurs espèces de Chauves-Souris dont le Grand Murin, les Petit et Grand Rhinolophe, Le Murin de Bechstein, le Murin à oreilles échancrées.		
Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR2600996 « **Marais alcalin et prairies humides de Baon** »	Ce site de 21 hectares se situe à environ 5 km au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate.	Ce site a été classé en zone spéciale de conservation (ZSC) par arrêté du 10/02/2016
Le marais est inscrit dans un vallon creusé dans un bassin versant essentiellement forestier. Il s'agit d'un complexe de marais alluviaux lié aux alluvions du ru de Baon et à l'influence de sa nappe souterraine. L'intérêt principal du site réside dans un type de bas-marais à Molinie qui constitue un des rares représentants des bas-marais alcalins dans cette région des plateaux jurassiques du Nord-Est de la France. De plus, c'est la seule localité bourguignonne pour la rare orchidée Dactylorhiza praetermissa (non revue en 2008).		

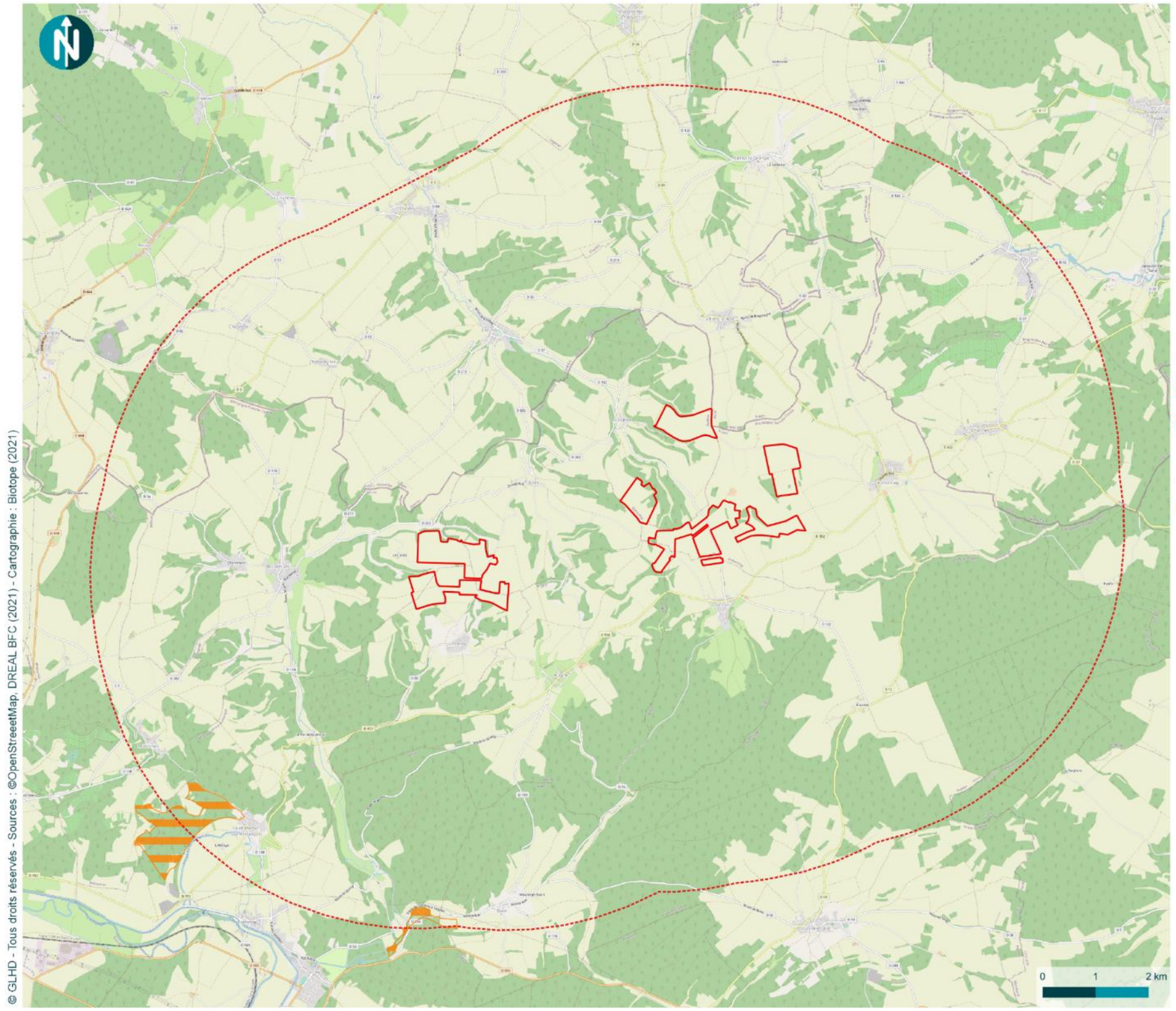
Autres zonages règlementaires

Aucun autre zonage règlementaire du patrimoine naturel (APPB, réserves naturelles…) n'est identifié au sein de l'aire d'étude immédiate et dans les 6 km alentours.

Ainsi, des zonages réglementaires liés au réseau Natura 2000 et plus particulièrement à la Directive Habitats sont identifiés, mais ne sont ni dans l'emprise des projets, ni à proximité immédiate. En effet, deux ZSC sont recensées à environ 5 km de l'aire d'étude immédiate, au sud-ouest.

Une évaluation des incidences (ou plus spécifiquement une évaluation simplifiée) au titre de Natura 2000 sera à prévoir pour chacun des sites Natura 2000 concernés. Il devra être démontré que les projets ne portent pas atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 et plus largement au réseau Natura 2000.

Les sites Natura 2000 pouvant être en interaction avec l'aire d'étude immédiate ont été analysés dans un rayon de 6 km.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Zonages règlementaires du patrimoine naturel

Projets agrivoltaïques
des Hauts-Plateaux (89)

Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude éloignée (6 km)

Zonages règlementaires

- Zones Spéciales de Conservation (ZSC)

biotope

Carte 25 : Zonages règlementaires du patrimoine naturel sur l’aire d’étude éloignée

Zonages d'inventaire du patrimoine naturel

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont pour objectifs la connaissance permanente aussi exhaustive que possible des espaces naturels, terrestres et marins, dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares et menacées.

Les zonages d'inventaire pouvant être en interaction avec l'aire d'étude immédiate ont été analysés dans un rayon de 6 km.

Deux types de ZNIEFF sont répertoriés :

- Zones de type I : secteurs de superficie en général limitée, caractérisés par leur intérêt biologique remarquable.
- Zone de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

La procédure d'élaboration du fichier est la suivante : l'inventaire ZNIEFF est réalisé à l'échelle régionale par des spécialistes dont le travail est validé par le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) nommé par le préfet de région. Les données sont ensuite transmises au Muséum National d'Histoire Naturelle pour évaluation et intégration au fichier national informatisé.

Une modernisation nationale (mise à jour et harmonisation de la méthode de réalisation de cet inventaire) a été lancée en 1996 pour inclure de nouvelles zones, exclure des secteurs qui ne représenteraient plus d'intérêt et affiner, le cas échéant, les délimitations de certaines zones. L'inventaire des ZNIEFF de deuxième génération est entièrement validé. Les dernières validations régionales (par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel) datent de 2016 et les dernières validations nationales (par le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris) datent du 31/10/2017 (pour la région Bourgogne-Franche-Comté) avec un total de 2 117 ZNIEFF dont 1 951 identifiées en ZNIEFF de type I et 160 identifiées en ZNIEFF de type II.

L'aire d'étude éloignée comprend 5 zonages d'inventaire du patrimoine naturel correspondant à 4 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I et à 1 Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type II.

Un zonage d'inventaire du patrimoine naturel est présent au sein de plus de la moitié des aires d'études immédiates localisées à l'ouest. Il s'agit de la ZNIEFF de type II « Massif calcaire du Tonnerrois oriental et Armançon ».

Autres zonages du patrimoine naturel

L'aire d'étude éloignée est concernée par deux sites gérés par le conservatoire d'espaces naturels :

- CENBOU174 « Carrière souterraine de la Cave noire (89) »
- CENBOU088 « Marais de Baon »

Ces deux sites se trouvent respectivement à 5 et 6 km de l'aire d'étude immédiate.

7.1.3 Synthèse du contexte écologique des projets

L'aire d'étude éloignée comprend :

- 2 Zones Spéciales de Conservation (ZSC), sites du réseau Natura 2000,
- 4 ZNIEFF de type I, 1 ZNIEFF de type II et 2 sites du Conservatoire d'Espaces Naturels.

Toutefois, ces sites ne sont pas en interaction directe avec l'aire d'étude immédiate puisqu'ils sont relativement éloignés et que les continuités écologiques possibles sont interrompues par un certain nombre d'obstacles, notamment des infrastructures routières. Cependant, la ZNIEFF de type II « Massif calcaire du Tonnerrois oriental et Armançon » est, elle, bien en interaction avec une grande partie de l'aire d'étude immédiate, à l'ouest.

Tableau 15 : Synthèse des zonages du patrimoine naturel sur l'aire d'étude éloignée

Type de zonage et dénomination	Localisation du site par rapport au zonage
Zonages règlementaires du patrimoine naturel	
Zones spéciales de conservation (ZSC) – Directive Habitats	
FR2601004 « Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon »	A 5 km au sud-ouest
FR2600996 « Marais alcalin et prairies humides de Baon »	A 5 km au sud-ouest
Zonages d'inventaire du patrimoine naturel	
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I	
ID 260008549 « Vallon de Molosmes, Coteau de Saint-Martin-sur-Armançon »	A 3 km au sud-ouest
ID 260014963 « Marais de Baon, Vau d'Arvau et allée de Tanlay »	A 4 km au sud-ouest
ID 210020095 « Vallon et anciennes carrières à Maison-les-Chaource et Lagesse »	A 5,5 km au nord
ID 210020094 « Bois, prairies et anciennes carrières du Val des Fosses et de la Vallotte au nord-est de Channes »	A 5,5 km à l'est
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type II	
ID 260014961 « Massif calcaire du Tonnerrois oriental et Armançon »	**Plus de 50% de l'aire d'étude immédiate concernée par cette ZNIEFF**, qui s'étend vers le sud sur 30 000 ha au total
Autres zonages du patrimoine naturel	
Sites gérés par le conservatoire d'espaces naturels	
CENBOU174 « Carrière souterraine de la Cave noire (89) »	5 km au sud-ouest
CENBOU088 « Marais de Baon »	6 km au sud

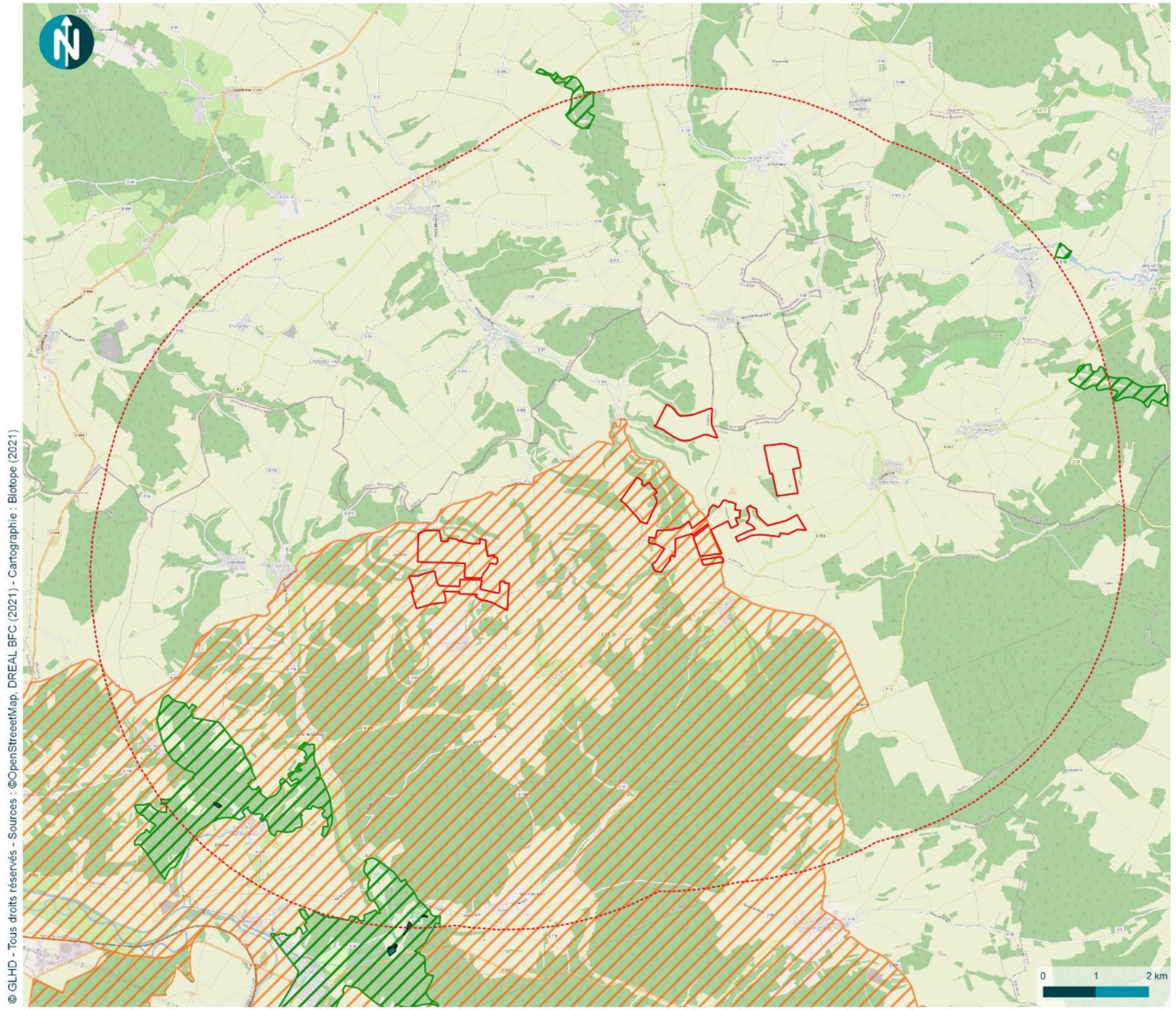
D'une superficie de plus de 30 000 hectares, la ZNIEFF de type II « Massif calcaire du Tonnerrois oriental et Armançon » concerne plus de la moitié de l'aire d'étude immédiate. Au sein des plateaux du Tonnerrois, le territoire est composé d'une portion de la vallée de l'Armançon et d'un vaste secteur de plateaux calcaires d'âge jurassique supérieur et moyen. Les massifs forestiers feuillus dominent avec des cultures entre eux. Si les prairies se cantonnent dans les fonds de vallées, des pelouses sèches et des fruticées sont présentes sur les coteaux. Les abords de l'Armançon sont riches en milieux remarquables pour l'Yonne avec notamment :

- Le marais de Baon, l'un des rares marais alcalins de l'Yonne,
- Le côteau de Cry avec ses éboulis calcaires.

Ce site est d'intérêt régional pour ses habitats variés (pelouses sèches, boisements, étangs et vallées inondables) et les espèces de faune et de flore qui y évoluent. Le périmètre est délimité par un vaste système de plateaux calcaires forestiers et céréaliers. La limite ouest du site est marquée par la vallée de l'Armançon qui est encadrée par une succession de coteaux abruptes. Ces secteurs sont riches en habitats, en faune et en flore d'intérêt régional.

L'aire d'étude se situe en contexte très agricole, en contact avec des espaces boisés et des haies. La fonctionnalité écologique du site semble toutefois relativement limitée aux pourtours de l'aire d'étude immédiate.

D'autre part, 2 zonages règlementaires sont situés dans l'aire d'étude éloignée : 2 Zones Spéciales de Conservation (ZSC) situés à 5 km de l'aire d'étude immédiate. 7 zonages d'inventaire et autres zonages du patrimoine naturel sont également concernés par l'aire d'étude éloignée : 4 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I et 1 ZNIEFF de type II, ainsi que 2 sites gérés par le Conservatoire d'Espaces Naturels. La ZNIEFF de type II « Massif calcaire du Tonnerrois oriental et Armançon » concerne plus de la moitié de l'aire d'étude immédiate.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Projets agrivoltaïques
des Hauts-Plateaux (89)

Aires d'étude
- Aire d'étude éloignée (6 km)
- Aire d'étude immédiate

Zonages d'inventaires et autres
- ZNIEFF de type 1
- ZNIEFF de type 2
- Sites du conservatoire d'espaces naturels

biotope

Carte 26 : Zonages d'inventaire et autres zonages du patrimoine naturel sur l'aire d'étude éloignée

7.2 Flore et habitats naturels

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Remarque importante : un habitat naturel est une zone terrestre ou aquatique se distinguant par ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elle soit entièrement naturelle ou semi-naturelle. Tout en tenant compte de l'ensemble des facteurs environnementaux, la détermination des habitats naturels s'appuie essentiellement sur la végétation qui constitue le meilleur intégrateur des conditions écologiques d'un milieu (Bensettiti et al., 2001).

Malgré cela, les termes « habitat naturel », couramment utilisés dans les typologies et dans les guides méthodologiques sont retenus ici pour caractériser les végétations par souci de simplification.

7.2.1 Habitats naturels et anthropiques

La synthèse proposée ici s'appuie sur les relevés réalisés dans le cadre du présent travail, sur une analyse des caractéristiques des milieux naturels de l'aire d'étude immédiate et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, la cartographie des habitats naturels a été réalisée sur l'aire d'étude immédiate.

Analyse bibliographique

Aucune donnée bibliographique (fiches ZNIEFF, études antérieures…) concernant les végétations présentes sur l'aire d'étude immédiate n'existe à ce jour. Une photographie aérienne du milieu permet néanmoins de constater que l'aire d'étude immédiate semble occupée majoritairement par des cultures bordées par des bosquets et des bois.

Habitats naturels relevés sur l'aire d'étude immédiate

L'expertise des habitats naturels a été réalisée sur l'aire d'étude immédiate. Plusieurs grands types de milieux y sont recensés :

- Habitats ouverts et semi-ouverts ;
- Habitats fermés ;
- Habitats anthropiques.

L'entité de l'aire d'étude immédiate ajoutée *a posteriori* n'a pas pu faire l'objet d'une réelle prospection avec inventaire, compte tenu du changement d'aire d'étude après les inventaires terrains. Cependant, au regard de la vue aérienne, le milieu semble être cultivé.

De plus, un passage sur site avec prises de photos en octobre 2022 permet d'apprécier le contexte général et d'en confirmer l'occupation du sol (cf. photos ci-après).

Il s'agit effectivement d'une zone cultivée avec un chemin en bordure de parcelle, dans la continuité de la parcelle attenante, contenant presque aucune marge de végétation spontanée. Aucune espèce patrimoniale ni invasive n'a été inventoriée.

L'aire d'étude immédiate, couvrant une surface de 374,3 hectares, est composée, de grandes cultures, de talus couvert de forêts et fourrés, de quelques prairies enfrichées.



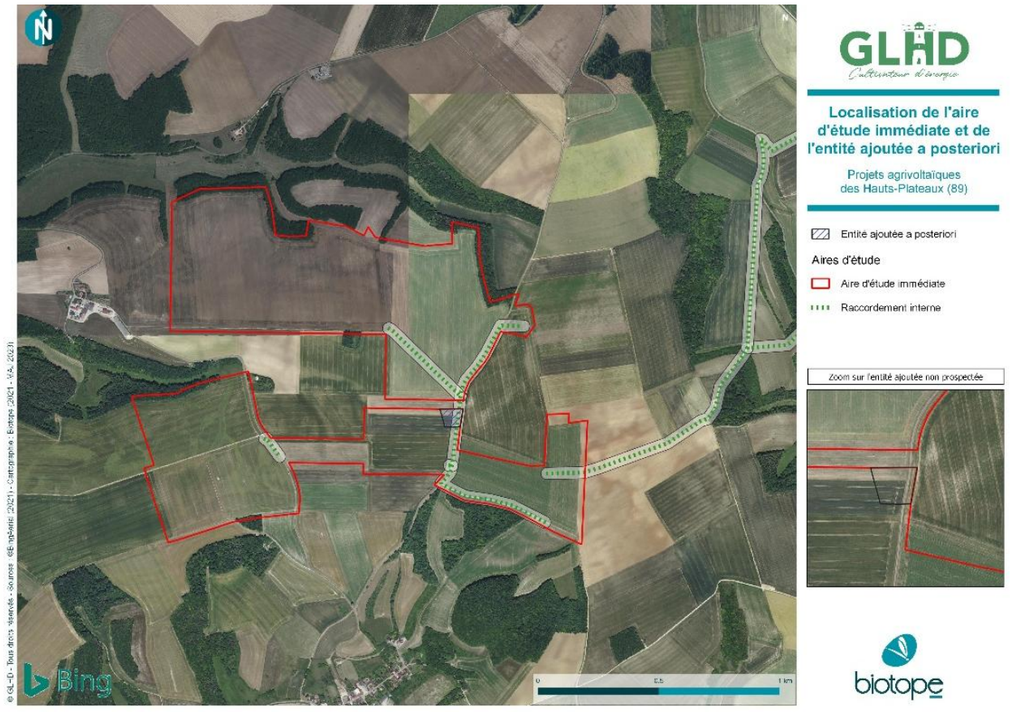


Figure 47 : photos de l'entité de l'aire d'étude immédiate ajoutée ***a posteriori*** (©Biotope, 2022)

Afin de compléter les éléments de l'étude d'impact, la carte ci-après présente la localisation de cette entité au sein de l'aire d'étude immédiate ainsi qu'une vue aérienne sur cette dernière, démontrant bien qu'elle se trouve en complète continuité de l'îlot cultivé par l'EARL GABRIOT.

Également, la carte montre que l'aire d'étude du raccordement interne couvre environ la moitié de cette entité, dont une partie est occupée par un chemin la longeant à l'est.

Ainsi, une partie de l'entité a bien été prospectée dans le cadre du diagnostic écologique lié au tracé envisagé pour le raccordement interne des ilots agrivoltaïques. L'étude des habitats a conclu sur un habitat de cultures et la présence d'un chemin.



Carte 27 : Localisation de l’entité ajoutée *a posteriori* des inventaires et vue aérienne



Carte 28 : Habitats identifiés sur et autour de l’entité ajoutée *a posteriori* des inventaires

Ainsi, finalement, la surface n’ayant pas fait l’objet d’inventaire de la flore et des habitats ne représente que 0,3 ha.

De plus, **seule la partie sud de l’entité a été retenue dans l’implantation finale des projets**. Comme indiqué précédemment cette dernière fait partie d’une parcelle agricole cultivée par l'EARL GABRIOT ayant fait l’objet, en dehors de l’entité, d’inventaires terrains en totalité. D’après le RPG et les informations transmises par Bruno GABRIOT, gérant de l'EARL GABRIOT, cette parcelle a été cultivée en blé tendre d’hiver (2020 et 2021).

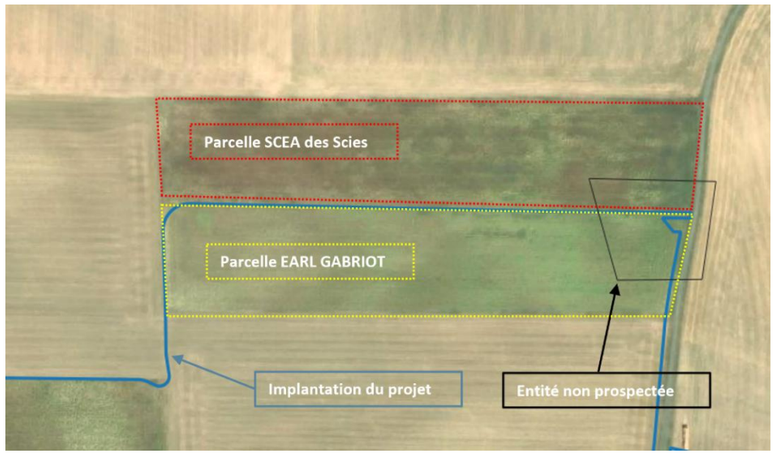
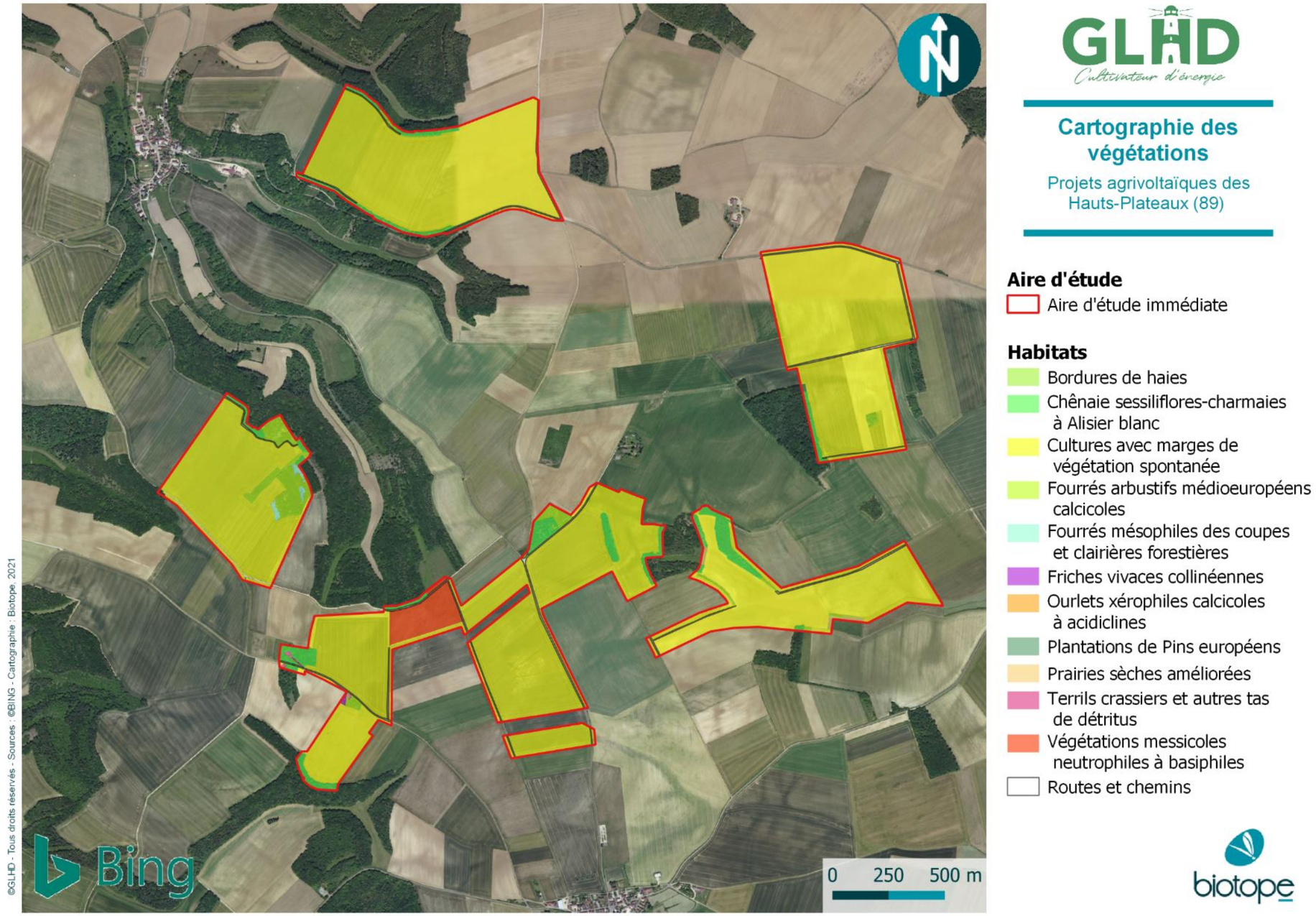
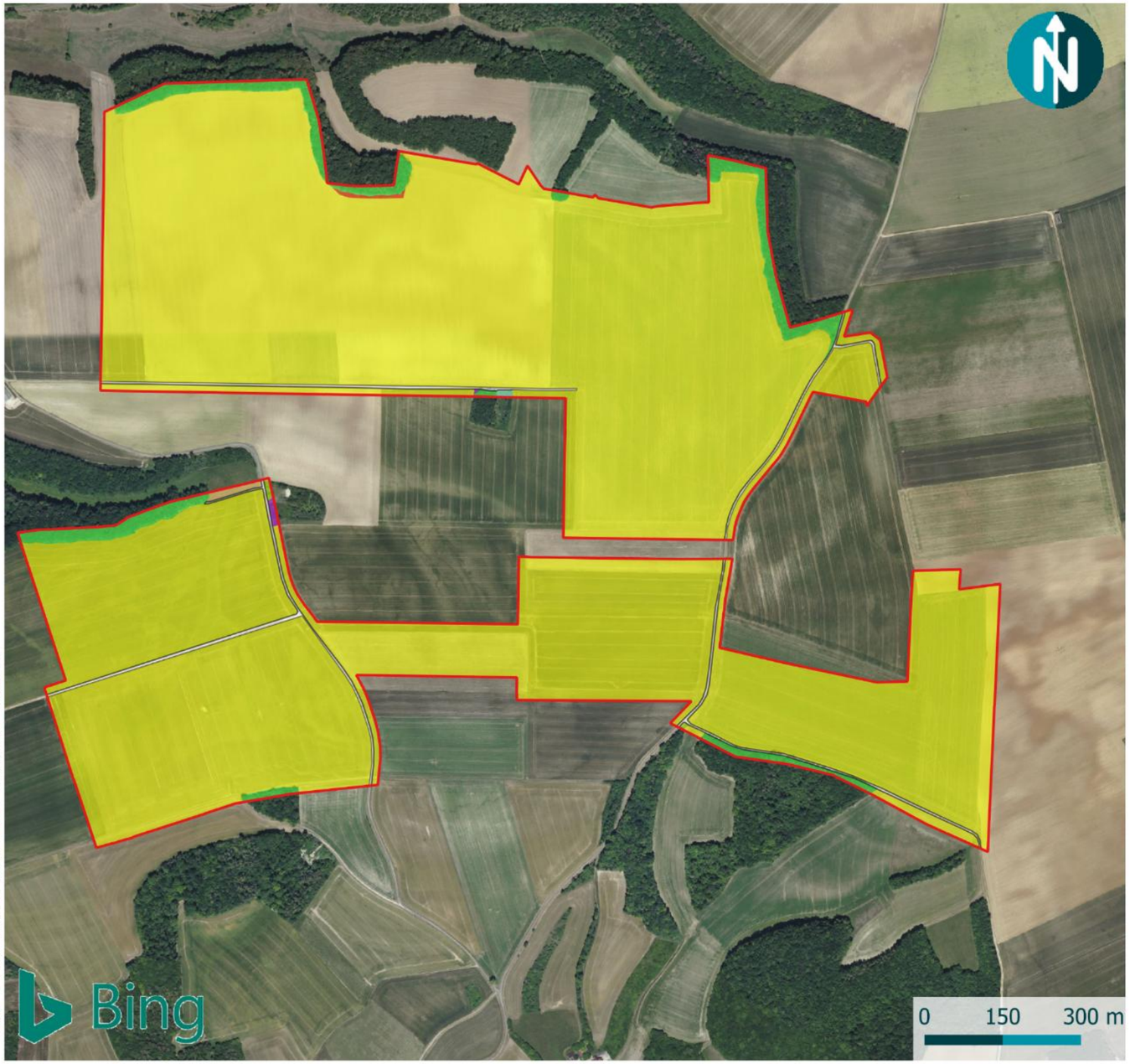


Figure 48 : Localisation de l’entité ajoutée a posteriori des inventaires et des parcelles agricoles EHPY



Carte 29 : Habitats naturels et anthropiques sur l'aire d'étude immédiate - 1



GLHD
Cultivateur d'énergie

Cartographie des végétations

Projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude
- Aire d'étude immédiate

Habitats
- Bordures de haies
- Chênaie sessiliflores-charmaies à Alisier blanc
- Cultures avec marges de végétation spontanée
- Fourrés arbustifs médioeuropéens calcicoles
- Fourrés mésophiles des coupes et clairières forestières
- Friches vivaces collinéennes
- Ourlets xérophiles calcicoles à acidiclines
- Plantations de Pins européens
- Prairies sèches améliorées
- Terrils crassiers et autres tas de détritus
- Végétations messicoles neutrophiles à basiphiles
- Routes et chemins

biotope

Carte 30 : Habitats naturels et anthropiques sur l'aire d'étude immédiate - 2

Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels

Le tableau suivant précise, pour chaque type d'habitat identifié les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie/linéaire sur l'aire d'étude immédiate et l'enjeu écologique.

Tableau 16 : Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels présents sur l'aire d'étude immédiate

Libellé de l'habitat naturel, Description et état de conservation	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	État de conservation Surface / % de recouvrement sur l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique
Habitats ouverts et semi-ouverts						
Fourrés arbustifs médioeuropéens calcicoles Fourrés constitués d'arbustes calcicoles principalement, Cytise (*Laburnum anagyroides*), Prunelier (*Prunus spinosa*) d'Aubépine (*Crataegus oxyacantha*).	*Ligustro vulgaris - Prunenion spinosae*	31.812	F3.112	5130sc	6,8 ha / 1,83% Bon état de conservation	Faible
Végétations messicoles neutrophiles à basiphiles Bordures de cultures composées des plantes messicoles, observation de nombreuses plantes messicoles telles Scandix peigne de Vénus (*Scandix pecten-veneris*) et Pensée des champs (*Viola arvensis)*.	*Centaureetalia cyani*	-	-	-	5,10 ha / 1,37% Etat non évaluable dû à la période	Faible
Bordures de haies Haies d'espèces autochtones très entretenues constituées de Prunelier (*Prunus spinosa*) et d'Aubépine (*Crataegus oxyacantha*).	/	84.2	FA	-	0,11 ha / 0,3% Etat non évaluable	Négligeable
Fourrés mésophiles des coupes et clairières forestières Fourrés issus de régénération après une couple claire de Chênaie sessiliflores-charmaies à Alisier blanc, les arbres et arbustes présents sont principalement le Noisetier (*Corylus avellana*) et le Charme (*Carpinus betulus*).	*Sambuco racemosae - Salicion capreae*	31.872	G5.85	-	0,52 ha / 0,14% Etat non évaluable	Négligeable
Friches vivaces collinéennes Végétation spontanée qui semble être fauché une fois par an observe la présence de nombreuse plante rudérale, tels que de Picris fausse vipérine (*Helminthotheca echioides*).	*Arction lappae*	87.1	E5.1	-	0,14 ha / 0,04% Etat non évaluable	Négligeable
Prairies sèches améliorées Prairies pauvres en espèces semées, on observe une grande densité de Pissenlit (*Taraxacum sp.*) et de trèfle (*Trifolium sp*). Cette prairie est peu propice à l'observation de plantes à enjeux.	/	81.1	E2.61	-	0,59 ha / 0,16% Etat non évaluable	Négligeable
Habitats fermés						
Forêt mésophile à Daphné lauréole et Hêtre Forêt de ravin composée de Laurier des bois (*Daphne laureola),* comprenant une strate arborée riche en espèces principalement de Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Hêtre (*Fagus sylvatica*) et Charme (*Carpinus betulus*).	*Daphno laureolae - Fagetum sylvaticae*	41.1321	G1.6321	9130	15,6 ha / 4,19% Bon état mais très fragmentaire	Faible
Plantations de Pins européens Plantation récente de Pin noir d'Autriche (Pinus nigra), pauvre en espèces herbacées.	/	83.3112	G3.F12	-	0,06 ha / 0,02% Etat non évaluable	Négligeable
Habitats anthropiques						
Cultures Grandes cultures de céréales avec marge de végétation, à noter que certaines cultures sont bordées par des espèces messicoles.	/	82.2	X07	-	337,67 ha / 90,57% Etat non évaluable	Négligeable
Routes, chemin	/				6,94 ha / 1,61%	Négligeable

Libellé de l'habitat naturel, Description et état de conservation	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	État de conservation Surface / % de recouvrement sur l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique
					Etat non évaluable	
Terrils crassiers et autres tas de détritus	/	86.42	J6.5	-	0,16 ha / 0,04% Etat non évaluable	Négligeable

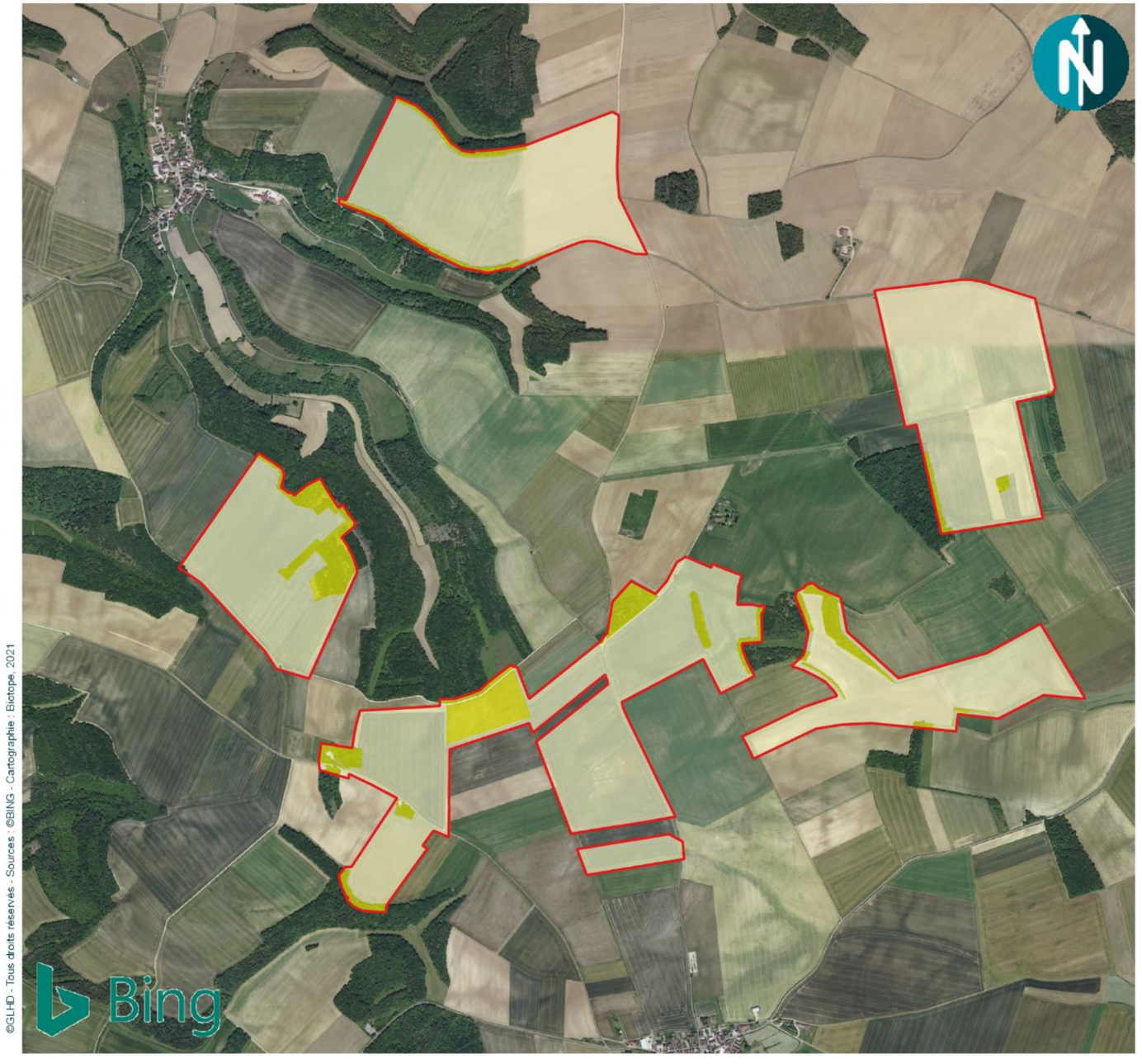
Libellé de l'habitat naturel : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate ou aussi des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel et al., 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.

Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement…), selon le Synsystème des végétations (CBNBP, 2019)

Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).

Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel et al., 2013).

Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.



GLHD
Cultivateur d’énergie

Cartographie enjeux liés aux habitats

Projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

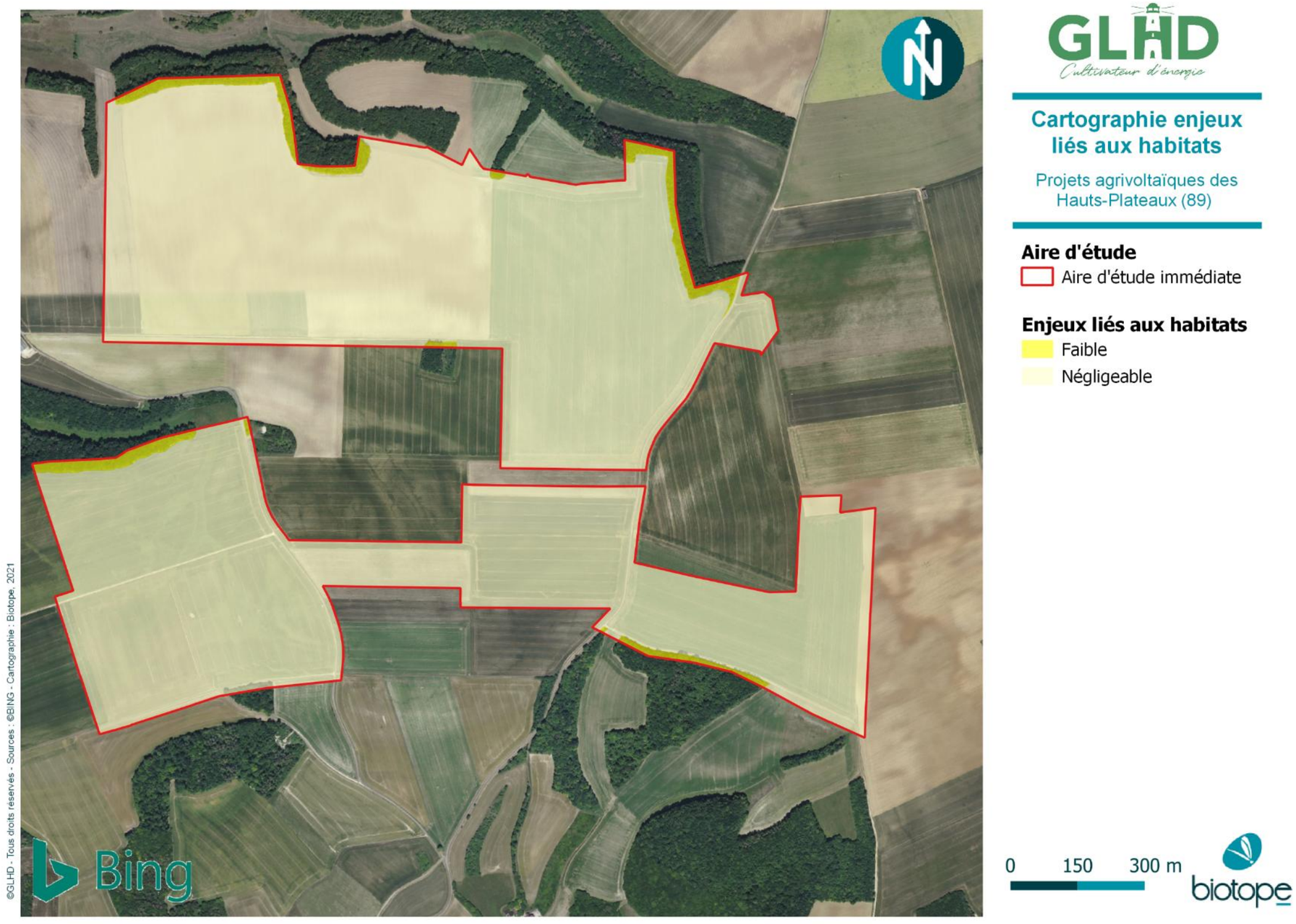
Aire d'étude
- Aire d'étude immédiate

Enjeux liés aux habitats
- Faible
- Négligeable

0 250 500 m

biotope

Carte 31 : Cartographie des enjeux liés aux habitats sur l’aire d’étude immédiate - 1



Carte 32 : Cartographie des enjeux liés aux habitats sur l’aire d’étude immédiate - 2



Cultures



Prairies sèches améliorées



Végétations messicoles neutrophiles à basiphiles



Terrils crassiers et autres tas de détritus

Figure 49 : Habitats ouverts et semi-ouverts et anthropiques, photos prises sur site © Biotope, 2021.



Forêt mésophile à Daphné lauréole et Hêtre



Plantations de Pins européens

Figure 50 : Habitats fermés, photos prises sur site © Biotope, 2021

Bilan concernant les habitats et enjeux associés

Onze habitats naturels, semi-naturels ou modifiés ont été identifiés au sein de l'aire d'étude immédiate. Celle-ci est, en grande majorité composée de cultures avec marges de végétation spontanée (89%).

Parmi ces différents habitats, deux habitats ont un code Natura 2000 ; mais ils ne peuvent pas se rattacher à un habitat d'intérêt communautaire ou prioritaire Natura 2000. Il s'agit des habitats suivants :

- Fourrés arbustifs médioeuropéens calcicoles qui est *pro parte*. Sur l'aire d'étude, il n'est pas associé à une pelouse sèche en en fermeture. Il n'est donc pas d'intérêt communautaire.
- Forêt mésophile à Daphné lauréole et Hêtre est un habitat d'intérêt communautaire, mais cet habitat est relativement commun en Bourgogne. Cette association n'est pas inscrite à la synthèse sur les habitats naturels d'intérêt communautaire en Bourgogne.

Au regard de ces différents éléments, les habitats de l'aire d'étude immédiate constituent un **enjeu écologique** globalement considéré comme **faible à négligeable**.

7.2.2 Flore

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude immédiate et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, l'expertise de terrain de la flore a été menée sur l'aire d'étude immédiate et a concerné la flore vasculaire (phanérogames, fougères et plantes alliées).

Analyse bibliographique

Les recherches bibliographiques et les consultations menées auprès de divers organismes (Conservatoire botanique national notamment) ont permis de recenser les plantes déjà connues dans le secteur d'étude, en particulier les espèces protégées et/ou patrimoniales (espèces menacées et inscrites en liste rouge régionale classées quasi-menacées (NT), vulnérables (VU), en danger (EN) ou en danger critique d'extinction (CR). Seules sont mentionnées les espèces citées après 1990. Ces espèces ont par la suite été activement et prioritairement recherchées au sein de l'aire d'étude immédiate.

Aucune espèce patrimoniale ou protégée n'est connue sur les différentes communes des projets.

Espèces présentes sur l'aire d'étude immédiate

Au cours des investigations botaniques, **146 espèces végétales** ont été recensées sur l'aire d'étude immédiate. Au regard de la pression d'inventaire et de la surface de l'aire d'étude, la pression d'inventaire est suffisante. La faible diversité floriste résulte du faible nombre d'habitat et de la dominance de culture agricole sur l'aire d'étude.

Aucune espèce rare ou patrimoniale n'a été observée au cours des deux passages.

Cf. Annexe 4 : Relevés floristiques sur l'aire d'étude immédiate

Flore exotique envahissante sur l'aire d'étude immédiate

Le terme « invasive » s'applique aux taxons exotiques qui par leur prolifération dans les milieux naturels ou semi-naturels entraînent des changements significatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes où ils se sont établis.

La méthode utilisée pour établir cette liste hiérarchisée est basée sur le référentiel du CBNBP (Catalogue de la flore vasculaire de Bourgogne, mai 2016 _TAXREF 7). La méthode du CBNBP est adaptée de celle de Lavergne (2010) et est propre au CBNBP (Vahrameev, 2011). Il est à noter que la méthode développée par le CBNBP concerne l'ensemble du territoire de sa délégation et est donc applicable en Bourgogne.

Plusieurs catégories sont distinguées par le CBNBP :

- Rang 5 : Taxon invasif, à distribution généralisée dans les milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies.
- Rang 4 : Taxon localement invasif, n'ayant pas encore colonisé l'ensemble des milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies.
- Rang 3 : Taxons exotiques se propageant dans les milieux non patrimoniaux fortement perturbés par les activités humaines (bords de route, cultures, friches, plantations forestières, jardins) ou par des processus naturels (friches des hautes grèves des grandes vallées)
- Rang 2 : Taxon exotique émergent dont l'ampleur de la propagation n'est pas connue ou reste encore limitée, présentant ou non un comportement invasif (peuplements denses et tendance à l'extension géographique rapide) dans une localité et dont le risque de prolifération a été jugé fort par l'analyse de risque de Weber & Gut (2004) ou cité comme invasive avérée dans un territoire géographiquement proche.
- Rang 1 : Taxon exotique non invasif, naturalisé de longue date ne présentant de comportant invasif et non cité comme invasif avéré dans un territoire géographiquement proche ou taxon dont le risque de prolifération est jugé faible par l'analyse de risque de Weber & Gut (2004).
- Rang 0 : Taxon exotique insuffisamment documenté, d'introduction récente sur le territoire, non évaluable.

« Seules les catégories 5, 4 et 2 peuvent être considérées comme des espèces entraînant des impacts pour la biodiversité et les milieux naturels » (Notice du catalogue de la flore vasculaire de Bourgogne, CBNBP 2016).

Une espèce végétale classée parmi les espèces végétales exotiques envahissantes en Bourgogne est présente au sein de l'aire d'étude immédiate : le **Robinier faux-acacia** (*Robinia pseudoacacia* - Rang 5). L'entité ajoutée à l'aire d'étude immédiate n'a pas pu être prospectée, c'est pourquoi, aucune espèce exotique envahissante n'est recensée. Cependant, au vu du contexte identique alentour et de l'absence d'EEE à proximité, il est fort probable qu'il n'y ait pas d'espèce exotique envahissante sur cette entité.





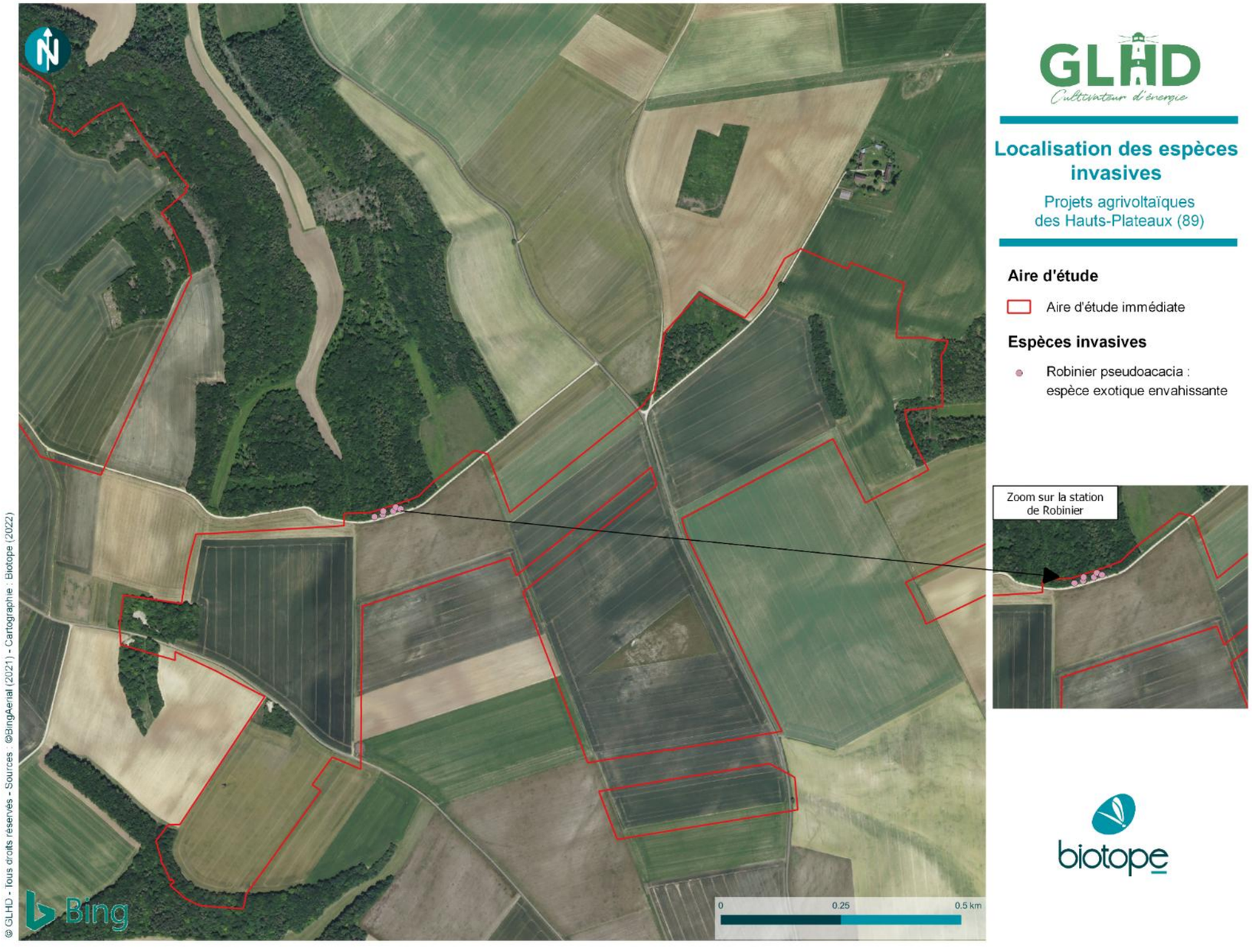
Figure 51: Espèces exotiques envahissantes sur l'aire d'étude immédiate. Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia),* photos non prises sur site, © Biotope, 2021

Bilan concernant les espèces végétales et enjeux associés

146 espèces floristiques ont été identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate. Parmi celles-ci, on dénombre :

- Aucune espèce patrimoniale observée ;
- Aucune espèce protégée ;
- Une espèce exotique envahissante : il s'agit du Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)

Les **enjeux floristiques sont faibles** à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Aucune espèce patrimoniale ou protégée n'a été observée.



Carte 33 : Flore exotique envahissante présente sur l'aire d'étude immédiate

7.3 Délimitation des zones humides

7.3.1 Rappel réglementaire

L'article L.211-1 du Code de l'environnement définit les zones humides comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) précise la méthodologie et les critères pour la délimitation des zones humides sur le terrain (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement).

Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du Code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants :

- ✓ Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :

soit par des « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. ;

soit par des espèces indicatrices de zones humides, liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 + liste additive d'espèces arrêtée par le préfet si elle existe.

- ✓ Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.

Suite à l'arrêt du Conseil d'État (CE, 22 février 2017, n° 386325) et à la note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides, NOR: TREL1711655N, il avait été considéré que les deux critères pédologique et botanique étaient, en présence de végétation, cumulatifs, et non alternatifs contrairement à ce que retenait l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008.

Suite à l'adoption par l'assemblée nationale et le sénat, et promulgation par le président de la république de la loi portant création de l'OFB du 26 juillet 2019, la rédaction de l'article L. 211 1 du Code de l'environnement (caractérisation des zones humides) a été modifié, afin d'y introduire un "ou dont" qui permet de restaurer le caractère alternatif des critères pédologique et floristique. L'arrêt du Conseil d'État du 22 février 2017 n'a plus d'effet, et la note technique du 26 juin 2017 est devenue caduque.

La définition légale des zones humides est donc à nouveau fondée sur deux critères que constituent, d'une part, les sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et la végétation ; habitats ou flore hygrophile (espèces adaptées à la vie dans des milieux très humides ou aquatiques).

La méthode retenue par BIOTOPE est donc de réaliser une cartographie de végétation permettant de couvrir relativement rapidement de grandes surfaces, tout en faisant une différenciation des habitats dits « humides » (H) des habitats « potentiellement ou partiellement humides » (pro parte) (p). Ce dernier type devrait ensuite faire l'objet d'un examen pédologique. Cependant, une partie importante de l'aire d'étude comprend des sols remaniés, remblayés, et un vaste secteur (lieu d'implantation de l'ancienne usine) comprenant des dalles de bétons et des anciens parkings goudronnés.

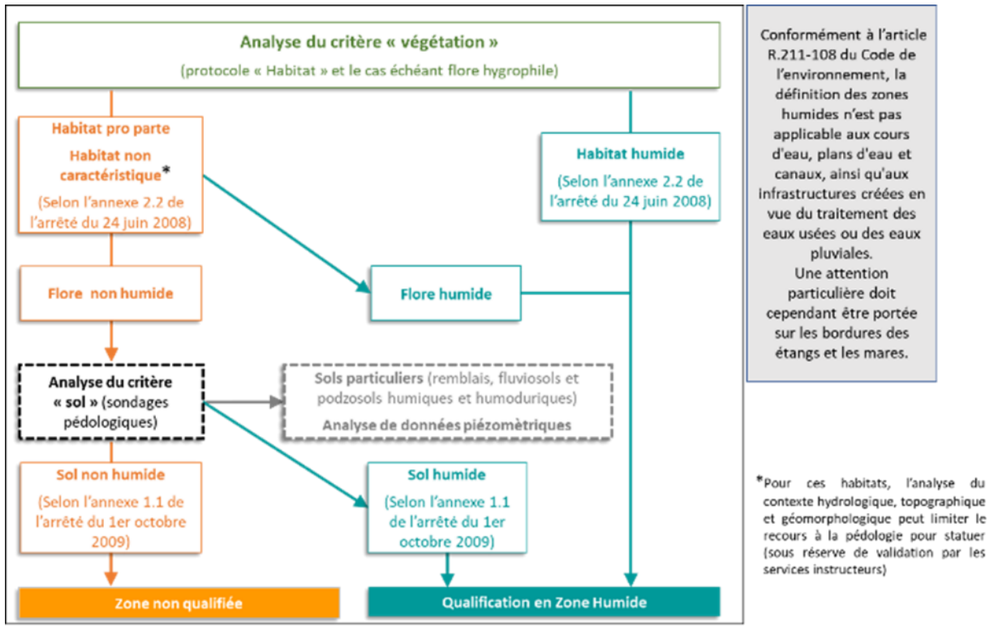


Figure 52. Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019).

Il est important de rappeler que suivant la circulaire du 18 janvier 2010 et en application des Articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement, arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. :

"Dans tous les cas, lorsque le critère relatif à la végétation n'est pas vérifié, il convient d'examiner le critère pédologique ; de même, lorsque le critère pédologique n'est pas vérifié, le critère relatif à la végétation doit être examiné (cf. arbre de décision simplifié présenté en annexe 2 de la circulaire)."

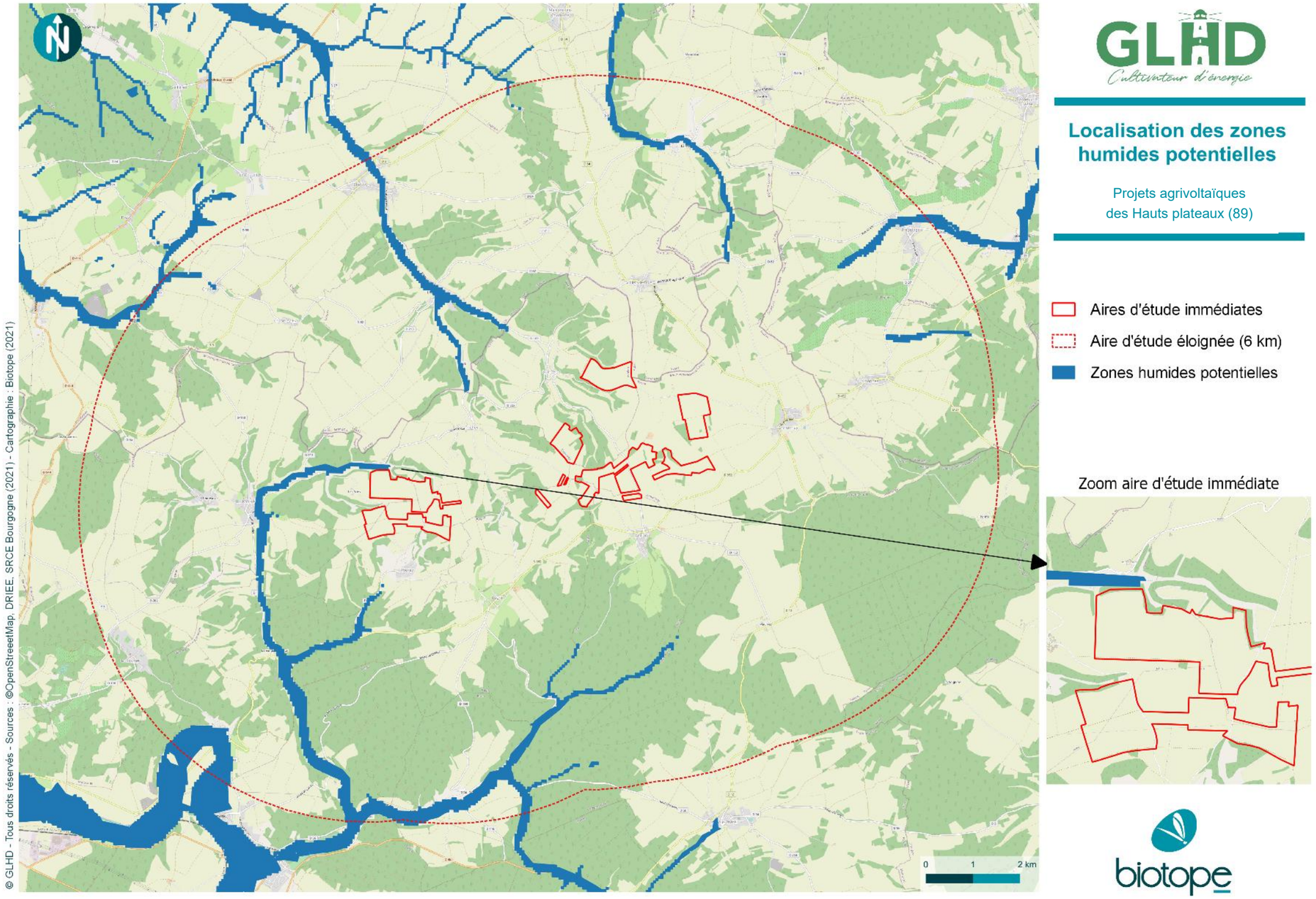
De ce fait les zones notées comme « Non humide » d'après les habitats observés ne peuvent être directement caractérisées comme non-humides sans prospections pédologiques (et/ou piézométriques) complémentaires. Ces parcelles devront donc, au regard de la réglementation, demeurer dans une « couche d'alerte » afin de souligner les risques de présence de zone humide dans le cas où des aménagements seraient prévus sur la zone.

À contrario une fois l'habitat ou le sol classé comme caractéristique d'une zone humide d'après les catégories présentées dans la circulaire, la zone peut être directement classées comme zone humide avérée :

"En chaque point, la vérification de l'un des critères relatifs aux sols ou à la végétation suffit pour statuer sur la nature humide de la zone. »

7.3.2 Analyse bibliographique

D'après les données du SRCE régional et la consultation du site de l'Agrocampus ouest qui répertorie les milieux potentiellement humides en France, aucune zone humide n'est concernée par l'aire d'étude immédiate des projets.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Localisation des zones humides potentielles

Projets agrivoltaïques
des Hauts plateaux (89)

- Aires d'étude immédiates
- Aire d'étude éloignée (6 km)
- Zones humides potentielles

Zoom aire d'étude immédiate

biotope

Carte 34 : Carte de localisation des zones humides potentielles au sein de l'aire d'étude éloignée

7.3.3 Délimitation de la végétation humide

Analyse de la végétation

Pour le protocole « habitats », l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides fournit deux typologies : Corine Biotopes et le Prodrome des végétations de France (approche phytosociologique). Sur les secteurs d'habitats classés comme humides (H.) selon au moins une des deux typologies, la végétation peut être directement considérée comme humide. L'identification des habitats humides sera alors réalisée via une cartographie.

En revanche, un classement en habitat *non caractéristique* ou *pro parte* peut nécessiter une expertise botanique via la prise en compte de la flore hygrophile : celle-ci est réalisée à dire d'expert en s'inspirant du protocole « flore » proposé dans l'arrêté de 2008.

Sur le terrain, nous avons privilégié une approche phytosociologique. En effet, celle-ci constitue l'outil le plus opérationnel pour délimiter les zones humides.

Par exemple, la sous-alliance du *Colchico-Arrhenatherenion* est considérée comme Humide dans l'arrêté du 24 juin 2008, alors que si l'on décrit le même habitat par son code Corine Biotopes (38.22), il est considéré comme *pro parte* par le même arrêté.

À cet égard, l'arrêté précise que « la mention d'un habitat coté « H » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides. » Si on prend pour exemple la classe des *Agrostietea stoloniferae* (prairies humides mésotrophes à eutrophes), classée Humide (tableau du Prodrome des Végétations de France de l'arrêté), les ordres et alliances de la classe sont donc également classés humides. Il n'y a de ce fait aucune utilité à déterminer le syntaxon inférieur auquel se rattache la prairie cartographiée.

Cette approche permet d'assurer à la fois efficacité et fiabilité de l'expertise.

Préalablement à la phase de terrain, nous établirons une correspondance de chaque syntaxon avec, la typologie Corine Biotopes, EUNIS et les éventuelles correspondances au Manuel Eur 28 (Natura 2000). Nous nous appuierons pour cela sur la base de données phytosociologique de BIOTOPE.

Enfin, il pourra être envisagé d'aller au-delà de l'arrêté 2008 sur des cas comme les frênaies-chênaies des sols bien alimentés en eau de l'alliance du *Fraxino excelsioris-Quercion roboris* (habitat *pro parte* selon l'arrêté de 2008). Avec la validation par le CBNBP ou autre Conservatoire Botanique National, certaines associations appartenant à cette alliance pourront être considérées comme « humides » sans recourir à la pédologie. D'autres cas similaires seront à faire valider par le maître d'ouvrage et éventuellement par le CBNBP ou autre CBN en début de mission. Les habitats artificiels seront, quant à eux, caractérisés selon la typologie Corine Biotopes uniquement.

Pour les habitats issus des travaux d'aménagement, des travaux agricoles ou de plantations ne permettant pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée, différentes méthodes seront mises en place :

- **Cas 1 :** relevé des espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté de 2008 (pour les friches, les zones hyper-piétinées et les plantations ligneuses) ;
- Cas 2 : recherche systématique des adventives et des messicoles indicatrices pour les parcelles cultivées ;
- Cas 3 : étude pédologique pour les zones présentant aucune espèce spontanée (Terrain de sport, de loisirs, jardins, parcs, espaces verts, cultures sans adventives, bâti…) dans la limite des points prévus par le bon de commande. ;

Enfin, pour certaines zones humides présentant des limites floues, la prise en compte des critères hydrologiques, topographiques et géomorphologiques permettra d'affiner les contours sans recourir à la pédologie de façon systématique (le recourt à ces critères sera inscrit en remarque au sein de la table attributaire de la couche SIG produite suite à discussion/validation avec les services instructeurs).

7.3.4 Analyse des critères habitats et flore

L'ensemble des prospections a été fait selon la nomenclature phytosociologique du prodrome des végétations de France et la liste des habitats caractéristiques des zones humides du CBNBP. Dans le cadre de cette présente étude, visant à analyser l'existence de zones humides, le degré de précision des différentes unités phytosociologiques est lié à la liste des habitats de l'arrêté de 2008 (*cf.* Habitats humides selon la nomenclature Prodrome des végétations de France) et à la typologie établie par le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien.

Dans la majorité des cas, les habitats issus des travaux d'aménagement ou de plantation ne permettent pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée. La méthode a alors consisté à relever les espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté de 2008.

Il est à noter l'entité de l'aire d'étude immédiate qui n'a pas pu être inventoriée de par son ajout *a posteriori* des passages terrains. Les habitats présents au sein de cette entité sont donc considérés comme indéterminés.

Les relevés de végétation menés sur l'aire d'étude immédiate ont permis de caractériser 10 habitats, identifiés selon le Prodrome des végétations de France 2004 et la typologie CORINE biotopes : aucun habitat humide , 9 sont non caractéristiques et 1 est pro parte (*cf.* tableaux ci-dessous).

Tableau 17 : Habitats « non caractéristiques » de zone humide présents sur l'aire d'étude immédiate

Habitats	Code CORINE	Prodrome des végétations de France	Classification de l'habitat au titre de l'arrêté de 2008	Surface en ha	
				Surface en ha	*% du périmètre total*
Forêt mésophile à Daphné lauréole et Hêtre	41.1321	*Daphno laureolae - Fagetum sylvaticae*	NC	15,64	4,19
Fourrés arbustifs médioeuropéens calcicoles	31.812	*Ligustro vulgaris - Prunenion spinosae*	NC	6,81	1,83
Routes et chemins	/	/	NC	6,94	1,61
Végétations messicoles neutrophiles à basiphiles	/	*Centaureetalia cyani*	NC	5,10	1,37
Prairies sèches améliorées	81.1	/	NC	0,59	0,16
Fourrés mésophiles des coupes et clairières forestières	31.872	*Sambuco racemosae - Salicion capreae*	NC	0,52	0,14
Terrils crassiers et autres tas de détritus	86.42	/	NC	0,16	0,04
Bordures de haies	84.2	/	NC	0,11	0,03
Plantations de Pins européens	83.3112	/	NC	0,06	0,02
Total				**35,93 ha**	**9,70 %**

Légende :

Type : types d'habitats au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature du prodrome des végétations de France 2004- « p » = habitats « pro-parte » (potentiellement ou partiellement) humides – types d'habitats selon la typologie du CBNBP : « p » : Habitats « pro-parte », « NC » : pour habitats « Non caractéristique », « H » pour « humide ».

Tableau 18 : Habitats « pro parte » présents sur l'aire d'étude immédiate

Habitats	Code CORINE	Prodrome des végétations de France	Classification de l'habitat au titre de l'arrêté de 2008	Surface en ha	
				Surface	% du périmètre total
Cultures avec marges de végétation spontanée	82	/	p	337,67	89,79
Friches vivaces collinéennes	87.1	Arction lappae	p	0,14	0,04
Total				**337,82 ha**	**90,60%**

Légende :

Type : types d'habitats au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature du prodrome des végétations de France 2004- « p » = habitats « pro-parte » (potentiellement ou partiellement) humides – types d'habitats selon la typologie du CBNBP : « p » : Habitats « pro-parte », « NC » : pour habitats « Non caractéristique », « H » pour « humide ».

Tableau 19 : Typologie des habitats présents sur l'aire d'étude immédiate

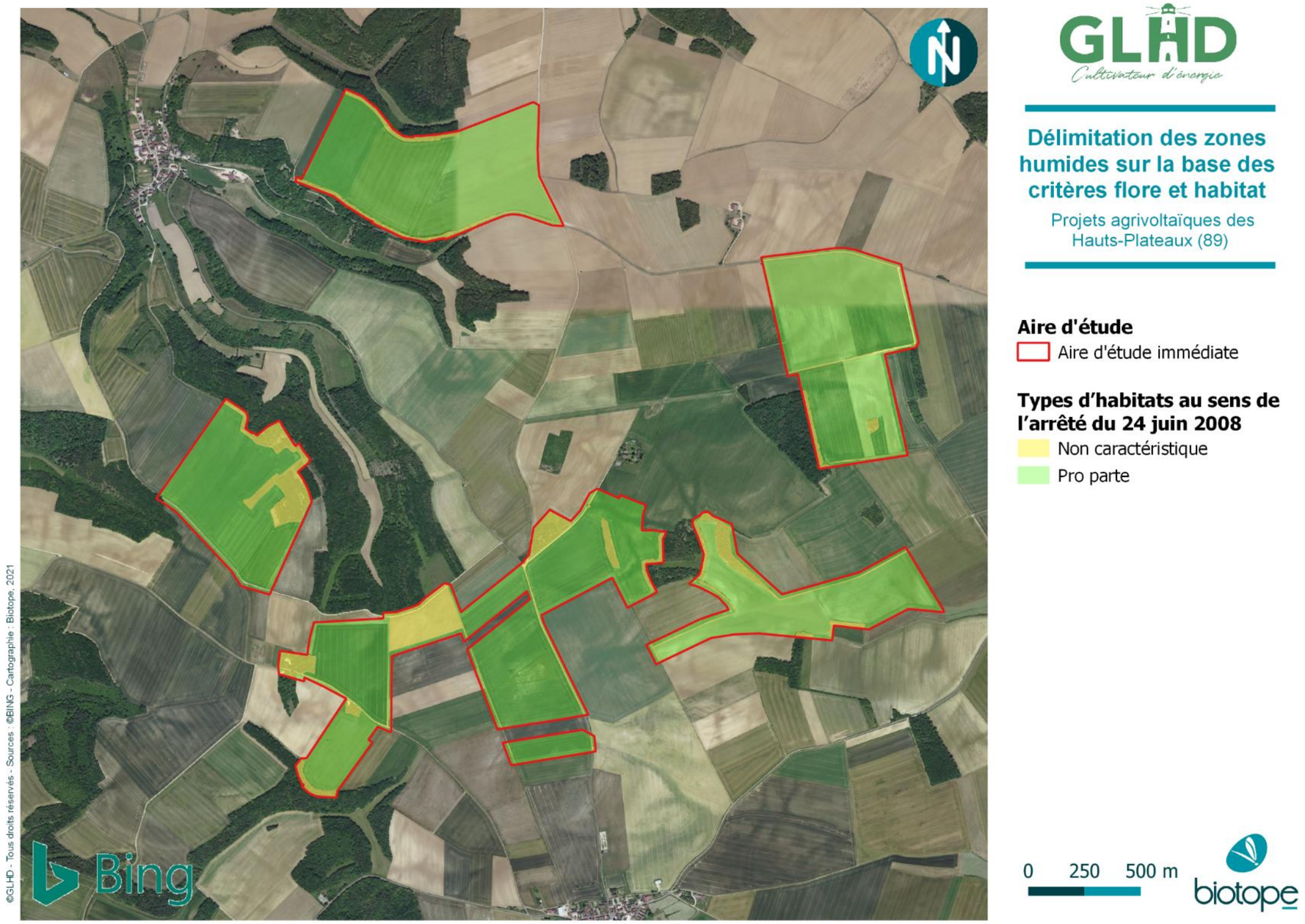
Habitats	Type humide	Sondages pédologiques	Surface en ha	
			Surface	% du périmètre total
Végétation humide et présence de flore hygrophile	Humide	Non nécessaire	0 ha	0%
Végétation « pro parte »	Pro parte	Oui	337,8 ha	90,30%
Végétation non caractéristique de zone humide	Non caractéristique	Oui	35,9 ha	9,70 %
Total			**373,7 ha**	**100 %**

Légende :

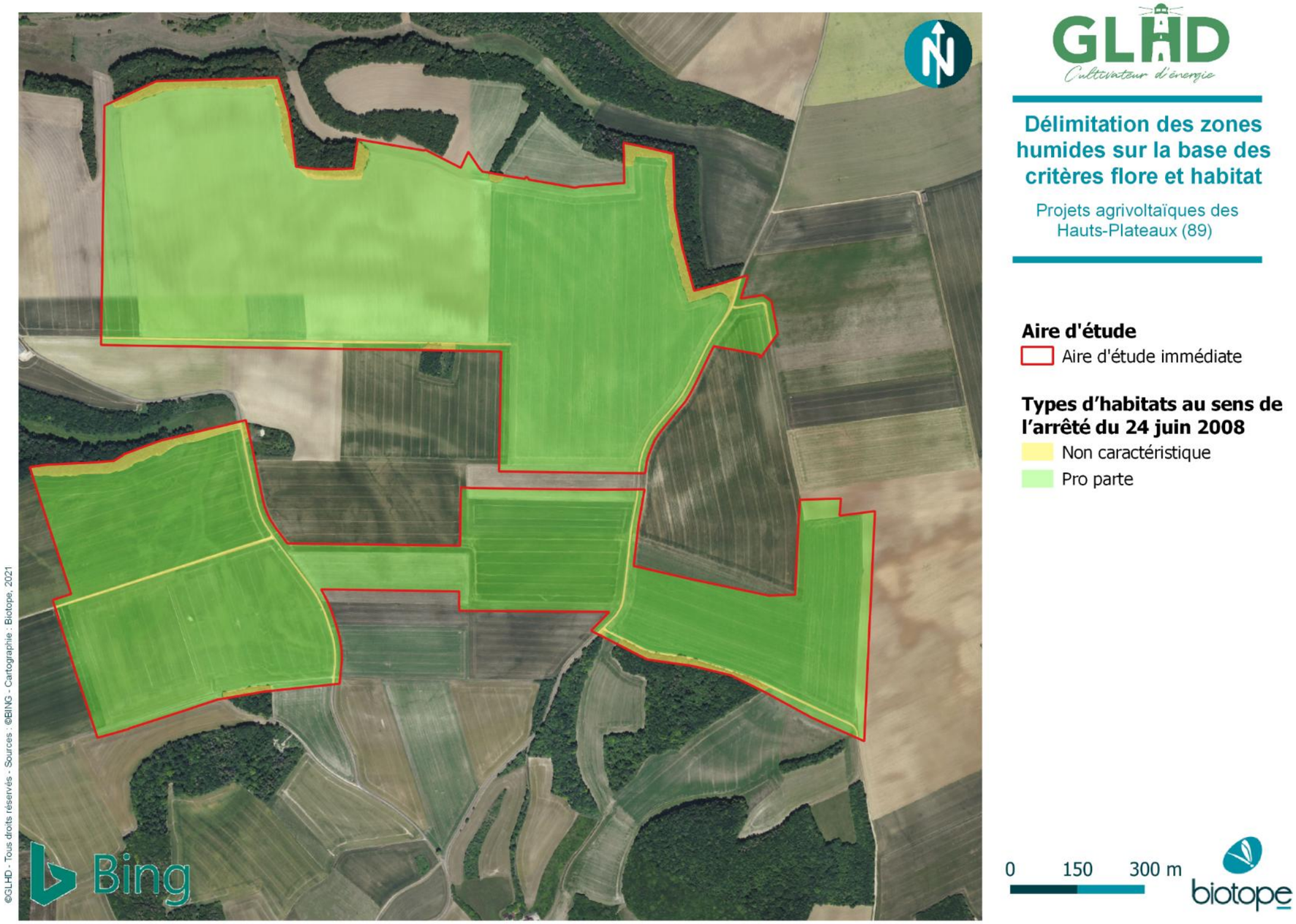
Type : types d'habitats au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature du prodrome des végétations de France 2004- « p » = habitats « pro-parte » (potentiellement ou partiellement) humides – types d'habitats selon la typologie du CBNBP : « p » : Habitats « pro-parte », « NC » : pour habitats « Non caractéristique », « H » pour « humide ».

À la suite des différentes analyses (présence de flore hygrophile, habitat humide ou pro parte au titre de l'annexe de l'arrêté du 24 juin 2008), l'absence d'habitat humide est constatée.

Dans ce cas, seule une analyse des sols pourra statuer sur le caractère humide des végétations « pro parte » et « non caractéristiques » concernées, représentant 100% de l'aire d'étude immédiate.



Carte 35 : Délimitation des zones humides sur les critères habitats et flore – Zone Est



Carte 36 : Délimitation des zones humides sur les critères habitats et flore – Zone Ouest

7.3.5 Analyse du critère « sol »

16 sondages pédologiques ont été effectués de façon à couvrir la plupart des habitats *pro parte* et non caractéristiques, ainsi que les décrochements topologiques (zones de bas-fonds).

Le tableau suivant fournit pour chaque prélèvement, la profondeur maximale atteinte, les profondeurs d'apparition (P. Min) et de disparition (P. Max) des traits d'hydromorphie, et enfin, le statut du sol au regard de l'arrêté précisant les critères d'identification et de délimitation des zones humides.

Les résultats complets et reportage photographique sont disponibles en annexe 6 : « relevés pédologiques réalisés dans l'aire d'étude immédiate ».

Parmi les sondages effectués au sein de l'aire d'étude immédiate :

- 16 sondages sont classés comme non humides car ne présentant pas de trace d'hydromorphie dans les 50 premiers centimètres de sol. Les sols sont très caillouteux et argileux avec des refus de tarière. Le sol est imperméable est dans les zones les plus basses de l'aire d'étude immédiate l'eau stagne mais ne s'infiltre pas en profondeur.

- 0 sondage est classé comme humide au regard de la flore, des habitats et de la pédologique.



Sol non humide qui correspond aux sondages effectués



Culture avec forte charge en cailloux en surface

Figure 53 : Exemple de sondage « type » observé sur l'aire d'étude immédiate

Tableau 20 : Résultats des sondages pédologiques réalisés sur l'aire d'étude immédiate

NUM	Date	PROF MAX	REDOX MIN	REDOX MAX	REDUC MIN	REDUC MAX	TOURBE MIN	TOURBE MAX	Remanié	Drainant	Refus	Sol	Commentaire
1	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	oui	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
2	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	non	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
3	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	non	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
4	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	non	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
5	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	non	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
6	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	non	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
7	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	non	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
8	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	non	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
9	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	non	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
10	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	non	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
11	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	non	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
12	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	non	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
13	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	non	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
14	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	non	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
15	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	non	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol
16	11/01/2022	50	0	0	0	0	0	0	non	non	oui	Non humide	Aucune trace d'hydromorphie observée dans les 50 premiers centimètres de sol

PROF : Profondeur du sondage ; REDOX : sol rédoxique ; REDUC : sol réductique ; TOURBE : sol tourbeux ; REMANIE : présence d'un sol remanié ; DRAINANT : présence d'un sol drainant limitant l'observation des traces d'hydromorphie ; REFUS : Refus de tarière ; SOL : type de sol ; NH : sol non caractéristique de zone humide ; Ind : Sol indéterminé

Les profondeurs minimales (Min) et maximales (Max) sont données en centimètres.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Sondages pédologiques réalisés sur l'aire d'étude immédiate

Projets agrivoltaïques
des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude immédiate

Résultats des sondages pédologiques

Non humide

biotope

Carte 37 : Résultats des sondages pédologiques réalisés sur l'aire d'étude immédiate

7.3.6 Bilan concernant les zones humides

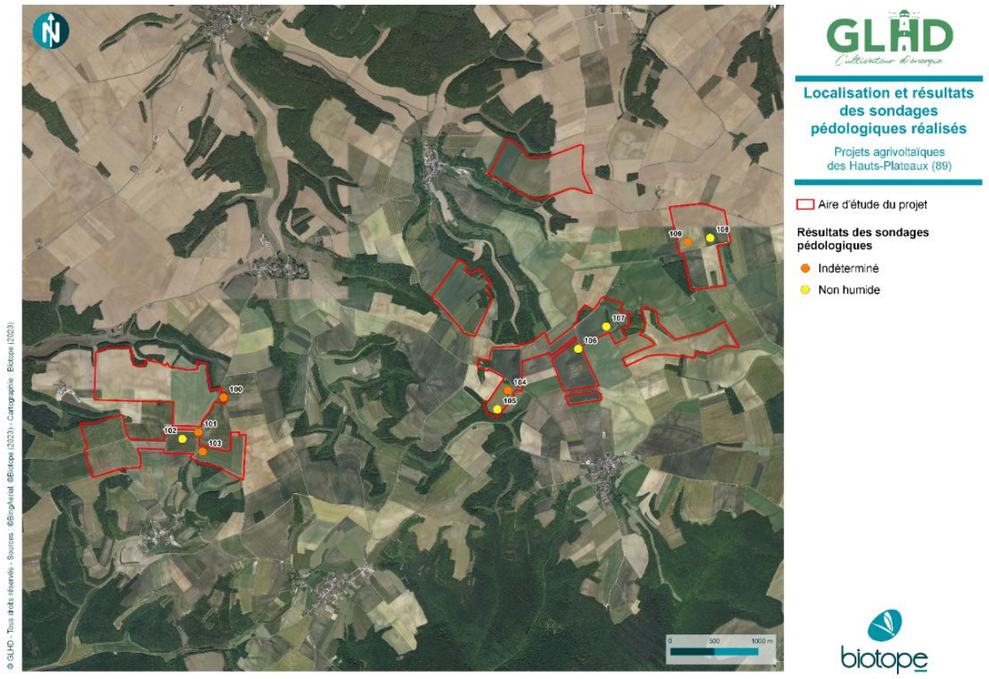
Suite à l'analyse de la bibliographie et des éléments disponibles, la potentialité de présence de zone humide sur l'aire d'étude est faible.

Concernant les prospections dédiées à l'inventaire des zones humides au sein de l'Aire d'Etude Immédiate et le choix de réaliser les sondages pédologiques de manière ciblée et réduite avec échantillonnage par grand type de secteur homogène.

Un passage complémentaire comprenant la réalisation de sondages pédologiques a été réalisé à l'automne en date du 20/10/2023, au niveau :

- De l'entité non prospectée ajoutée *a posteriori,*
- Des ilots 3, 4, 7 et 12,
- Des sites d'implantation des bâtiments agricoles (LA1 et LA2).

En voici les résultats :



Carte 38 : Localisation des sondages pédologiques complémentaires (2023)

Sur les 10 sondages supplémentaires réalisés, 5 sont classés comme non humides car ne présentant des traces d'hydromorphies dans les 50 premiers centimètres de sol. Les 5 autres sondages sont classés comme indéterminés puisque ces sondages n'ont pas pu être aboutis jusqu'à 50cm de profondeur minimum en raison de refus de tarières causés par la présence d'éléments bloquants dans le sol (cailloux). Cependant au vu du contexte il semble peu probable que des traces d'hydromorphie ou un horizon réductique apparaissent en profondeur.

Les sondages pédologiques supplémentaires effectués n'ont pas permis d'identifier de zones humides. Ainsi, sur la base de critères pédologiques, aucune parcelle de l'aire d'étude des projets n'est classée comme « humide ».

Pour conclure, suite à l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol), 0 hectare de l'aire d'étude est considéré comme caractéristique de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement.

L'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol) effectuées sur l'aire d'étude immédiate confirme la pré-localisation. En effet, aucun hectare de zone humide ne peut être considéré comme caractéristique de zones humides sur l'aire d'étude immédiate au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement.

7.4 Insectes

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude immédiate et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, l'expertise de terrain des insectes a été menée sur l'aire d'étude immédiate et a concerné les groupes des Lépidoptères (papillons de jour), des Odonates (libellules), des Orthoptères (grillons, criquets et sauterelles).

Cependant, une entité de l'aire d'étude immédiate n'a pas pu être prospectée sur un cycle complet au vu de son ajout *a posteriori* des passages terrains. Les enjeux ont été déterminés par interprétation de la vue aérienne et des enjeux pressentis sur les autres parcelles. Un passage supplémentaire toute faune (hors chiroptères) a été réalisé à l'automne en date du 20/10/2023.

Des enjeux potentiels ont été observés uniquement sur l'avifaune. En effet, les milieux disponibles sur cet espace ne sont favorables ni aux reptiles ni aux amphibiens ni aux mammifères protégés pouvant fréquenter le secteur (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Chat forestier…). Aucun insecte n'a été observé (période non favorable) et les chiroptères n'ont pas fait l'objet d'inventaire complémentaire sur cette parcelle.

7.4.1 Analyse bibliographique

Eu égard à la taille de l'aire d'étude et à sa forte homogénéité, les recherches bibliographiques ont porté tant sur les communes concernées que sur les communes attenantes.

Pour les Coléoptères, on peut noter la présence du Lucane cerf-volant.

Concernant les Odonates, la grande Aeschne est signalée sur le secteur.

Pour les papillons, un certain nombre d'espèces patrimoniales et/ou protégées sont citées des environs avec notamment la mention de la Bacchante (*Lopinga achine*) et du Sylvandre helvète (*Hipparchia genava*).

7.4.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude immédiate

46 espèces d'insectes (1 Odonate, 27 Rhopalocères et 18 Orthoptéroïdes) sont présentes dans l'aire d'étude immédiate : cette diversité est moyenne compte tenu de l'unique passage réalisé et également de la grande superficie de l'aire d'étude (plus de 300 hectares).

Ces espèces se répartissent en 3 cortèges de mêmes affinités écologiques :

- Cortège des milieux ouverts plus ou moins herbeux (prairies…) ;
- Cortège des milieux boisés et arbustifs notamment les lisières et clairières ;
- Cortège ubiquiste.

La richesse entomologique du site est faible à moyenne pour les groupes d'insectes étudiés.



Decticelle bicolore



Silène



Méconème tambourinaire



Thécla du chêne

Figure 54 : Portfolio des espèces observées, photos prises sur site (© Biotope, 2021)

7.4.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Odonates

Les milieux aquatiques présents sur l'aire d'étude immédiate sont inexistants. Les seuls endroits en eau qui peuvent se rencontrer sur le site sont les flaques sur les chemins.

Ainsi, seules les espèces en chasse le long des lisières ou en maturation sur les espaces ouverts thermophiles sont susceptibles d'être présentes.

Les enjeux liés aux odonates sont négligeables au niveau de l'aire d'étude immédiate.

Orthoptères

17 espèces ont été recensées lors du passage spécifique, ce qui constitue une diversité moyenne au vu des milieux présents.

Le cortège des espèces ubiquistes (Grande sauterelle verte, criquet des pâtures, criquet des bromes etc…) est logiquement assez fortement représenté et abondant sur tous les milieux herbeux ouverts de toutes natures.

Il est complété sur les secteurs plus thermophiles par des espèces de milieux ouverts et chauds comme la Decticelle bicolore (*Bicolorana bicolor*), la Mante religieuse ou le Criquet de la palène (*Stenobothrus lineatus*).

Deux espèces de milieux xérophiles sont également bien présentes sur les chemins, zones ouvertes écorchées ou milieux décapés, même artificiels : le Caloptène italien et l'Œdipode turquoise.

Le cortège frondicole est bien diversifié eu égard au fort linéaire de lisières présent sur l'aire d'étude : des espèces comme la Leptophye ponctuée et les deux espèces de Méconèmes sont abondantes.

Lépidoptères

27 espèces de papillons de jour ont été observées sur le secteur d'étude sur les 114 espèces que compte le département de l'Yonne (source : www.lepinet.fr, mai 2021). Cette diversité est moyenne.

Un cortège d'espèces liées spécifiquement aux lisières et clairières forestières comme peuvent l'être le Citron (*Gonepteryx rhamni*), l'Azuré des Nerpruns (*Celastrina argiolus*) ou l'Amaryllis (*Pyronia tihonus*) est bien présent.

On trouve également le Flambé (*Iphiclides podalirius*), espèces appartenant au cortège d'espèces lié aux fruticées, accompagné de certaines espèces de Théclas communes (Thécla du chêne et Thécla de l'Yeuse).

Ces cortèges sont complétés d'un cortège ubiquiste avec notamment la présence d'espèces très communes comme la Piéride de la Rave (*Pieris rapae*) et l'Aurore (*Anthocharis cardamines*). Ces espèces sont globalement susceptibles d'être présentes sur un grand nombre de milieux, parfois très artificialisés.

Les enjeux liés aux lépidoptères sont globalement faibles au niveau de l'aire d'étude immédiate mais modérés au niveau des bordures de chemins et routes et les parcelles en prairie.



Prairie bordant un bosquet



Zone herbacée légèrement humide



Prairie artificielle

Figure 55 : Habitats favorables aux insectes sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2021.

7.4.4 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Cf. tableau page suivante.

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires Europe	 France	Statuts patrimoniaux LRE	 LRN	 LRR	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique
Espèces observées en 2021							
Hespérie du chiendent *Thymelicus acteon*	/	/	NT	LC	NT	Un seul individu observé sur un ourlet calcicole, sans que l'autochtonie ait pu être avérée. L'espèce est une spécialiste des milieux xérothermophiles et n'est que très lointainement liée à l'aire d'étude.	Faible
Méconème fragile *Meconema meridionale*	/	/	LC	4	4	Plusieurs individus observés sur une lisière thermophile. L'espèce est considérée rare en Bourgogne mais est très largement sous-estimée et semble par ailleurs en expansion du fait du réchauffement climatique.	Faible
Espèces exotiques envahissantes							
Aucune espèce d'insectes d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude immédiate							Nul

LRE : Liste rouge européenne des espèces menacées (UICN, 2012) : LC : préoccupation mineure, NT = Quasi menacé.

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre insectes de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : LC : préoccupation mineure.

LRR : Liste rouge régionale des Rhoplalocères et Zygènes de Bourgogne. UICN France & SHNA, 2015. LC : préoccupation mineure, NT = Quasi menacé.

SARDET E. & B. DEFAUT (coordinateurs), 2004. Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 9 : 125-137.

1 = Priorité 1 : Espèces proches de l'extinction ou déjà éteintes

2 = Priorité 2 : Espèces fortement menacées d'extinction

3 = Priorité 3 : Espèces menacées, à surveiller

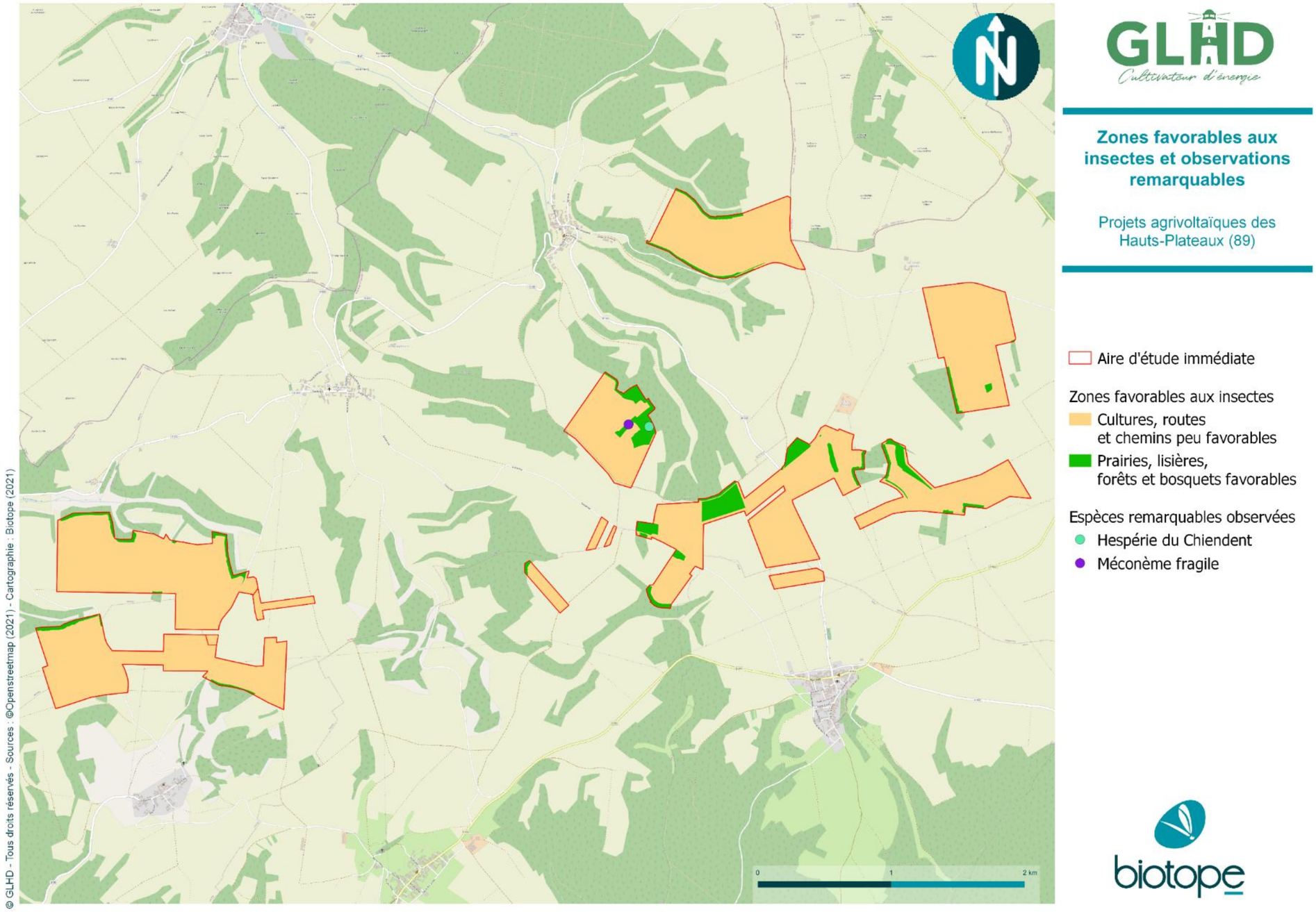
4 = Priorité 4 : Espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances

7.4.5 Bilan concernant les insectes et enjeux associés

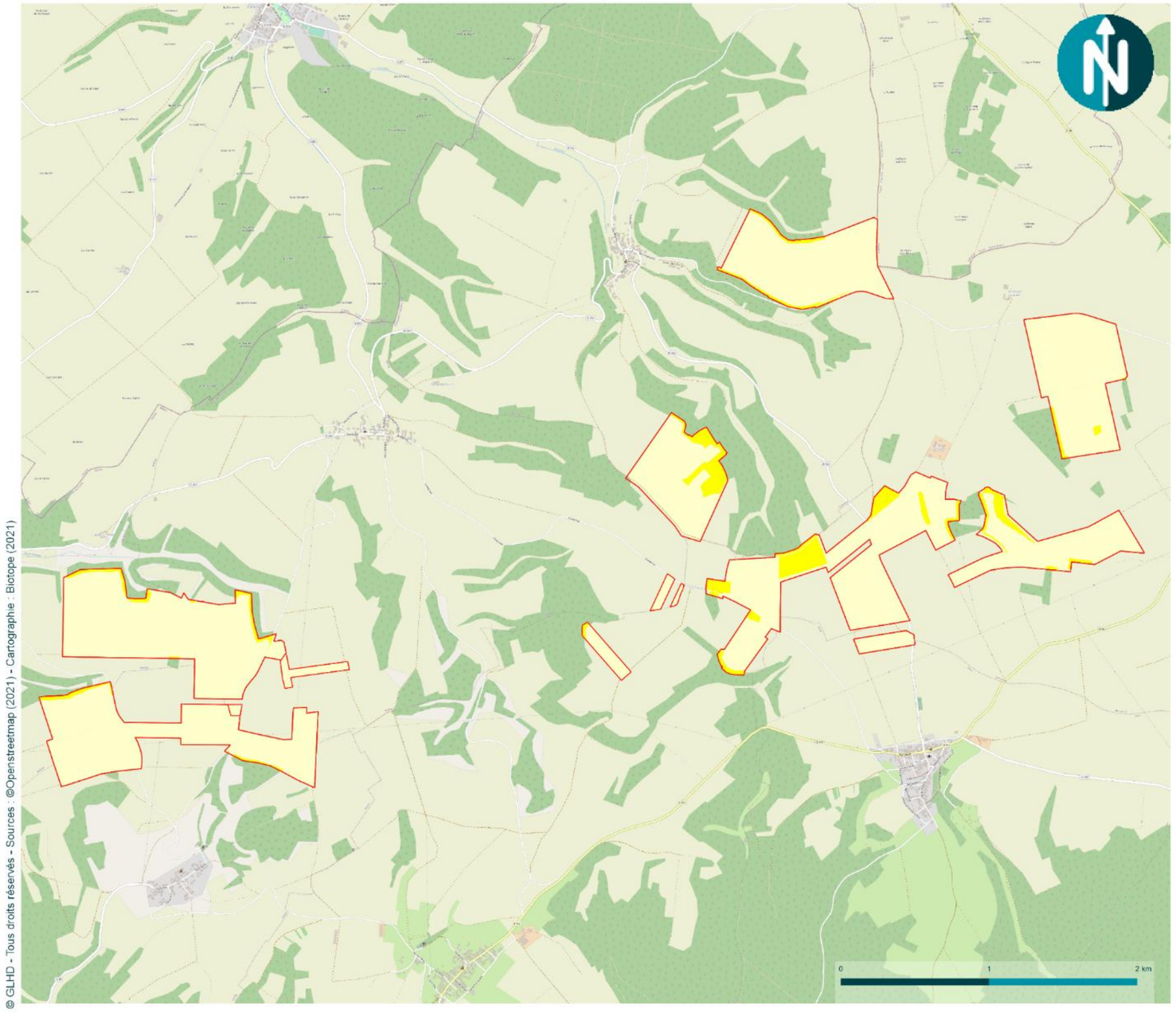
46 espèces d'insectes sont présentes dans l'aire d'étude immédiate. Parmi elles :

- Aucune espèce n'est protégée ;
- Deux espèces constituent un enjeu faible ;
- Aucune espèce exotique à caractère envahissant n'a été identifiée.

Les enjeux pour le groupe des insectes sont très limités ; **l'enjeu de conservation est évalué à faible**. La quasi-totalité de l'aire d'étude est constituée de grandes cultures et de milieux herbeux mésophiles dégradés de très peu d'intérêt pour l'entomofaune. **Les marges de l'aire d'étude sont toutefois concernées par endroits par des ourlets et manteaux calcicoles relictuels qui ont un intérêt supérieur** et pourraient abriter ponctuellement des espèces plus patrimoniales comme le Barbitiste queue-en-scie ou la Lucine.



Carte 39 : Zones favorables aux insectes et observations remarquables sur l'aire d'étude immédiate



Carte 40 : Enjeux de conservation associés aux insectes sur l'aire d'étude immédiate

7.5 Amphibiens

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude immédiate et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, l'expertise de terrain des amphibiens a été menée sur l'aire d'étude immédiate et a concerné les groupes des anoures (crapauds, grenouilles) et des urodèles (tritons, salamandres).

Cependant, une entité de l'aire d'étude immédiate n'a pas pu être prospectée sur un cycle complet au vu de son ajout *a posteriori* des passages terrains. Les enjeux ont été déterminés par interprétation de la vue aérienne et des enjeux pressentis sur les autres parcelles. Un passage supplémentaire toute faune (hors chiroptères) a été réalisé à l'automne en date du 20/10/2023.

Des enjeux potentiels ont été observés uniquement sur l'avifaune. En effet, les milieux disponibles sur cet espace ne sont favorables ni aux reptiles ni aux amphibiens ni aux mammifères protégés pouvant fréquenter le secteur (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Chat forestier…). Aucun insecte n'a été observé (période non favorable) et les chiroptères n'ont pas fait l'objet d'inventaire complémentaire sur cette parcelle.

7.5.1 Analyse bibliographique

Les données récentes (données des 10 dernières années) recensées dans les bases de données publiques à l'échelle communale (Faune Yonne, INPN et SHNA) ont été consultées.

D'après la bibliographie, six espèces d'amphibiens sont mentionnées sur les communes des projets : Crapaud commun (Bufo bufo), Alyte accoucheur (Alytes obstetricans) Grenouille rousse (Rana temporaria), Grenouille agile (Rana dalmatina), Triton palmé (Lissotriton helveticus) et Salamandre tachetée (Salamandra salamandra).

Tableau 21 : Liste des espèces protégées d'amphibiens recensées au travers de la bibliographie

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut réglementaire	Liste rouge Bourgogne	Source de l'information
Crapaud commun	*Bufo bufo*	Art. 3	LC	INPN, Faune France
Grenouille rousse	*Rana temporaria*	Art. 4 ; An. V	LC	INPN, Faune France
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Art. 2 ; An. IV	LC	INPN, Faune France
Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans*	Art. 2 ; An. IV	LC	INPN, Faune France
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	Art. 3	LC	INPN, Faune France
Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*	Art. 3	LC	SHNA-OFAB

Art. 2 : espèces inscrites l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : destruction des individus et de leur habitat.

Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus.

Art. 4 : espèces inscrites l'article 4 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : interdiction de la mutilation des individus.

An. IV : espèces inscrites à l'annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore

An. V : espèces inscrites à l'annexe V de la Directive Habitats-Faune-Flore

LRR : Liste rouge des amphibiens/reptiles de la région Bourgogne. (SHNA, 2015) : LC : préoccupation mineure

Au regard des habitats présents au niveau de l'aire d'étude immédiate, la présence des amphibiens va se limiter à la phase terrestre pour cinq des six espèces citées dans la bibliographie (Crapaud commun, Grenouille rousse, Grenouille agile, Triton palmé et Salamandre tachetée). Aucun point d'eau ni aucune zone humide n'est présente.

Ces cinq espèces d'amphibiens seront donc pris en compte dans la suite de l'analyse.

7.5.2 Espèces présentes sur l'aire d'étude immédiate

Aucune espèce d'amphibien n'a été inventoriée au sein de l'aire d'étude immédiate.

Il faut cependant considérer que cinq espèces (Crapaud commun, Grenouille agile, Grenouille rousse, Triton palmé et Salamandre tachetée) peuvent éventuellement utiliser les boisements lors des phases terrestres étant donné qu'elles se déplacent potentiellement assez loin des points d'eau servant à la reproduction.

La richesse batrachologique du site est faible (29 % des 17 espèces indigènes connues en Bourgogne) et correspond aux potentialités des milieux (habitat aquatique totalement absent donc pas de zones favorables à la reproduction des amphibiens).

7.5.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Les amphibiens présentent une répartition spatio-temporelle particulière, en lien avec leur cycle vital en deux phases, alternant généralement entre milieux aquatiques en période de reproduction et milieux terrestres le reste de l'année. Ces animaux empruntent par ailleurs des corridors de manière assez systématique pour se déplacer entre ces milieux.

Les habitats aquatiques conditionnent la présence des amphibiens.

Habitats aquatiques de reproduction

Sur l'aire d'étude immédiate, les habitats aquatiques de reproduction sont absents. Cette zone s'insère dans un paysage agricole intensif peu favorable aux amphibiens, surtout en période de reproduction. La reproduction de ces espèces est donc considérée comme inexistante sur la zone d'étude.

Habitats terrestres

Les habitats terrestres d'hivernage sont généralement les boisements de feuillus, les fourrés, les haies et l'ensemble des micro-habitats associés : litière, souches, bois mort, terriers, pierres…

Après la reproduction, les individus de certaines espèces peuvent rester à proximité de l'eau et occupent la végétation associée (roselières, mégaphorbiaies) ; c'est le cas notamment de la Grenouille rieuse. Généralement, les amphibiens gagnent des secteurs de prairies plus ou moins humides, de lisières ou de fourrés offrant des micro-habitats favorables pour leur estivage, leur alimentation, leur transit.

Sur l'aire d'étude immédiate, l'ensemble des zones de fourrés et de haies constituent des habitats terrestres favorables aux amphibiens. Ces habitats sont présents seulement en périphérie de l'aire d'étude immédiate, en bordure des parcelles agricoles.

Note : Les espèces du potentiellement présentes en marge de l'aire d'étude, notamment le Crapaud commun, ne sont pas liées aux milieux prédominant ici. Bien qu'étant une espèce très commune, une seule donnée la concerne dans la bibliographie et elle n'aura donc pas d'impact sur les projets.



Prairie fertilisée eutrophe fauchée favorable au transit des amphibiens



Prairie et bosquet favorables à l'hivernage des amphibiens

Figure 56 : Habitats favorables aux amphibiens, photos prises sur site, © Biotope, 2021

7.5.4 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude immédiate et le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

Tableau 22 : Statuts et enjeux écologiques des amphibiens présents sur l'aire d'étude immédiate

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Éléments d'écologie et population observée sur l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique
	Europe	France	LRE	LRN	LRR		
Espèces signalées dans la bibliographie récente							
Triton palmé *Lissotriton helveticus*	-	Art. 3	LC	LC	LC	Urodèle ubiquiste, il fréquente toutes sortes de milieux aquatiques, temporaires ou permanents. Ses habitats terrestres présentent souvent une composante boisée. Habitat terrestre possible au sein des éléments boisés de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Crapaud commun *Bufo bufo*	-	Art. 3	LC	LC	LC	Espèce ubiquiste qui fréquente des habitats à composante boisée. Il se reproduit dans une grande diversité de milieux aquatiques mais il affectionne particulièrement les grands plans d'eau stagnants et permanents, même empoissonnés. Habitat terrestre possible au sein des éléments boisés de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Grenouille rousse *Rana temporaria*	An. V	Art. 4	LC	LC	LC	Espèce à large distribution sur une bonne partie de l'Europe occidentale et orientale. On la rencontre dans les zones humides montagneuses, les tourbières, les friches et les forêts de moyenne montagne, jusque 2500 m d'altitude. Assez ubiquiste, ses habitats de reproduction vont des grandes surfaces en eau (lac, étang) à de plus petits points d'eau (mares, trous d'eau, fossés peu profonds). Habitat terrestre possible au sein des éléments boisés de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Grenouille agile *Rana dalmatina*	An. IV	Art. 2	LC	LC	LC	La Grenouille agile est une espèce que l'on trouve principalement en plaine et qui se rencontre jusqu'à plus de 1300 m d'altitude dans les Alpes notamment. Son habitat terrestre favori reste les formations boisées et les fourrés tels que les forêts, les boisements caducifoliés ou les bocages. On la retrouve aussi dans des zones plus humides. Habitat terrestre possible au sein des éléments boisés de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Salamandre tachetée *Salamandra salamandra*	-	Art. 3	LC	LC	LC	La Salamandre tachetée est une espèce forestière lors des phases terrestres et aussi lors de la reproduction. Elle pond souvent dans les ruisseaux parcourant les forêts. Elle passe le plus clair de son temps sur la terre ferme mais n'est en général jamais très éloigné de l'eau. Habitat terrestre possible au sein des éléments boisés de l'aire d'étude immédiate.	Faible
5 espèces protégées au titre de l'arrêté du 08 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : • 1 au titre de l'article 4 : Grenouille rousse (*Rana temporaria)* • 3 au titre de l'article 3 : Crapaud commun (*Bufo bufo*), Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) et Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) • 1 au titre de l'article 2 : Grenouille agile (*Rana dalmatina)*. Ces espèces protégées sont toutes communes à l'échelle nationale, régionale et départementale.							Faible
Espèces exotiques envahissantes							
Aucune espèce d'amphibiens d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude immédiate							Nul

An. IV : espèces inscrites à l'annexe IV de la Directive N°92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

An. V : espèces inscrites à l'annexe V de la Directive N°92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : destruction des individus et de leur habitat.

Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus.

Art. 4 : espèces inscrites à l'article 5 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : interdiction de la mutilation des individus.

LRE : Liste rouge européenne des espèces menacées (UICN, 2012) : LC : préoccupation mineure.

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : LC : préoccupation mineure.

LRR : Liste rouge des amphibiens/reptiles de la région Bourgogne. (SHNA, 2015) : LC : préoccupation mineure.



Crapaud commun
Photo non prise sur l'aire d'étude immédiate



Triton palmé
Photo non prise sur l'aire d'étude immédiate

Figure 57 : Amphibiens aux abords de la zone de l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2021.

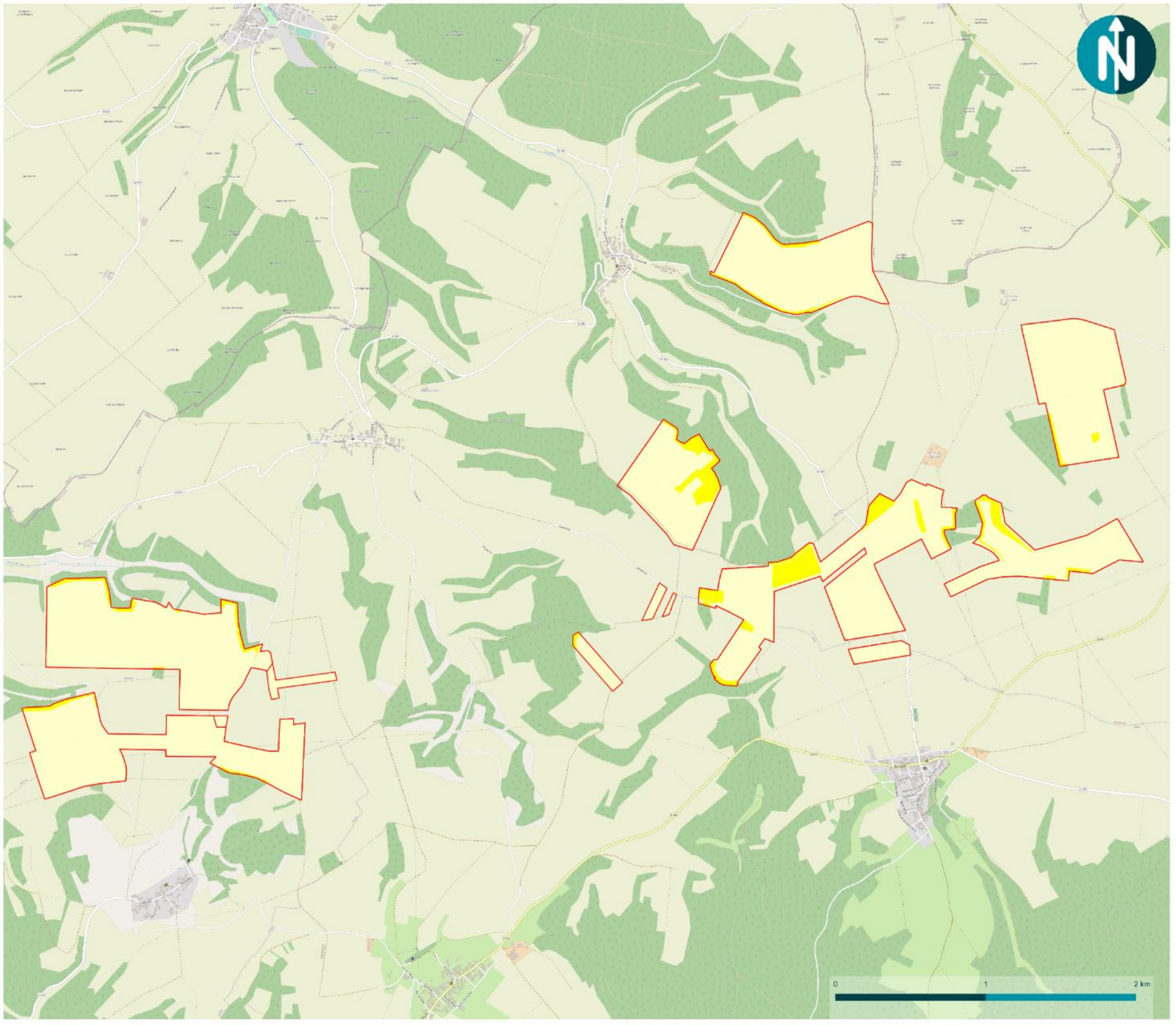
7.5.5 Bilan concernant les amphibiens et enjeux associés

Cinq espèces d'amphibiens sont considérées présentes sur ou aux abords de l'aire d'étude immédiate. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- Toutes sont protégées à des degrés divers ;
- Aucune espèce n'est d'intérêt communautaire ;
- Toutes constituent un enjeu écologique faible ;
- Aucune espèce exotique à caractère envahissant n'a été identifiée.

Les principaux secteurs favorables aux amphibiens au sein de l'aire d'étude immédiate concernent les boisements et bosquets, pouvant accueillir des amphibiens en phase terrestre pour l'hivernage ou l'estivage. Les autres milieux naturels au sein de l'aire d'étude immédiate sont très peu favorables aux amphibiens. A l'issu des inventaires réalisés en 2021, **aucune espèce n'a été recensée au sein de l'aire d'étude immédiate**.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude immédiate constitue un enjeu globalement **faible à négligeable** pour les amphibiens.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Enjeux de conservation associés aux amphibiens

Projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude immédiate

Enjeux
faible
négligeable

biotope

Carte 41 : Enjeux de conservation associés aux amphibiens

7.6 Reptiles

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude immédiate et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, l'expertise de terrain des reptiles a été menée sur l'aire d'étude immédiate et a concerné les groupes des Chéloniens (tortues) et des Squamates (lézards, geckos, serpents).

Cependant, une entité de l'aire d'étude immédiate n'a pas pu être prospectée sur un cycle complet au vu de son ajout *a posteriori* des passages terrains. Les enjeux ont été déterminés par interprétation de la vue aérienne et des enjeux pressentis sur les autres parcelles. Un passage supplémentaire toute faune (hors chiroptères) a été réalisé à l'automne en date du 20/10/2023.

Des enjeux potentiels ont été observés uniquement sur l'avifaune. En effet, les milieux disponibles sur cet espace ne sont favorables ni aux reptiles ni aux amphibiens ni aux mammifères protégés pouvant fréquenter le secteur (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Chat forestier…). Aucun insecte n'a été observé (période non favorable) et les chiroptères n'ont pas fait l'objet d'inventaire complémentaire sur cette parcelle.

7.6.1 Analyse bibliographique

Les données récentes recensées dans les bases de données publiques à l'échelle communale (INPN, Faune France, SHNA) ont été consultées.

D'après la bibliographie, une seule espèce de reptiles est mentionnée sur les communes d'Arthonnay, Mélisey, Quincerot, Rugny, Thorey, Trichey et Villon (dernière observation ≥ à 2011) : le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*).

Tableau 23 : Espèce protégée de reptile recensée à proximité de l'aire d'étude immédiate au travers de la bibliographie

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut réglementaire	Liste rouge Bourgogne	Source de l'information
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Art. 2 ; An. IV	LC	INPN, Faune France, SHNA

Art. 2 : espèce inscrite l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus.

An. IV : espèce inscrite à l'annexe IV de la Directive N°92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats »

LC : préoccupation mineure

Au regard des habitats présents au niveau de l'aire d'étude immédiate, le seul reptile mentionné dans la bibliographie est susceptible de côtoyer le site. Il sera donc pris en compte dans la suite de l'analyse.

7.6.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude immédiate

Une espèce de reptiles est présente dans l'aire d'étude immédiate :

- **Une espèce a été observée** lors des inventaires de terrain de 2021 :
- Lézard des murailles (*Podarcis muralis*).

La richesse herpétologique du site est faible (7 % des 14 espèces indigènes connues en Bourgogne) et correspond aux potentialités des milieux.

Cette espèce est ubiquiste et commune en Bourgogne.

7.6.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Habitats

Les reptiles sont des animaux ectothermes utilisant une source de chaleur extérieure - comme le rayonnement solaire - pour élever leur température interne. La thermorégulation constitue un élément prépondérant dans la sélection de l'habitat. D'une manière générale, les reptiles apprécient les habitats hétérogènes réunissant une grande diversité de zones d'exposition et de structures végétales.

Au niveau de l'aire d'étude immédiate, on retrouve une espèce de reptile ubiquiste utilisant tout type de milieux secs : le Lézard des murailles. Celle-ci peut ainsi côtoyer les lisières rocailleuses et enherbées des bosquets et forêts, c'est-à-dire tous les espaces situés à l'interface de milieux de natures différentes et assurant un rôle de transition écologique entre deux écosystèmes distincts (lisières, haies, bordures de fourrés ou de ronciers, chemins…). La présence de micro-habitats (tas de bois…) est susceptible d'attirer l'espèce de reptile présente sur le site d'étude qui y trouvera un refuge et une place d'insolation optimale. La qualité, la quantité et la distribution de ces micro-habitats conditionnent la présence des espèces. Les reptiles évitent les zones très dégagées.

Les haies, lisières et autres zones arbustives constituent des supports importants pour le déplacement et la dispersion des reptiles.

Fonctionnalité écologique

Pour se déplacer, les reptiles ont tendance à suivre les éléments du paysage. Ainsi, les lisières, les haies, les fossés, les cours d'eau et leurs abords ainsi que les bords de chemins et même les berges routières constituent des supports privilégiés au déplacement des reptiles. Les boisements, les prairies et les autres zones naturelles constituent également des milieux favorables au transit, particulièrement en présence de micro-habitats permettant le refuge.

Figure 58 : Habitats favorables aux reptiles sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2021.



Tas de bois dans une prairie à proximité d'une lisière



Zone buissonnante favorable aux reptiles



Zone ouverte en bordure de forêt

7.6.4 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude immédiate et le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

Tableau 24 : Statuts et enjeux écologiques des reptiles présents dans l'aire d'étude immédiate

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique
	Europe	France	LRE	LRN	LRR		
Espèces observées en 2021							
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	An IV	Art. 2	LC	LC	LC	Espèce fréquentant tous les endroits ensoleillés, secs (murs de pierres sèches, rochers, lisières de bois, béton) ou humides. Il est fréquent en milieu urbain. Population faible (1 individu observé) sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate.	Faible
1 espèce protégée au titre de l'arrêté du 08 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : • 1 au titre de l'article 2 : Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). Cette espèce protégée est commune à l'échelle nationale, régionale et départementale.							Faible
Espèces exotiques envahissantes							
Aucune espèce de reptiles d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude immédiate							Nul

An. IV : espèces inscrites à l'annexe IV de la Directive N°92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

LRE : Liste rouge européenne des espèces menacées (UICN, 2012) : LC : préoccupation mineure.

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : LC : préoccupation mineure.

LRR : Liste rouge des amphibiens/reptiles de la région Bourgogne. (*SHNA, 2015)* : LC : préoccupation mineure.

Figure 59 : Reptiles sur l'aire d'étude immédiate © Biotope.



Lézard des murailles
Photo non prise sur site

7.6.5 Bilan concernant les reptiles et enjeux associés

Une espèce de reptiles est présente sur ou aux abords de l'aire d'étude immédiate. Celle-ci présente un caractère remarquable :

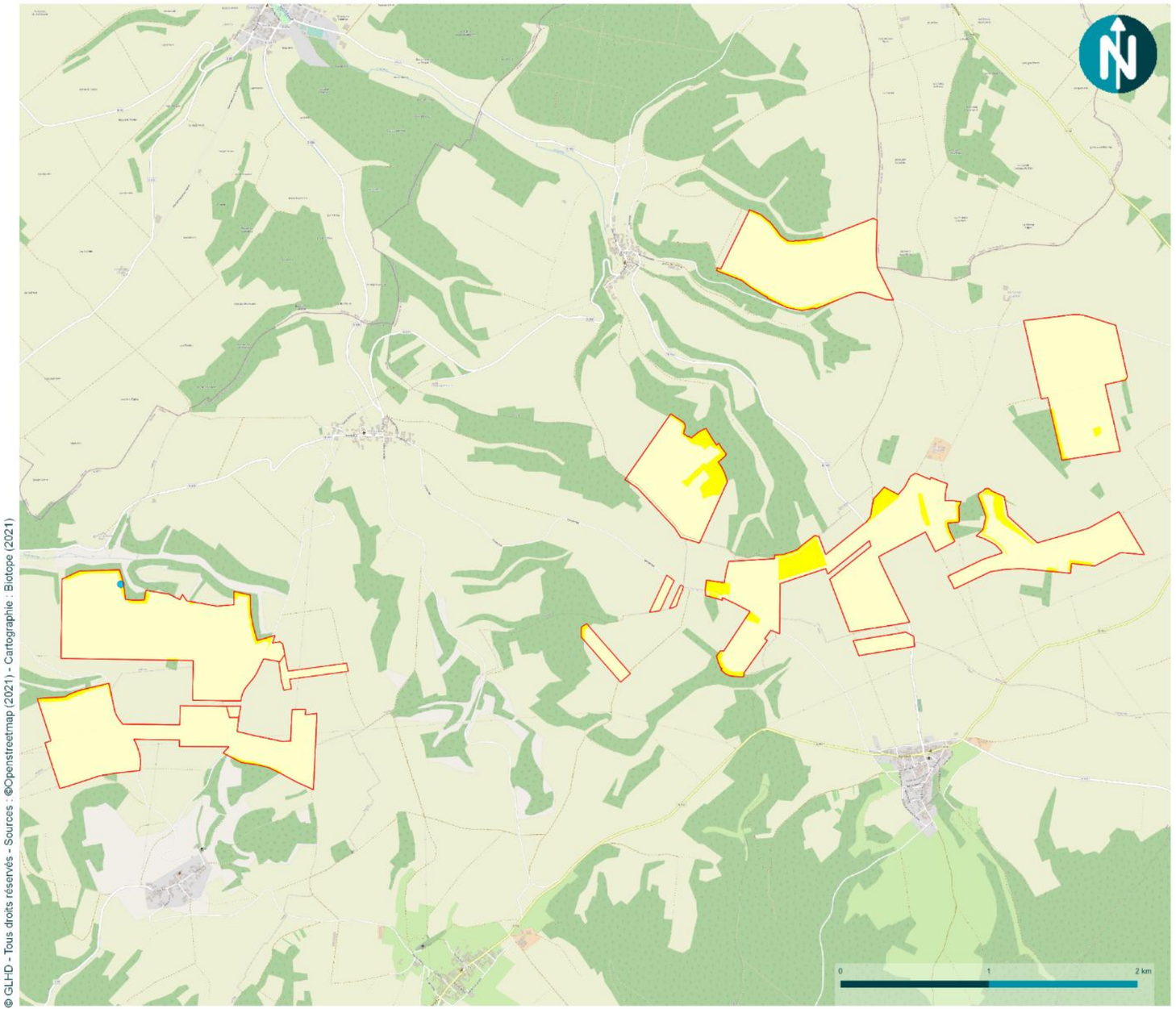
- Elle est protégée au titre de l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 ;
- Elle constitue un enjeu écologique faible ;

Aucune espèce exotique à caractère envahissant n'a été identifiée.

Cette espèce fait l'objet d'une protection complète concernant les individus ainsi que leurs habitats de reproduction/repos.

Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude immédiate concernent les lisières arborées aux abords du site d'étude. Les prairies et parties buissonnantes attenantes aux bosquets ou forêts le sont également pour le Lézard des murailles. Toutefois, les reptiles présents sur ces milieux sont peu nombreux et ne sont pas considérés comme rares ou menacés en Bourgogne.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude immédiate constitue un **enjeu** globalement **négligeable** pour les reptiles.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Reptiles observés et enjeux de conservation associés

Projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude immédiate

Reptiles observés
- Lézard des murailles

Enjeux
- faible
- négligeable

biotope

Carte 42 : Reptiles observés et enjeux de conservation associés

7.7 Oiseaux en période de reproduction

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude immédiate et sur la bibliographie récente disponible (données des 10 dernières années).

Pour rappel, l'expertise de terrain des oiseaux a été menée sur l'aire d'étude immédiate et a concerné les espèces nicheuses.

Cependant, une entité de l'aire d'étude immédiate n'a pas pu être prospectée sur un cycle complet au vu de son ajout *a posteriori* des passages terrains. Les enjeux ont été déterminés par interprétation de la vue aérienne et des enjeux pressentis sur les autres parcelles. Un passage supplémentaire toute faune (hors chiroptères) a été réalisé à l'automne en date du 20/10/2023.

Des enjeux potentiels ont été observés uniquement sur l'avifaune et sont présentés dans la partie adéquate, à savoir la *partie 7.8. Oiseaux en période internuptiale*. En effet, les milieux disponibles sur cet espace ne sont favorables ni aux reptiles ni aux amphibiens ni aux mammifères protégés pouvant fréquenter le secteur (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Chat forestier…). Aucun insecte n'a été observé (période non favorable) et les chiroptères n'ont pas fait l'objet d'inventaire complémentaire sur cette parcelle.

7.7.1 Analyse bibliographique

Les données récentes recensées dans les bases de données publiques à l'échelle communale (Faune Yonne, Faune France, INPN et SHNA) ont été consultées. En voici les résultats :

- 83 espèces d'oiseaux sont répertoriées sur les communes des projets, dont 71 sont présentes ou considérées présentes sur l'aire d'étude immédiate.

Parmi celles-ci, 16 espèces patrimoniales sont potentiellement nicheuses sur l'aire d'étude immédiate.

Seules ces espèces remarquables, possiblement nicheuses sur ce site, seront prises en compte dans la suite de l'analyse.

Tableau 25 : Liste des espèces d'oiseaux patrimoniales recensées au travers de la bibliographie

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut réglementaire	Listes rouge	Nicheur possible sur l'aire d'étude immédiate	Source de l'information
Alouette des champs	*Alauda arensis*	Art. 3	LRE : LC LRN : NT LRR : NT	Oui	Faune Yonne
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Art. 3 ; An. I	LRE : LC LRN : LC LRR : LC	Oui	Faune Yonne
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	Art. 3	LRE : LC LRN : VU LRR :DD	Oui	Faune Yonne
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	Art. 3	LRE : LC LRN : VU LRR : VU	Oui	Faune Yonne
Busard cendré	*Circus pygargus*	Art. 3 ; An. I	LRE : LC LRN : NT LRR : EN	Oui	Faune Yonne
Busard Saint-Martin	*Circus cyanneus*	Art. 3 ; An. I	LRE : NT LRN : LC LRR VU	Oui	Faune Yonne
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Art. 3	LRE : LC LRN : NT LRR : LC	Oui	Faune Yonne
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	Art. 3	LRE : LC LRN : NT LRR : NT	Oui	Faune Yonne
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	Art. 3	LRE : LC LRN : VU LRR : LC	Oui	Faune Yonne
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Art. 3	LRE : LC LRN : LC LRR : NT	Oui	Faune Yonne
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Art. 3 ; An. I	LRE : LC LRN : NT LRR : LC	Oui	Faune Yonne
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	Art. 3	LRE : LC LRN : NT LRR : NT	Oui	Faune Yonne
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	Art. 3	LRE : LC LRN : NT LRR : LC	Oui	Faune Yonne
Tarier pâtre	*Saxicole rubicola*	Art. 3	LRE : LC LRN : NT LRR : LC	Oui	Faune Yonne
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Art. 3	LRE : VU LRN : VU LRR : VU	Oui	Faune Yonne
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	Art. 3	LRE : LC LRN : VU LRR : LC	Oui	Faune Yonne

Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux.

Listes rouges : DD : Données insuffisantes, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi-menacé. VU : Vulnérable, EN : En danger

Au regard des habitats présents au niveau de l'aire d'étude immédiate, ces 16 espèces nicheuses peuvent être observées au niveau de l'aire d'étude immédiate.

7.7.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude immédiate

55 espèces d'oiseaux sont présentes en période de reproduction au niveau de l'aire d'étude immédiate et de ses abords :

- **49 espèces ont été observées** lors des inventaires de terrain de 2021 :
  - 42 espèces nicheuses possibles, probables ou certaines ;
  - 7 espèces non nicheuses mais utilisant le site en transit ou en alimentation : Busard des roseaux, Grand cormoran, Grive litorne, Milan royal, Pic cendré, Pipit farlouse et Traquet motteux.
- 6 espèces nicheuses patrimoniales supplémentaires, non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude immédiate compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces : Bondrée apivore, Bouvreuil pivoine, Fauvette des jardins, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre et Verdier d'Europe.

Ainsi, il est possible de regrouper les espèces présentes - ou considérées comme telles - en trois cortèges, en fonction des milieux qu'elles fréquentent préférentiellement, notamment en période de reproduction.

Tableau 26 : Synthèse des cortèges d'oiseaux en période de reproduction sur l'aire d'étude immédiate

Cortège des oiseaux	Espèces nicheuses (dont protégées)	Espèces non nicheuses (dont protégées)	Milieu(x) fréquenté(s) par les cortèges
Milieux boisés et semi-ouverts	37 (31)	2 (2)	Forêts, haies, buissons, friches et fourrés.
Milieux ouverts	11 (8)	3 (2)	Prairie de fauche et cultures
Milieux humides	0 (0)	2 (2)	Lacs, étangs, rivières, marais
Total	**48 (39)**	**7 (6)**	**-**

L'avifaune nicheuse comprend l'avifaune sédentaire (qui reste toute l'année) et l'avifaune estivale passant uniquement la saison de reproduction au sein de l'aire d'étude immédiate.

On notera également que les espèces citées par cortège recensent l'avifaune la plus représentative de ces cortèges sachant que toutes les espèces ne nichent pas forcément dans ces milieux. De plus, les espèces ubiquistes (Rougegorge familier, Mésange bleue…) peuvent être retrouvées dans une multitude de milieux et dans les cortèges associés.

La liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude immédiate et aux abords de celle-ci est présentée en annexe.

Les espèces d'oiseaux nicheurs observées sur l'aire d'étude immédiate et ses abords représentent environ 29 % de la diversité de ce groupe en Bourgogne (187 espèces nicheuses ou ayant niché).

La **richesse avifaunistique est considérée comme moyenne** sur l'aire d'étude immédiate malgré une faible diversité d'habitats.

Photos d'espèces patrimoniales présentes sur le site d'étude, photos non prises sur site. Biotope, 2021

Alouette des champs



Bruant jaune mâle





Busard cendré mâle

7.7.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Oiseaux nicheurs des milieux forestiers et semi-ouverts

Ce cortège rassemble la majorité des espèces pouvant nicher au sein et aux abords de l'aire d'étude immédiate. La fonctionnalité de ces milieux est diverse (repos, dortoir, alimentation et reproduction) et variable en fonction des périodes de l'année et de la structure de la végétation.

Bien que les boisements soient relictuels au sein de la zone d'étude et plutôt situés en bordure du site d'étude, ils fournissent l'un des principaux habitats de reproduction pour les espèces d'oiseaux nicheurs sur l'aire d'étude immédiate.

Les passereaux et les autres espèces forestières représentent la majeure partie de l'avifaune rencontrée.

On notera que parmi ce cortège, on retrouve une espèce nicheuse présentant un enjeu de conservation de modéré à fort (Verdier d'Europe, Bruant jaune).

L'enjeu concernant ce cortège est considéré comme modéré au sein de l'aire d'étude immédiate étant donné les espèces présentes et la petite proportion d'habitats de ce type.

Oiseaux nicheurs des milieux ouverts

Les oiseaux associés à ce cortège ne sont que 11 sur l'aire d'étude immédiate mais les enjeux les plus forts se situent ici. En effet, le Busard cendré est mentionné dans la bibliographie et il a aussi été observé sur le site avec notamment l'observation d'un accouplement dans une parcelle adjacente aux projets. La nidification est donc probable à proximité des projets et la zone utilisée par ce couple peut sans doute s'étendre à l'aire d'étude lors de la chasse ou même pour l'emplacement du nid lors des prochaines années car cette espèce en construit un nouveau chaque année, pas nécessairement dans la même parcelle que celle qui accueillait le nid l'année précédente. Le statut du Busard cendré lui donne un enjeu très fort. L'Alouette des champs est également présente et son abondance sur le site donne un enjeu modéré

L'enjeu concernant ce cortège en période de reproduction est considéré comme localement fort.

Oiseaux nicheurs des milieux humides

Aucun oiseau de ce cortège ne niche sur l'aire d'étude mais ils peuvent néanmoins la survoler lors de leurs déplacements entre leurs zones de reproduction, de chasse ou de repos et aussi en migration. Un Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) a été observé survolant la parcelle où sont installés les Busards cendrés, ce qui lui a valu une poursuite de la part de ces derniers, notamment de la femelle.

L'enjeu pour les oiseaux du cortège des milieux humides est donc considéré comme négligeable.

Figure 60 : Habitats favorables aux oiseaux nicheurs sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2021



Champ cultivé



Prairie artificielle et forêt



Forêt de feuillus



Fourré buissonnant

7.7.4 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce patrimoniale identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude immédiate et ses abords et le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

Tableau 27 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux nicheurs remarquables présents sur l'aire d'étude immédiate

Nom vernaculaire / Nom scientifique	Statuts réglementaires Europe	Statuts réglementaires France	Statuts patrimoniaux LRE	Statuts patrimoniaux LRN	Statuts patrimoniaux LRR	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique
Espèces observées en 2021							
Busard cendré *Circus pygargus*	An I	Art. 3	LC	NT	EN	Espèce typique des milieux ouverts agricoles. Elle niche à même le sol dans les cultures ou la végétation herbacée. Des petites colonies de nidification peuvent se former. Il n'est donc pas impossible de voir d'autres couples dans les parcelles autour de celle où le couple a été observé, les parcelles situées à l'extrémité est des projets rentrent donc dans cette hypothèse. Lors du passage sur le terrain, un accouplement a été observé dans une parcelle adjacente aux projets. La femelle a aussi été observée défendant le territoire au passage d'un Busard des roseaux. Ces indices nous permettent donc de conclure à une nidification probable du Busard cendré à proximité du site.	Localement fort
Pic cendré *Picus canus*	An I	Art. 3	LC	EN	NT	Espèce nichant dans des boisements mixtes et les massifs de feuillus, plus particulièrement les hêtraies, les aulnaies et les frênaies. La présence de zones ouvertes (clairières par exemple) est importante pour son alimentation. Un individu a été entendu dans un boisement sur les parcelles à l'est de l'aire d'étude immédiate.	Fort
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	-	Espèce chassable	VU	VU	VU	La Tourterelle des bois fréquente les milieux boisés et semi-ouverts pour nicher mais elle peut également aller dans des milieux ouverts pour se nourrir. Le site offre ce type d'habitats. 3 individus ont été observés sur l'aire d'étude dans les lisières et les bosquets.	Fort
Bruant jaune *Emberiza citrinella*	-	Art. 3	LC	VU	VU	Espèce caractéristique des milieux buissonnants et semi-ouverts, cultivés ou non. La période de reproduction s'étale de mai à août. 2 mâles ont été observés.	Fort
Busard Saint-Martin *Circus cyaneus*	An. I	Art. 3	NT	LC	VU	Rapace des milieux ouverts et cultivés. Niche au sol dans les cultures. Cette espèce est sédentaire et peut donc fréquenter le site tout au long de l'année. Un mâle a été observé en chasse lors des inventaires.	Modéré
Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina*	-	Art. 3	LC	VU	LC	Oiseau assez ubiquiste ; il occupe tous types de milieux ouverts parsemés de buissons et d'arbres. En 2021, une population d'au moins 16 individus a été contactée aux abords des bosquets et forêts ainsi que dans les zones buissonnantes.	Modéré
Alouette des champs *Alauda arvensis*	-	Espèce chassable	LC	NT	NT	Oiseau emblématique des milieux agricoles. Niche au sol dans les grands espaces ouverts. Espèce partiellement migratrice. Populations en déclin du fait de la chasse et de la transformation des milieux qu'elle fréquente. Espèce la plus abondante sur l'aire d'étude immédiate.	Modéré
Alouette lulu Lullula arborea	An. I	Art. 3	LC	LC	VU	Cette espèce vit dans les milieux semi-ouverts comprenant des prairies bordées d'arbres dans des endroits vallonnés. 4 individus chanteurs ont été observés sur le site.	Modéré
Busard des roseaux *Circus aeruginosus*	An. I	Art. 3	LC	NT	CR	Oiseau nichant dans les roselières bordant les cours d'eau, étangs, lacs, … Il fait son nid sur une plateforme de roseaux, aplati au sein des roselières qu'il habite. Un individu a été observé en chasse à l'est de l'aire d'étude immédiate en dehors de celle-ci. L'espèce n'est pas nicheuse sur l'aire d'étude immédiate car aucun habitat de reproduction n'est présent. Il peut cependant utiliser l'aire d'étude immédiate pour chasser.	Faible
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	-	Art. 3	LC	NT	LC	Le Faucon crécerelle a besoin de forêt ou bosquets pour nicher et de milieux ouverts pour se nourrir. Ceci est réuni sur le site. 2 individus ont été observés lors des inventaires de 2021 ; un en lisière de boisement et un autre en chasse proche d'une route traversant les cultures.	Faible
Gobemouche gris *Muscicapa striata*	-	Art. 3	LC	NT	DD	Oiseau nichant dans tous les types de boisements du moment qu'ils sont ouverts (présence de pistes, clairières, chablis,). On peut aussi le retrouver dans des habitats boisés anthropiques comme les parcs et jardins. 1 individu a été observé se nourrissant dans une lisière dans les parcelles à l'est de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Milan royal *Milvus milvus*	An. I	Art. 3	LC	VU	EN	Oiseau nichant sur une plateforme de branche dans un arbres se situant le plus souvent dans des côteaux boisés. Le nid se situe en général à 100 m de la lisière. 1 individu non nicheur a été observé chassant au-dessus des parcelles à l'ouest de l'aire d'étude immédiate.	Faible

Mésange à longue queue *Aegithalos caudatus*	-	Art. 3	LC	LC	NT	Passereau forestier se déplaçant souvent en groupe mais se séparant en couple lors de la période de reproduction. 1 couple a été observé sur l'aire d'étude au niveau d'un bosquet.	Faible
Pic noir *Dryocopus martius*	An. I	Art. 3	LC	LC	LC	Oiseau nichant dans tous les types de boisements qu'ils soient de feuillus, mixte ou de conifères. Il creuse son nid indifféremment dans des arbres sains ou malades. 1 mâle chanteur a été entendu dans une lisière dans les parcelles à l'est de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Pouillot siffleur *Phylloscopus sibilatrix*	-	Art. 3	LC	NT	DD	Oiseau nichant dans des collines de vieux chênes et dans des hêtraies matures avec un sous-bois dégagé et un sol riche en humus. 1 mâle chanteur a été entendu dans la même lisière que le Gobemouche gris, à l'est de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Traquet motteux *Oenanthe oenanthe*	-	Art. 3	LC	NT	-	Oiseau nichant en général dans des milieux de montagne et particulièrement dans les prairies alpines. On peut aussi le retrouver dans les dunes dans les régions côtières. Un individu non nicheur a été observé en train de se nourrir sur un chemin dans les parcelles à l'est de l'aire d'étude immédiate	Négligeable
Espèces supplémentaires signalées dans la bibliographie récemment							
Verdier d'Europe *Carduelis chloris*	-	Art. 3	LC	VU	LC	En 2021, aucune observation n'a eu lieu mais il est considéré comme présent d'après ses exigences écologiques et notre connaissance de cette espèce.	Faible
Bouvreuil pivoine *Pyrrhula pyrrhula*		Art. 3	LC	VU	DD	Passereau forestier cité dans la bibliographie mais non observé. Les zones boisées sur les bords de l'aire d'étude sont favorables pour cette espèce. Elle est donc considérée présente.	Faible
Fauvette des jardins *Sylvia borin*	-	Art. 3	LC	NT	NT	La Fauvette des jardins vit dans les milieux buissonnants et forestiers. Ces milieux sont présents sur le site et l'espèce est citée dans la bibliographie. Nous la considérons donc présente sur le site.	Faible
Pouillot fitis *Phylloscopus trochilus*	-	Art. 3	LC	NT	NT	C'est une espèce qui fréquente majoritairement les zones buissonnantes mais peut aussi se trouver en forêt ; milieux que l'on retrouve sur m'aire d'étude immédiate. Le Pouillot fitis n'a pas été observé sur site mais il est présent dans la bibliographie et compte tenu des habitats présents et de notre connaissance de l'espèce elle est considérée présente.	Faible
Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio*	An. I	Art. 3	LC	NT	LC	Oiseau rencontré dans les milieux buissonnants et ouverts. Il apprécie les buissons épineux pour y laisser des proies qui seront mangées plus tard. Ce type d'habitat et de végétation est présent sur une petite partie de l'aire d'étude. Aucune observation de cette espèce lors du passage au mois de mai n'a été détectée. Cependant, d'après les éléments mentionnés précédemment, l'espèce est considérée présente.	Faible
Tarier pâtre *Saxicola rubicola*	-	Art. 3	LC	NT	LC	Petit passereau des milieux ouverts et buissonnants. Sa présence dans la bibliographie, les habitats du site et notre connaissance de l'écologie de cette espèce nous la font considérer présente.	Faible
Roitelet huppé *Regulus regulus*	-	Art. 3	LC	NT	LC	Espèce majoritairement forestière, elle se trouve aussi dans des milieux semi-ouverts. Elle n'a pas été observée sur le site mais est présente dans la bibliographie et ses habitats ont présents. Tout cela nous amène à la considérer présente.	Faible
Bondrée apivore *Pernis apivorus*	An. I	Art. 3	LC	LC	LC	La Bondrée apivore est un rapace qui a besoin de milieux forestier pour nicher et se nourrir. Elle se nourrit en grande quantité d'Hyménoptères en fouillant les terriers au sol pouvant se trouver dans les lisières qui sont assez nombreuses sur le site. Nous considérons cette espèce présente au regard des éléments cités précédemment et de notre connaissance de celle-ci.	Faible
En période de reproduction, 22 espèces nicheuses supplémentaires protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Caille des blés, Buse variable, Pic épeiche, Pipit des arbres, Bergeronnette printanière, Accenteur mouchet, Rougegorge familier, Rossignol philomèle, Rougequeue à front blanc, Fauvette à tête noire, Hypolaïs polyglotte, Pouillot véloce, Troglodyte mignon, Mésange charbonnière, Mésange bleue, Sittelle torchepot, Grimpereau des jardins, Loriot d'Europe, Pinson des arbres, Grosbec casse-noyaux, Bruant zizi et Bruant proyer							Faible
Ces espèces protégées sont communes à très communes à l'échelle nationale et/ou régionale et/ou départementale.							
Espèces exotiques envahissantes							
Aucune espèce d'oiseaux d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude immédiate.							Nul

An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 20 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
LRE : European Red List of Birds (Birdlife International, 2015) : : VU : vulnerable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
LRR : Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs menacés en Bourgogne (Abel., 2015) : EN : en danger d'extinction ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes.

7.7.5 Bilan concernant les oiseaux en période de nidification et enjeux associés

- **55 espèces d'oiseaux sont présentes sur l'aire d'étude immédiate.**

Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- 48 espèces d'oiseaux sont nicheuses sur l'aire d'étude immédiate :
- 39 espèces sont protégées ;
- 5 espèces sont d'intérêt communautaire (Busard cendré, Busard Saint-Martin, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur et Bondrée apivore)
- 3 espèces non nicheuses mais présentes ponctuellement en période de reproduction (Milan royal, Busard des roseaux et Pic cendré) ;
- 3 espèces patrimoniales constituent un enjeu écologique localement fort (Busard cendré, Bruant jaune et Tourterelle des bois) ;
- 4 espèces patrimoniales constituent un enjeu écologique modéré (Alouette des champs, Alouette lulu, Busard Saint-Martin et Linotte mélodieuse) ;
- 10 espèces patrimoniales constituent un enjeu écologique faible (cf. tableau page précédente).

Au regard des espèces fréquentant l'aire d'étude immédiate, l'enjeu de conservation de la zone est évalué comme globalement modéré à localement fort.

L'enjeu est considéré modéré sur les secteurs arborés pouvant accueillir la grande majorité des espèces nicheuses recensées sur le site. Parmi celles-ci, une espèce constitue un enjeu fort (Tourterelle des bois) et une autre un enjeu faible (Verdier d'Europe). Ces habitats ne constituent qu'une partie mineure de la zone d'étude et ne sont pas représentatifs des enjeux constitués par l'aire d'étude immédiate. C'est pour cette raison que même en présence d'une espèce à enjeu fort les milieux boisés et semi-ouverts passent à un enjeu modéré.

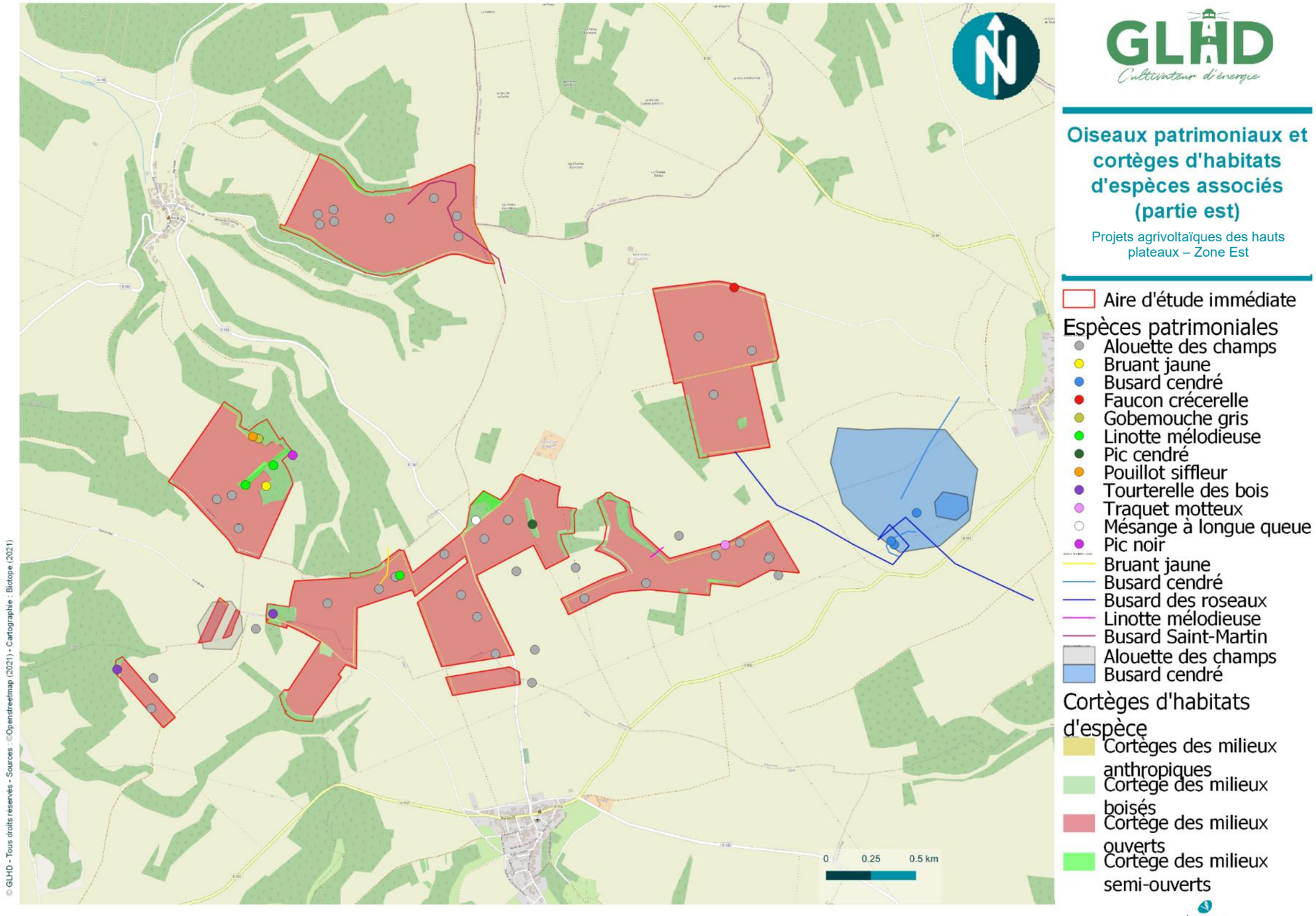
Quelques haies arbustives et lisières buissonnantes sont présentes sur l'aire d'étude immédiate et permettent la nidification de quelques espèces patrimoniales (Bruant jaune, Linotte mélodieuse et Pie-grièche écorcheur). Cependant, la surface représentée par ces milieux naturels est très limitée et ils ne sont pas représentatifs des enjeux constitués par l'aire d'étude immédiate.

La plupart de l'aire d'étude immédiate est constituée de cultures céréalières et de quelques petites parties en prairies. Ces espaces sont le lieu de reproduction de deux espèces constituant des enjeux respectivement modéré et fort pour l'Alouette des champs et le Busard cendré. L'enjeu majeur de la zone d'étude est donc ici et il est considéré comme modéré à localement fort. Le Busard cendré a un enjeu fort mais cet enjeu peut être nuancé par la disponibilité d'habitats de reproduction aux alentours de l'aire d'étude. Aussi, l'Alouette des champs représente un enjeu modéré au regard de l'abondance de cette espèce sur la zone et de ses statuts de rareté/menace.

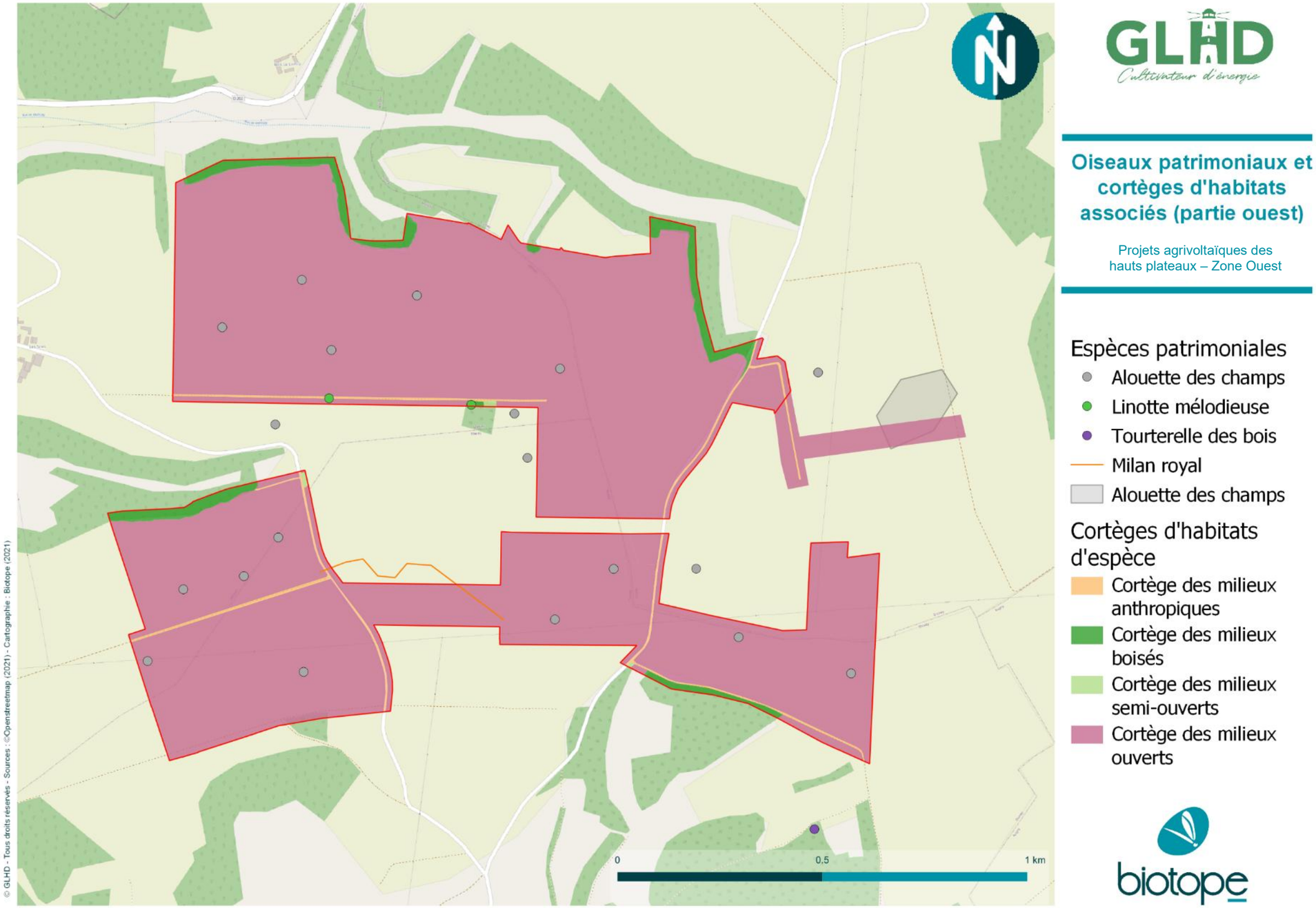
Le reste de la zone d'étude est composé de milieux peu favorables à l'avifaune nicheuse (routes, chemin) et est donc considéré comme négligeable.

Le groupe des oiseaux nicheurs représente pour les projets d'aménagement une contrainte réglementaire par la présence d'espèces protégées. La période de nidification de l'ensemble des espèces correspond globalement à la période allant de la mi-avril à juillet. Durant ces quelques mois, les espèces sont fortement sensibles au dérangement. Il est donc important de tenir compte de cette période pour toute intervention sur ce site.

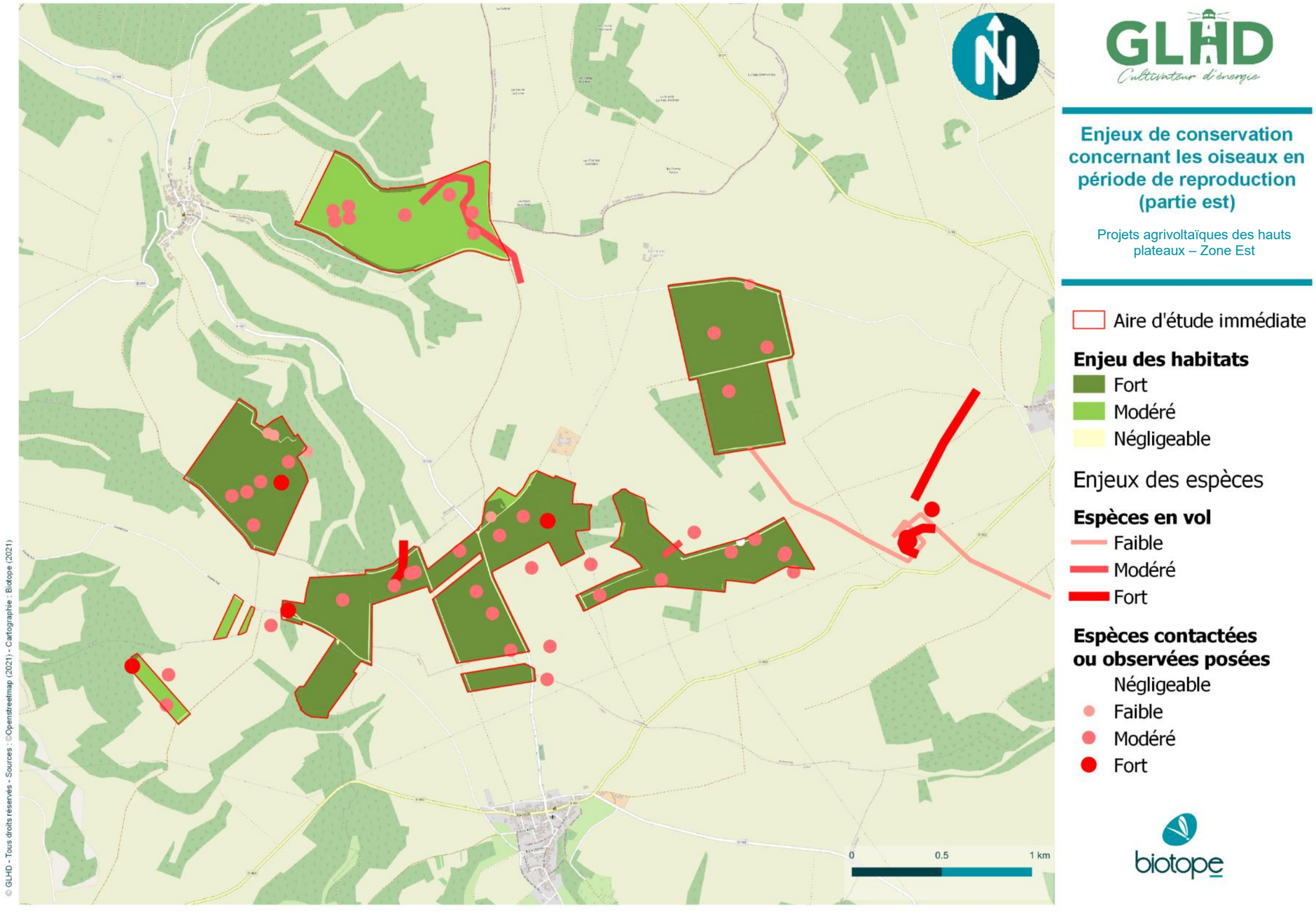
Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude immédiate présente un intérêt considéré comme globalement modéré à localement fort au niveau des zones ouvertes ; modéré au niveau des zones buissonnantes et boisées pour les oiseaux en période de reproduction.



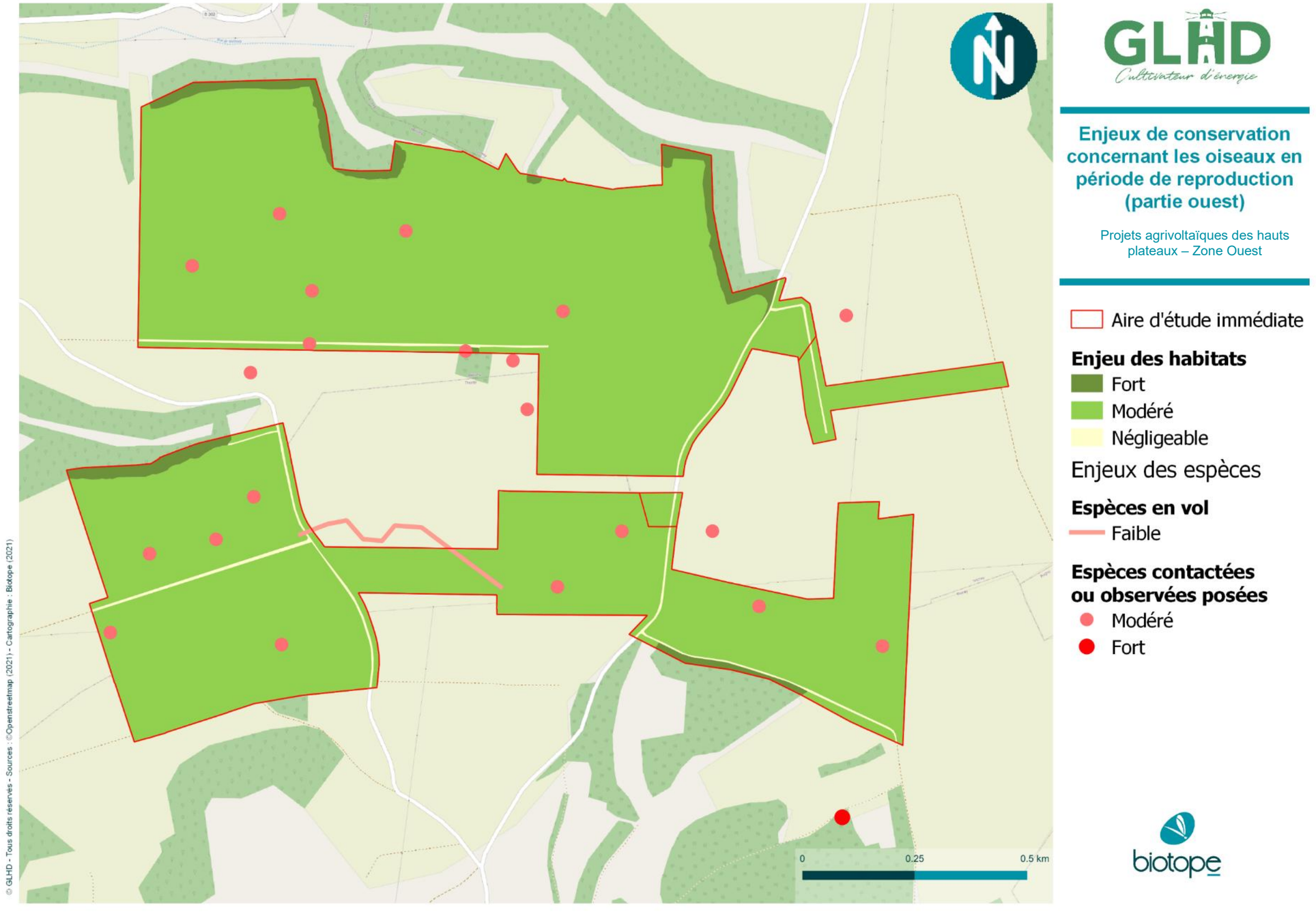
Carte 43 : Oiseaux patrimoniaux et cortèges d'habitats d'espèces associés (partie est)



Carte 44 : Oiseaux patrimoniaux et cortèges d'habitats d'espèces associés (partie ouest)



Carte 45 : Enjeux de conservation concernant les oiseaux en période de reproduction (partie est)



Carte 46 : Enjeux de conservation concernant les oiseaux en période de reproduction (partie ouest)

7.8 Oiseaux en période internuptiale

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

7.8.1 Espèces présentes dans l'aire d'étude immédiate

55 espèces d'oiseaux (dont une non précisément identifiée) sont présentes en période internuptiale au niveau de l'aire d'étude immédiate et de ses abords :

- 55 espèces ont été observées lors des inventaires de terrain de 2021, certaines sont à la fois sédentaires et migratrices :
- 34 espèces sont présentes en toutes saisons ;
- 28 espèces en migration active et/ou halte migratoire

A noter que les passages ont eu lieu en période migratoire.

Cependant, une entité de l'aire d'étude immédiate n'a pas pu être prospectée sur un cycle complet au vu de son ajout *a posteriori* des passages terrains. Les enjeux ont été déterminés par interprétation de la vue aérienne et des enjeux pressentis sur les autres parcelles. Un passage supplémentaire toute faune (hors chiroptères) a été réalisé à l'automne en date du 20/10/2023.

Des enjeux potentiels ont été observés uniquement sur l'avifaune et sont présentés dans la partie suivante. En effet, les milieux disponibles sur cet espace ne sont favorables ni aux reptiles ni aux amphibiens ni aux mammifères protégés pouvant fréquenter le secteur (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Chat forestier…). Aucun insecte n'a été observé (période non favorable) et les chiroptères n'ont pas fait l'objet d'inventaire complémentaire sur cette parcelle.

7.8.2 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Oiseaux des milieux forestiers et semi-ouverts

Ce cortège rassemble un grand nombre d'espèces pouvant utiliser ces milieux au sein et aux abords de l'aire d'étude immédiate. La fonctionnalité de ces milieux est diverse (repère lors de la migration, halte migratoire, hivernage, repos/dortoir, alimentation et reproduction) et variable en fonction des périodes de l'année et de la structure de la végétation.

Bien que les boisements soient relictuels au sein de la zone d'étude et plutôt situés en ses bordures, ils fournissent l'un des principaux habitats de halte et de migration pour les espèces d'oiseaux de passage sur l'aire d'étude immédiate.

Les passereaux et les autres espèces forestières représentent la majeure partie de l'avifaune rencontrée.

On notera que parmi ce cortège, on retrouve plusieurs espèces migratrices ou hivernantes présentant un enjeu de conservation évalué entre modéré à fort en période de reproduction (Tourterelle des bois, Bruant jaune, Alouette lulu). On notera toutefois qu'en période internuptiale, ces espèces ne présentent qu'un enjeu plus faible. Il est probable que ces espèces aient été observées en fin de période de reproduction voire en période de dispersion (observations faites en août mais non revues en octobre. Il faut aussi noter le passage de plus de 900 Pinsons des arbres en migration active.

L'enjeu concernant ce cortège est considéré comme faible en période internuptiale au sein de l'aire d'étude immédiate étant donné les espèces présentes et la petite proportion d'habitats de ce type.

Oiseaux des milieux ouverts

On retrouve dans les milieux ouverts une différence par rapport au printemps, différence remarquée au niveau de l'abondance des espèces principalement. En effet, les Alouettes des champs qui étaient présentes en grand nombre au printemps sont bien moins présentes, ou en tous cas actives, ce qui rend leur détectabilité plus difficile. Pour ce qui est du Busard cendré, 6 individus ont été observés (2 adultes et 4 jeunes). Cela signifie que cette espèce se reproduit sur le site ou dans ses environs proches et ne l'avait pas encore quitté au mois d'août. Le mois d'août correspond à la période de dispersion des jeunes. Aucun busard n'a été observé sur les parcelles concernées par les projets mais tous l'ont été très proche (détails dans le tableau). De nombreux rapaces (Milan noir, Faucon crécerelle, Buse variable, Busard Saint-Martin…) peuvent utiliser ces zones en plus des Busards cendrés à cette période de l'année car les travaux agricoles sont importants. Cette activité offre aux rapaces des opportunités pour chasser sur leur route migratoire. Les observations les plus remarquables du passage du mois d'octobre sont un total de 62 Alouettes de champs, 46 Pipits farlouses, 1 Busard Saint-Martin et 8 Faucons crécerelles.

L'enjeu concernant ce cortège en période internuptiale est considéré comme faible.

Oiseaux des milieux humides

Aucun oiseau de ce cortège n'est présent sur l'aire d'étude immédiate mais ils peuvent néanmoins la survoler lors de leurs déplacements entre leurs zones de reproduction, de chasse ou de repos et également lors de leur migration. Aucun oiseau des milieux humide n'a été observé lors des jours de terrain en période internuptiale.

L'enjeu pour les oiseaux du cortège des milieux humides est donc considéré comme négligeable.

Figure 61 : Habitats favorables aux oiseaux nicheurs sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2021



Champ cultivé



Prairie artificielle et forêt



Forêt de feuillus



Fourré buissonnant

7.8.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce patrimoniale identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude immédiate et ses abords et le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.52 espèces ont été observées sur les passages d'août et d'octobre. Parmi elles, six présentent un enjeu en période de migration, elles sont détaillées dans le tableau suivant. Les autres sont des migratrices communes ou sédentaires ne représentant pas d'enjeu particulier vis-à-vis des projets.

Tableau 28 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents sur l'aire d'étude immédiate en période internuptiale

Nom vernaculaire / Nom scientifique	Statuts réglementaires : Europe	Statuts réglementaires : France	Statuts patrimoniaux : LRE	Statuts patrimoniaux : LRN	Statuts patrimoniaux : Rareté régionale (migration)	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique
Espèces observées en 2021							
Alouette lulu *Lullula arborea*	An. I	Art. 3	LC	NA	C	Espèce fréquentant les milieux ouverts en période de migration. En période internuptiale, 3 individus observé en halte au niveau des cultures.	Faible
Busard cendré *Circus pygargus*	An I	Art. 3	LC	NA	AR	Espèce typique des milieux ouverts agricoles. En période internuptiale, elle fréquente les mêmes habitats que pour nicher. Le mois d'août correspond à la période de dispersion des jeunes. Ce phénomène a été observé lors du passage sur site avec 2 adultes à proximité du champ où l'accouplement a eu lieu et 4 jeunes ont été vus, séparés en deux fois (2 individus au sud et 2 au centre de l'ilot de parcelles est) ; tous en chasse dans des champs. Il s'agit vraisemblablement d'individus en fin de période de reproduction sur le secteur (enjeu localement fort identifié à cette période de l'année). En revanche, en période internuptiale et notamment lors de la migration de l'espèce, l'aire d'étude ne présente pas d'intérêt particulier pour l'espèce.	Faible
Busard saint-martin *Circus cyaneus*	An. I	Art. 3	LC	NA	AC	Espèce typique des milieux ouverts de cultures en période de migration. En période internuptiale, espèce observée au niveau des milieux de culture dans la partie est de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Milan noir *Milvus migrans*	An. I	Art. 3	LC	NA	CC	Espèce fréquentant les milieux de cultures et prairies en période de migration pour se nourrir et les bosquets et arbres isolés comme zone de dortoir et de repos. En période internuptiale, 1 individu observé en migration hors de l'aire d'étude immédiate et 2 individus en halte observés en limite et en dehors de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Milan royal *Milvus milvus*	An. I	Art. 3	LC	NA	AC	Espèce fréquentant les milieux de cultures et prairies en période de migration pour se nourrir et les bosquets et arbres isolés comme zone de dortoir et de repos. En période internuptiale, En période internuptiale, 2 individus observés en migration au-dessus de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Bondrée apivore *Pernis apivorus*	An I	Art. 3	LC	NA	-	Espèce fréquentant les milieux de cultures et prairies en période de migration pour se nourrir et les bosquets et arbres isolés comme zone de dortoir et de repos. En période internuptiale, En période internuptiale, 1 possible individu ayant dévoré un nid d'hyménoptère en lisière de boisement au nord de l'aire d'étude imméidate.	Faible
Pipit farlouse *Anthus pratensis*	-	Art. 3	NT	NA	CC	Espèce fréquentant les milieux ouverts de culture et les prairies en halte migratoire. En période internuptiale, espèce observée en halte et en migration active dans la parte est de l'aire d'étude immédiate et en migration au sud-ouest de la parie est, au niveau des milieux de cultures.	Faible
Pic mar *Dendrocopos medius*	An. I	Art. 3	LC	-	-	Espèce non migratrice mais patrimoniale du fait de son inscription à l'annexe I de la Directive « Oiseaux ». En période internuptiale, espèce observée et contactée à proximité des boisements en lisière d'aire d'étude immédiate.	Faible
Pic noir *Dryocopus martius*	An. I	Art. 3	LC	-	-	Espèce non migratrice mais patrimoniale du fait de son inscription à l'annexe I de la Directive « Oiseaux ». En période internuptiale, espèce observée et contactée à proximité des boisements en lisière d'aire d'étude immédiate.	Faible
Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio*	An. I	Art. 3	LC	NA	C	Espèce typique des mosaïques de milieux ouverts et semi-ouverts riches en insectes, autant en période de nidification qu'en période de migration. En période internuptiale, 1 individu observé dans un fourré au sud-est de la partie ouest de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	-	Espèce chassable	VU	NA	C	La Tourterelle des bois fréquente les milieux boisés et semi-ouverts pour ses haltes migratoires mais elle peut également aller dans des milieux ouverts pour se nourrir. Le site offre ce type d'habitats. 1 individu a été observé sur l'aire d'étude dans les lisières et les bosquets.	Faible
Mésange charbonnière *Parus major*	-	Art. 3	LC	NA	R	La Mésange charbonnière est une espèce très commune, il est cependant rare de la voir migratrice en Bourgogne puisqu'elle est essentiellement sédentaire. Malgré le statut de migratrice rare, l'enjeu attribué à cette espèce est faible.	Faible
Mésange bleue *Cyanistes caeruleus*	-	Art. 3	LC	NA	R	La Mésange bleue est une espèce très commune, il est cependant rare de la voir migratrice en Bourgogne puisqu'elle est essentiellement sédentaire. Malgré le statut de migratrice rare, l'enjeu attribué à cette espèce est faible.	Faible
Geai des chênes *Garrulus glandarius*	-	Espèce chassable	LC	NA	R	La Geai des chênes est une espèce très commune, il est cependant rare de la voir migratrice en Bourgogne puisqu'elle est essentiellement sédentaire. Malgré le statut de migratrice rare, l'enjeu attribué à cette espèce est faible.	Faible

Nom vernaculaire / Nom scientifique	Statuts réglementaires : Europe	Statuts réglementaires : France	Statuts patrimoniaux : LRE	Statuts patrimoniaux : LRN	Statuts patrimoniaux : Rareté régionale (migration)	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique
Perdrix rouge *Alectoris rufa*	-	Espèce chassable	NT	-	-	Espèce sédentaire des milieux ouverts agricole. Elle fréquente les cultures dans lesquelles elle trouve de quoi s'abriter et se nourrir en toutes saison. Une plume a été trouvée sur le site.	Faible
Espèces supplémentaires signalées dans la bibliographie récemment							
En période internuptiale, 30 espèces supplémentaires protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Epervier d'Europe (*Accipiter nisus*), Pipit des arbres (*Anthus trivialis*), Hibou moyen-duc (*Asio otus*), Buse variable (*Buteo buteo*), Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*), Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*), Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*), Pic épeiche (*Dendrocopos major*), Bruant proyer (*Emberiza calandra*), Bruant zizi (*Emberiza cirlus*), Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*), Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Pinson du nord (*Fringilla montifringilla*), Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*), Mésange huppée (*Lophophanes cristatus*), Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*), Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*), Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), Pic vert (*Picus viridis*), Mésange nonnette (*Poecile palustris*), Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla*), Tarier des prés (*Saxicola rubetra*), Sittelle torchepot (*Sitta europaea*), Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), Fauvette des jardins (*Sylvia borin*), Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*), Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*). 7 espèces non protégées ni patrimoniales sont également présentes plus 1 non précisément identifiée.							Faible
Espèces exotiques envahissantes							
Aucune espèce d'oiseaux d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude immédiate.							Nul

An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 20 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »

Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

LRE : European Red List of Birds (Birdlife International, 2021) : : VU : vulnerable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011) : NA : non applicable.

Rareté régionale : Les oiseaux de Saône-et-Loire (FROLET J-M. & MEZANI S., 2012) : R : rare ; AR : assez rare ; C : commun.

Un passage supplémentaire toute faune (hors chiroptères) a été réalisé à l'automne en date du 20/10/2023, afin de confirmer les conclusions et enjeux. La réalisation de sondages pédologiques complémentaires a également été effectuée.

A noter que la parcelle étudiée se compose uniquement de milieux ouverts (friche, culture), ce qui limite donc le nombre d'espèces pouvant potentiellement la fréquenter.

Des enjeux potentiels ont été observés uniquement sur l'avifaune. En effet, les milieux disponibles sur cet espace ne sont favorables ni aux reptiles ni aux amphibiens ni aux mammifères protégés pouvant fréquenter le secteur (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Chat forestier…). Aucun insecte n'a été observé (période non favorable) et les chiroptères n'ont pas fait l'objet d'inventaire complémentaire sur cette parcelle.

L'expertise réalisée a permis l'observation de 17 espèces d'oiseaux. Cet inventaire a été réalisé durant la période de migration postnuptiale, le 20/10/2023.

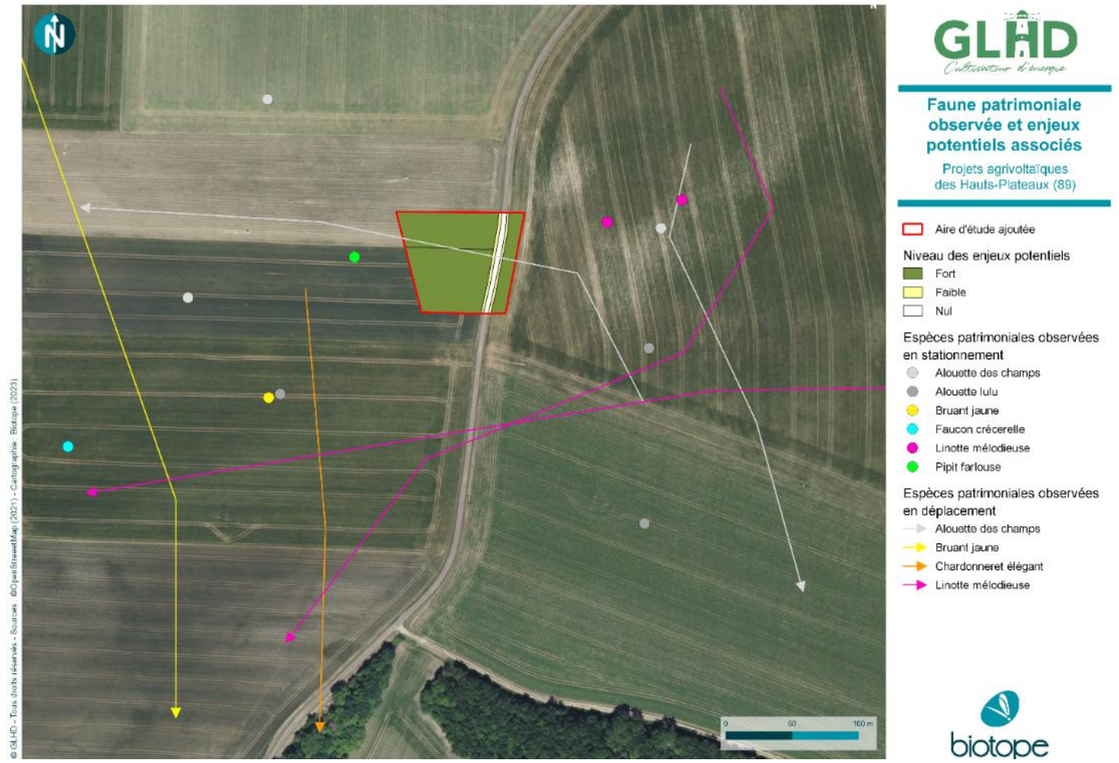
Parmi les 17 espèces observées, 12 sont protégées et 8 sont patrimoniales ou protégées et patrimoniales (en période de reproduction) : Alouette des champs (*Alauda arvensis*), Alouette lulu (*Lullula arborea*), Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), Chardonneret élégant (Carduelis carduelis), Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), Milan royal (*Milvus milvus*) et Pipit farlouse (*Anthus pratensis)*.

En période de reproduction, certaines espèces constituent un enjeu écologique très fort : le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, le Milan royal et le Pipit farlouse. L'Alouette des champs, l'Alouette lulu, la Linotte mélodieuse peuvent quant à elles présenter un enjeu écologique fort sur le lieu de reproduction. Enfin, le Faucon crécerelle présente lui un enjeu écologique moyen.

Les milieux ouverts disponibles sur la parcelle ne contiennent pas toutes ces espèces. Seules les espèces inféodées aux espaces ouverts comme l'Alouette des champs, éventuellement l'Alouette lulu et le Busard Saint-Martin (cité dans la bibliographie) seraient susceptibles d'utiliser la parcelle pour la reproduction. Si la nidification de l'Alouette des champs est très probable sur ce site, elle l'est moins pour les deux autres espèces. On retient toutefois que l'enjeu écologique potentiellement associé à l'avifaune sur cette parcelle est fort.

Les espèces à enjeu observées lors du passage complémentaire avaient déjà été vues lors des inventaires faune de l'aire d'étude immédiate entière. Seule l'Alouette des champs est considérée comme utilisant le site pour sa reproduction.

Les passages complémentaires sur la partie de l'aire d'étude immédiate ajoutée *a posteriori* confirment les conclusions et enjeux de l'étude d'impact.



Carte 47 : Prédiagnostic faune sur l'entité ajoutée a posteriori avec niveaux d'enjeux potentiels

7.8.4 Bilan concernant les oiseaux en période internuptiale et enjeux associés

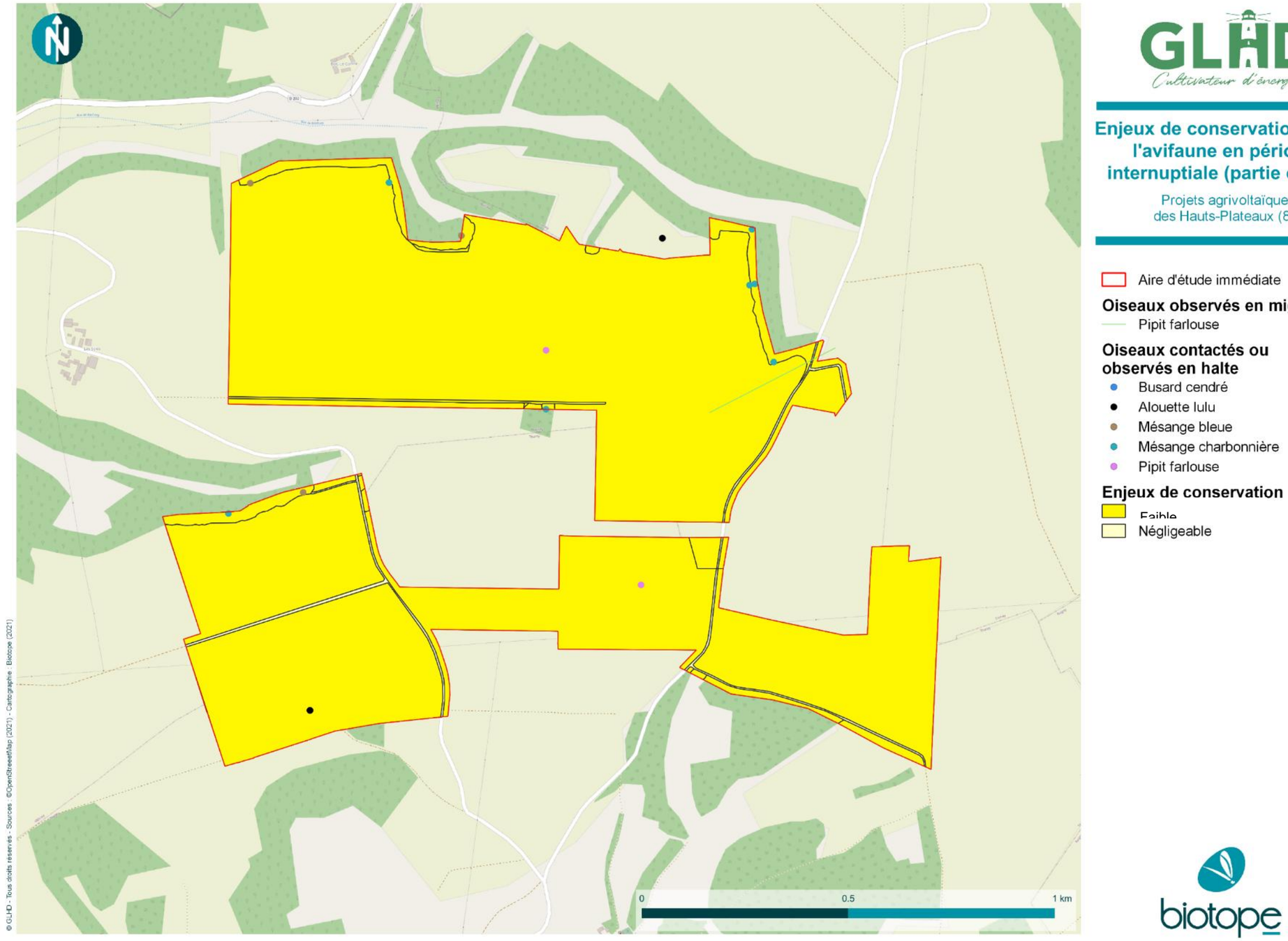
- **55 espèces d'oiseaux sont présentes sur l'aire d'étude immédiate.**

Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- 44 espèces sont protégées ;
- 9 espèces sont d'intérêt communautaire (Busard cendré, Busard Saint-Martin, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur, Pic mar, Pic noir, Milan noir, Milan royal et Bondrée apivore) ;
- 15 espèces patrimoniales constituent un enjeu écologique faible en période internuptiale (Busard cendré, Busard Saint-Martin, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur, Pic mar, Pic noir, Milan noir, Milan royal Perdrix rouge, Tourterelle des bois, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Geai des chênes, Pipit farlouse, et Bondrée apivore)

Au regard des espèces fréquentant l'aire d'étude immédiate, l'enjeu de conservation de la zone est évalué comme globalement faible en période internuptiale.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude immédiate présente un intérêt considéré comme globalement faible pour les oiseaux en période internuptiale.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Enjeux de conservation liés à l'avifaune en période internuptiale (partie ouest)

Projets agrivoltaïques
des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude immédiate

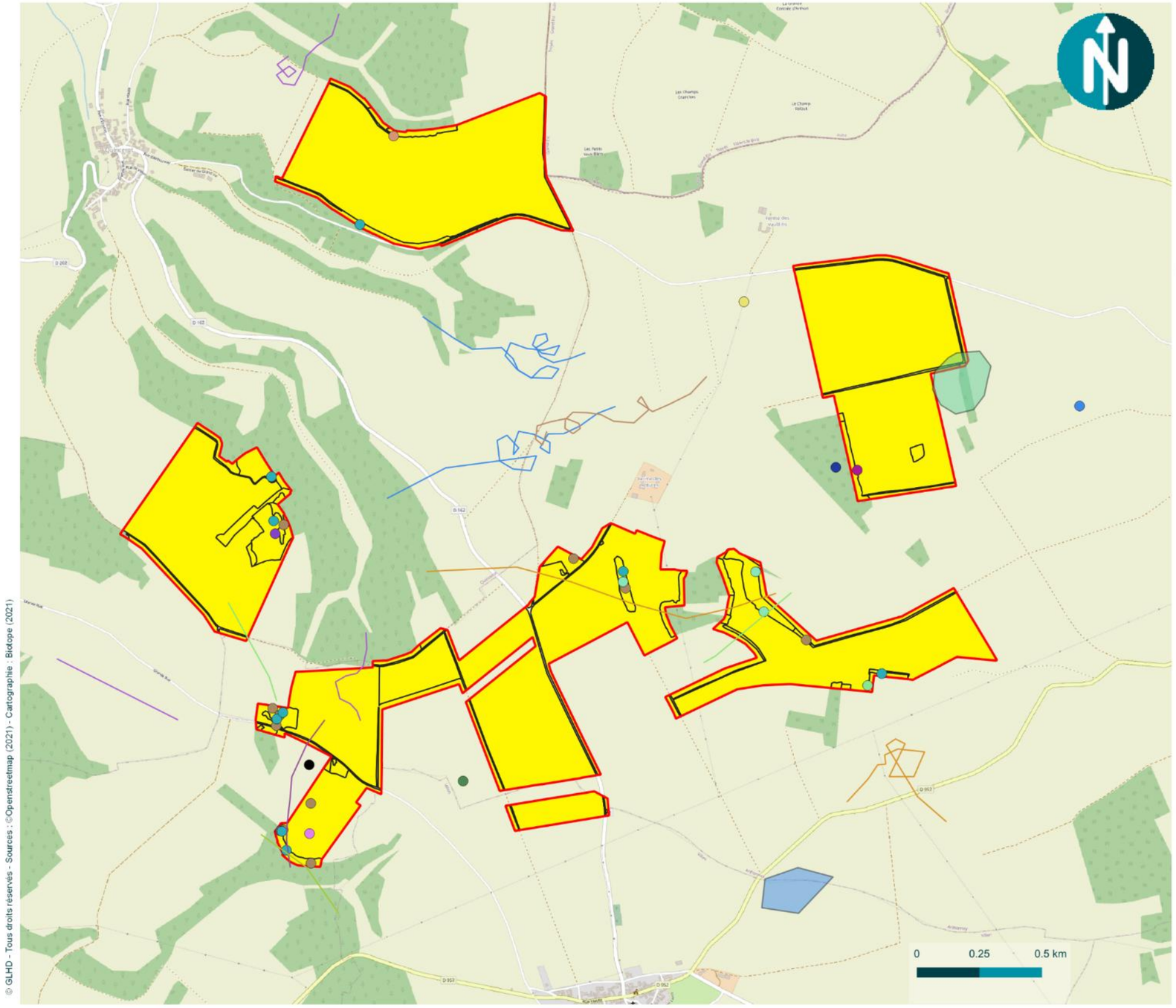
Oiseaux observés en migration
- Pipit farlouse

Oiseaux contactés ou observés en halte
- Busard cendré
- Alouette lulu
- Mésange bleue
- Mésange charbonnière
- Pipit farlouse

Enjeux de conservation
- Faible
- Négligeable

biotope

Carte 48 : Enjeux liés à l'avifaune en période internuptiale (partie ouest)



GLHD
Cultivateur d'énergie

Oiseaux patrimoniaux et enjeux associés (partie est)

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux

Aire d'étude immédiate

Oiseaux observés en migration
- Busard cendré
- Milan royal
- Busard Saint-Martin
- Geai des chênes
- Milan noir
- Pic noir
- Pipit farlouse

Oiseaux contactés ou observés en halte
- Busard cendré
- Tourterelle des bois
- Alouette lulu
- Bondrée apivore
- Busard Saint-Martin
- Geai des chênes
- Mésange bleue
- Mésange charbonnière
- Milan noir
- Perdrix rouge
- Pic mar
- Pic noir
- Pie-grièche écorcheur
- Pipit farlouse

Rassemblements ou zones de chasse
- Busard cendré
- Milan noir

Enjeu de conservation
- Faible
- Négligeable

biotope

Carte 49 : Enjeux liés à l'avifaune en période internuptiale (partie est)

7.9 Oiseaux en période hivernale

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

7.9.1 Espèces présentes dans l'aire d'étude immédiate

Au moins 34 espèces d'oiseaux utilisent les milieux de l'aire d'étude et leurs abords en période hivernale :

- 34 espèces ont été observées lors des inventaires de terrain en période hivernale de 2022. Une partie de ces espèces sont sédentaires, d'autres migratrices et/ou hivernantes.
- 7 espèces recensées sur la commune n'ont pas été observées mais peuvent être présentes sur l'aire d'étude en hiver.

Rappelons que les conditions météorologiques du 13 janvier 2022 étaient assez défavorables à l'observation de l'avifaune (brouillard).

Cependant, une entité de l'aire d'étude immédiate n'a pas pu être prospectée sur un cycle complet au vu de son ajout *a posteriori* des passages terrains. Les enjeux ont été déterminés par interprétation de la vue aérienne et des enjeux pressentis sur les autres parcelles. Un passage supplémentaire toute faune (hors chiroptères) a été réalisé à l'automne en date du 20/10/2023.

Des enjeux potentiels ont été observés uniquement sur l'avifaune. En effet, les milieux disponibles sur cet espace ne sont favorables ni aux reptiles ni aux amphibiens ni aux mammifères protégés pouvant fréquenter le secteur (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Chat forestier…). Aucun insecte n'a été observé (période non favorable) et les chiroptères n'ont pas fait l'objet d'inventaire complémentaire sur cette parcelle.

7.9.2 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Oiseaux des milieux forestiers et semi-ouverts

Bien que les milieux forestiers et semi-ouverts soient plutôt rares au sein de l'aire d'étude immédiate, ils constituent un lieu d'accueil important pour une grande partie de l'avifaune nicheuse, migratrice et hivernante.

Lors de la période hivernale, les habitats ayant une structure arborée plus ou moins dense (boisements, haies…) sont principalement utilisés comme zones refuges, zones de repos et aussi pour les haltes migratoires. Certaines espèces peuvent aussi s'y alimenter, à l'image des passereaux.

La majorité des espèces rencontrées durant cette période sont des espèces hivernantes et/ou sédentaires. Certaines espèces migratrices ou migratrices partielles peuvent aussi utiliser les zones boisées durant l'hiver.

Etant donné la faible proportion d'espaces boisés au sein de l'aire d'étude immédiate et les espèces (principalement ubiquistes, faibles effectifs) rencontrées dans ces milieux, ce cortège s'associe à un enjeu faible durant la période hivernale.

Oiseaux des milieux ouverts

Les milieux ouverts, dominants au sein de la matrice paysagère locale, constituent essentiellement des zones d'alimentation / de chasse, durant la période hivernale. Ces grands espaces s'apparentent à des parcelles en jachère, labour, semi et restes de cultures céréalières. Quelques prairies et friches herbacées complètent la liste des milieux ouverts que l'on peut rencontrer sur l'aire d'étude immédiate.

Ainsi durant l'hiver, les espèces qui utilisent ce type de parcelles sont essentiellement des espèces granivores (fringillidés, Alouette des champs, passereaux de lisières et de haies). Certains rapaces utilisent les milieux ouverts pour chasser durant toute l'année comme la Buse variable, le Faucon crécerelle ou encore le Busard Saint-Martin. On note aussi la fréquentation de grands groupes d'individus d'espèce communes ayant un statut non règlementé (Pigeon ramier, 'Etourneau sansonnet…) qui viennent s'alimenter sur ces milieux.

Les observations les plus remarquables du passage du mois de janvier 2022 sont deux observations de Busards Saint-Martin, 8 Faucons crécerelles, 13 Grues cendrées, 41 Chardonnerets élégants, 61 Linottes mélodieuses, 152 Pinsons des arbres, 156 Bruants jaunes et 327 Alouettes des champs.

L'enjeu général concernant ce cortège en période hivernale est considéré comme faible.

Oiseaux des milieux humides

Bien qu'aucun secteur ne présente véritablement de zones humides au sein de l'aire d'étude immédiate, quelques espèces pouvant être inféodées à ces types d'habitats ont pu être observées en alimentation au sein des milieux ouverts tels que des prairies et parcelles en labour (Héron cendré, Vanneau huppé).

L'enjeu pour les oiseaux du cortège des milieux humides est considéré comme faible étant donnée les faibles effectifs observés sur le site. Ce niveau d'enjeu résulte également de l'absence de zones humides dans l'aire d'étude.

Figure 62 : Habitats favorables aux oiseaux nicheurs, migrateurs et hivernants sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2022



Parcelle de culture après la récolte



Parcelle labourée



Haie arbustive



Boisement de feuillus

7.9.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce patrimoniale identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude immédiate et ses abords et le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

34 espèces ont été observées sur les passages de janvier 2022. Parmi elles, 12 sont patrimoniales mais elles ne présentent pas d'enjeu écologique particulier durant la période hivernale.

Tableau 29 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents sur l'aire d'étude immédiate en période internuptiale

Nom vernaculaire / Nom scientifique	Statuts réglementaires Europe	Statuts réglementaires France	Statuts patrimoniaux LRE	Statuts patrimoniaux LRN	Statuts patrimoniaux Rareté régionale (migration)	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique durant la période hivernale
Espèces patrimoniales observées en 2022							
Alouette des champs *Alauda arvensis*	-	-	LC	LC	C	Espèce fréquentant les milieux ouverts agricoles en période hivernale. Au total plus de 320 individus estimés ont été observés en alimentation et déplacement sur le site durant les expertises du mois de janvier 2022.	Faible
Bouvreuil pivoine *Pyrrhula pyrrhula*	-	Art. 3	LC	NA	PC	Typiquement associé aux espaces forestiers de plaine et de montagne, le Bouvreuil pivoine peut aussi coloniser les milieux semi-ouverts riches en haies comme les bocages, les jardins, les vergers... Un individu a été observé en déplacement au sud-ouest du site dans une friche localisée entre deux parcelles boisées.	Faible
Bruant jaune *Emberiza citrinella*	An. II	Art. 3	LC	NA	C	C'est une espèce partiellement migratrice. Plusieurs groupes d'individus hivernants sur l'aire d'étude ont été observés en alimentation sur les milieux ouverts (cultures, labours, semis…).	Faible
Busard Saint-Martin Circus cyaneus	An. I	Art. 3	NT	NA	PC	Ce rapace patrimonial utilise une grande variété de milieux ouverts et semi-ouverts (steppes, marais, landes, prairies, friches, milieux agricoles…) mais il peut aussi fréquenter les jeunes coupes forestières et taillis. Le Busard Saint-Martin a la particularité de nicher au sol. Les prospections ciblées sur l'avifaune hivernante ont permis de rencontrer l'espèce à 2 reprises sur l'aire d'étude immédiate. Les 2 observations concernent une femelle adulte en chasse sur des milieux ouverts. Peut-être est-ce le même individu qui a été vu 2 fois ? On considère que les milieux ouverts de l'aire d'étude sont susceptibles d'être régulièrement fréquentés pour la chasse en période hivernale. On remarque une grande disponibilité d'habitats favorables à l'alimentation de ce rapace. Par conséquent un enjeu faible lui est associé sur cette période.	Faible
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	-	Art. 3	LC	NA	C	Ce passereau à caractère plutôt ubiquiste utilise une grande variété de milieux mais préfère les haies, lisières, bosquets et petits boisements pour la nidification. Il fréquent également les milieux ouverts agricoles pour s'alimenter. Le passage dédié à l'observation de la faune hivernante a permis d'observer plusieurs groupes d'individus en alimentation, en halte ou en déplacement. Un enjeu faible est associé à ce taxon hors période de nidification.	Faible
Faucon crécerelle Falco tinnunculus	-	Art. 3	NT	LC	C	Ce petit rapace associé aux espaces ouverts est vraisemblablement bien présent au sein de l'aire d'étude puisque 8 individus y ont été observés. Les friches, cultures, prairies et autres types de milieux ouverts et semi-ouverts lui sont favorable pour la chasse. La nidification s'opère généralement en milieu rupestre comme sur les petites falaises ou les vieux bâtis agricoles. L'espèce fréquente la quasi-totalité des habitats de l'aire d'étude pour la chasse. Un enjeu écologique faible lui est attribuée hors période de reproduction.	Faible
Grive litorne *Turdus pilaris*	-	-	LC	LC	PC	Cette espèce migratrice fréquente l'Europe occidentale en hiver. Elle utilise les zones ouvertes, lisières et sous-bois pour s'alimenter. Plusieurs individus ont été côtoyés sur l'aire d'étude immédiate en déplacement et en alimentation en milieux ouverts. L'enjeu écologique associé à la Grive litorne est faible.	Faible
Grue cendrée *Grus grus*	An. I	Art. 3	LC	NT	R	La Grue cendrée occupe les pays nordiques pour la nidification durant l'été et migre en direction de l'Afrique du Nord en hiver. Un groupe de 13 individus a survolé le site en direction du sud-ouest. L'espèce peut faire des haltes migratoires sur des zones ouvertes cultivées pour s'alimenter et se reposer. L'enjeu écologique associée à cette espèce sur l'aire d'étude est faible.	Faible
Linotte mélodieuse *Linaria cannabina*	-	Art. 3	LC	NA	PC	La Linotte mélodieuse est un oiseau commun qui utilise une grande variété de milieux ouverts et semi-ouverts. En hiver elle fréquente les parcelles agricoles pour s'alimenter. Au sein de l'aire d'étude, plusieurs groupes d'individus ont été observés en déplacement et en alimentation.	Faible
Pipit farlouse *Anthus pratensis*	-	Art. 3	NT	DD	PC	Bien que ce soit une espèce rattachée aux milieux humides ouverts et semi-ouverts en période de reproduction, le Pipit farlouse fréquente aussi bien les zones agricoles en hiver pour s'alimenter. Au sein de l'aire d'étude immédiate plusieurs groupes d'individus ont été contactés en déplacement et/ou en alimentation, souvent sur des friches herbacées ou en bordure de cultures.	Faible
Vanneau huppé *Vanellus vanellus*	An. II	Art. 3	VU	LC	C	C'est une espèce pouvant fréquenter une grande variété de milieux ouverts. Sur l'aire d'étude immédiate elle utilise les grandes étendues agricoles pour s'alimenter. Un groupe de 23 individus a été observé au sud-est du site en alimentation. L'enjeu associé à cette espèce sur l'aire d'étude est faible.	Faible
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	-	Art. 3	LC	NA	C	Ce passereau principalement granivore fréquente les espaces boisés de feuillus ou les boisements mixtes, les parcs et jardins, les lisières, etc. Il utilise également les espaces agricoles pour se nourrir, notamment durant la période hivernale. Un seul individu a été contacté sur le site en lisière de boisement.	Faible

Nom vernaculaire / Nom scientifique	Statuts réglementaires : Europe	Statuts réglementaires : France	Statuts patrimoniaux : LRE	Statuts patrimoniaux : LRN	Statuts patrimoniaux : Rareté régionale (migration)	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique durant la période hivernale
Espèces supplémentaires observées et/ou signalées dans la bibliographie récemment							
						En période hivernale, 19 espèces supplémentaires protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Bergeronnette grise *(Motacilla alba)*, Bruant zizi *(Emberiza cirlus)*, Buse variable (*Buteo buteo*), Chouette hulotte *(Strix aluco)*, Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*), Héron cendré *(Ardea cinerea)*, Mésange bleue *(Cyanistes caeruleus)*, Mésange charbonnière *(Parus major)*, Mésange nonnette *(Poecile palustris)*, Moineau domestique *(Passer domesticus)*, Pic épeiche *(Dendrocopos major)*, Pic vert *(Picus viridis)*, Pinson des arbres *(Fringilla coelebs)*, Pinson du Nord *(Fringilla montifringilla)*, Pluvier doré *(Pluvialis apricaria)*, Roitelet triple bandeau *(Regulus ignicapilla)*, Rougegorge familier *(Erithacus rubecula)*, Rougequeue noir *(Phoenicurus ochruros)*, Troglodytes mignon *(Troglodytes troglodytes*). 10 espèces non protégées ni patrimoniales sont également présentes au sein de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Espèces exotiques envahissantes							
						Aucune espèce d'oiseaux d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude immédiate.	Nul

An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 20 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »

Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

LRE : European Red List of Birds (Birdlife International, 2021) : : VU : vulnerable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011) : NA : non applicable.

Rareté régionale : Les oiseaux de Saône-et-Loire (FROLET J-M. & MEZANI S., 2012) : R : rare ; AR : assez rare ; C : commun.

7.9.4 Bilan concernant les oiseaux en période hivernale et enjeux associés

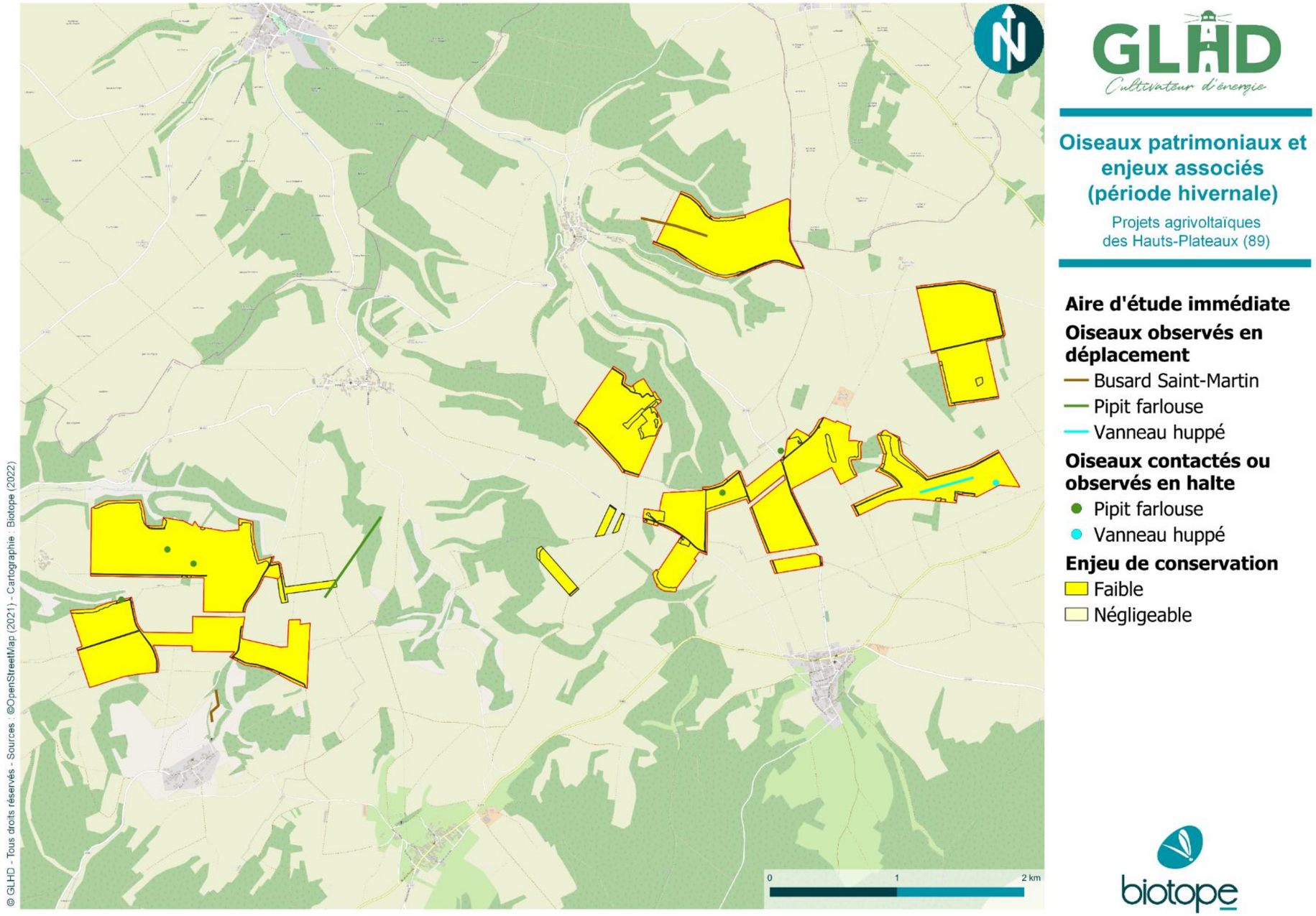
- **41 espèces d'oiseaux sont présentes ou potentielles sur l'aire d'étude immédiate en période hivernale.**

Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- 31 espèces sont protégées ;
- 1 espèce est d'intérêt communautaire : le Busard Saint-Martin
- 12 espèces sont patrimoniales (Alouette des champs, Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Busard Saint-Martin, Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Grive litorne, Grue cendrée, Linotte mélodieuse, Pipit farlouse, Vanneau huppé, Verdier d'Europe). Ces espèces constituent un enjeu écologique faible en période hivernale.

Au regard des espèces fréquentant l'aire d'étude immédiate, l'enjeu de conservation de la zone est évalué comme globalement faible en période hivernale.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude immédiate présente un intérêt considéré comme globalement faible pour les oiseaux en période hivernale.



Carte 50 : Oiseaux patrimoniaux et enjeux associés en période hivernale

7.10 Mammifères terrestres

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude immédiate et sur la bibliographie récente disponible (données des 10 dernières années).

Pour rappel, l'expertise de terrain des mammifères (hors chiroptères) a été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate et a concerné les groupes des mammifères terrestres.

Cependant, une entité de l'aire d'étude immédiate n'a pas pu être prospectée sur un cycle complet au vu de son ajout *a posteriori* des passages terrains. Les enjeux ont été déterminés par interprétation de la vue aérienne et des enjeux pressentis sur les autres parcelles. Un passage supplémentaire toute faune (hors chiroptères) a été réalisé à l'automne en date du 20/10/2023.

Des enjeux potentiels ont été observés uniquement sur l'avifaune. En effet, les milieux disponibles sur cet espace ne sont favorables ni aux reptiles ni aux amphibiens ni aux mammifères protégés pouvant fréquenter le secteur (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Chat forestier…). Aucun insecte n'a été observé (période non favorable) et les chiroptères n'ont pas fait l'objet d'inventaire complémentaire sur cette parcelle.

7.10.1 Analyse bibliographique

Les données récentes recensées dans les bases de données publiques à l'échelle communale (Faune France, SHNA-OFAB et INPN) ont été consultées.

Au regard de la bibliographie disponible et des habitats présents sur l'aire d'étude immédiate, une seule espèce de mammifère protégé pouvant côtoyer la zone est mentionnée récemment : l'Ecureuil roux (Sciurus vulgaris). Au regard des habitats présents au sein de l'aire d'étude immédiate, cette espèce est considérée comme présente et sera donc prise en compte dans la suite de l'analyse.

Une autre espèce citée dans la bibliographie est protégée, il s'agit du Loup gris (Canis lupus). Cette espèce ne sera pas prise en compte dans la suite de l'analyse car l'observation de cette espèce en Bourgogne est très occasionnelle et il s'agit d'individus erratiques. A titre d'information, il est classé NA (Non Applicable) sur la liste rouge des mammifères de Bourgogne.

Tableau 30 : Espèce de mammifère rare/menacé, protégée ou d'intérêt européen recensée sur les communes d'Arthonnay, Mélisey, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon au travers de la bibliographie

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut réglementaire	Liste rouge Bourgogne	Source de l'information
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	Art. 2	LC	INPN

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos. LC : préoccupation mineure

7.10.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude immédiate

6 espèces de mammifères sont connues sur l'aire d'étude immédiate :

- 5 espèces observées lors des prospections de 2021 :
  - Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*) ;
  - Chat forestier (*Felis sylvestris*), observation indirecte, excréments non identifiés de façon certaine ;
  - Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*) ;
  - Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*) ;
  - Renard roux (*Vulpes vulpes*).
- 1 espèce non observée lors des prospections de 2021 :
  - Fouine (*Martes foina*)

Les espèces de mammifères (hors chiroptères) observées représentent environ 15 % de la diversité de ce groupe en Bourgogne (39 espèces).

La **richesse mammalogique reste très faible** sur le secteur d'étude mais correspond aux habitats présents sur le site d'étude.

7.10.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Habitats d'alimentation, de refuge et de reproduction

Les lisières forestières situées aux abords de l'aire d'étude immédiate sont fréquentées par le Chevreuil européen (coulées et observations directes) et l'Ecureuil roux dont un individu a été observé au sein d'une lisière lors du passage de mai 2021. Enfin, les zones de cultures sont fréquentées par le Lièvre d'Europe. Le Renard roux fréquente aussi bien les forêts que les zones agricoles (les forêts pour se reproduire et chasser et les champs pour chasser).

Zones de transit, corridors de déplacement

Les zones de prairies peuvent servir comme zone de transit pour le Chevreuil européen, le Renard roux et la Fouine. L'ensemble des zones arbustives et les lisières constituent des corridors de déplacement et des habitats pour les mammifères présents sur le site.

Figure 63 : Habitats favorables aux mammifères terrestres sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2021



Prairie favorable aux mammifères



Forêt favorable à l'Ecureuil roux

7.10.4 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude immédiate et le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

Tableau 31 : Statuts et enjeu écologique des mammifères protégés présents sur l'aire d'étude immédiate

Nom vernaculaire / Nom scientifique	Statuts réglementaires Europe	Statuts réglementaires France	Statuts patrimoniaux LRE	Statuts patrimoniaux LRN	Statuts patrimoniaux LRR	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique
Espèces observées en 2021							
Ecureuil roux *Sciusrus vulgaris*	-	Art. 2	LC	LC	LC	Espèce fréquentant les forêts, lisières forestières, parcs et jardins. Un individu a été observé sur l'aire d'étude.	Faible
Chat forestier *Felis sylvestris*	An. IV	Art. 2	LC	LC	NT	Le Chat forestier est un mammifère fréquentant les mosaïques de milieux boisés et ouverts. Il apprécie chasser dans ces derniers et se sert des milieux boisés pour être à l'abris des regards pour sa reproduction. Il chasse aussi dans ceux-ci. Un excrément pouvant appartenir à cette espèce a été trouvé sur un bord de champ dans l'aire d'étude immédiate. Sa présence sur les communes des projets n'est pas citée en bibliographie mais elle est connue sur certaines communes aux alentours. Sa capacité de déplacement peut donc l'amener à être présent sur le site, au moins de passage.	Faible
1 espèce protégée au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*). 1 autre est possiblement présente mais l'identification de la trace laissée par celle-ci n'est pas certaine : Chat forestier (*Felis sylvestris*). Ces espèces sont protégées à l'échelle nationale, régionale et départementale.							Faible
Espèces exotiques envahissantes							
Aucune espèce de mammifères d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude immédiate.							Nul

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

LRE : Liste rouge européenne des espèces menacées (UICN, 2012) : LC : préoccupation mineure.

LRN : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017) : LC : préoccupation mineure

LRR : Liste rouge des mammifères de la région Bourgogne (SHNA, 2015) : LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé

Figure 64 : Mammifère protégé sur l'aire d'étude immédiate © Biotope.



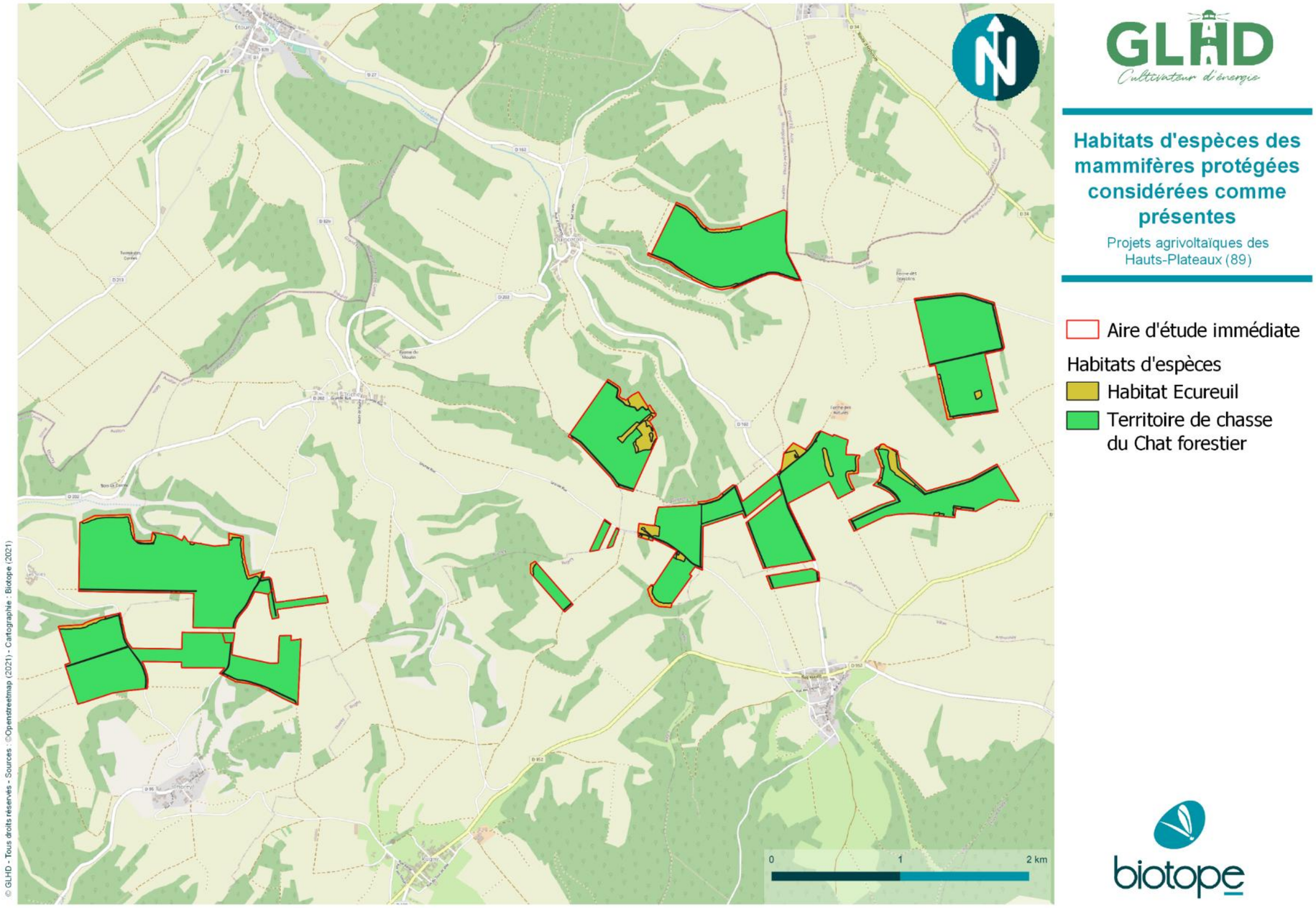
Ecureuil roux
Photo prise sur site

7.10.5 Bilan concernant les mammifères terrestres et enjeux associés

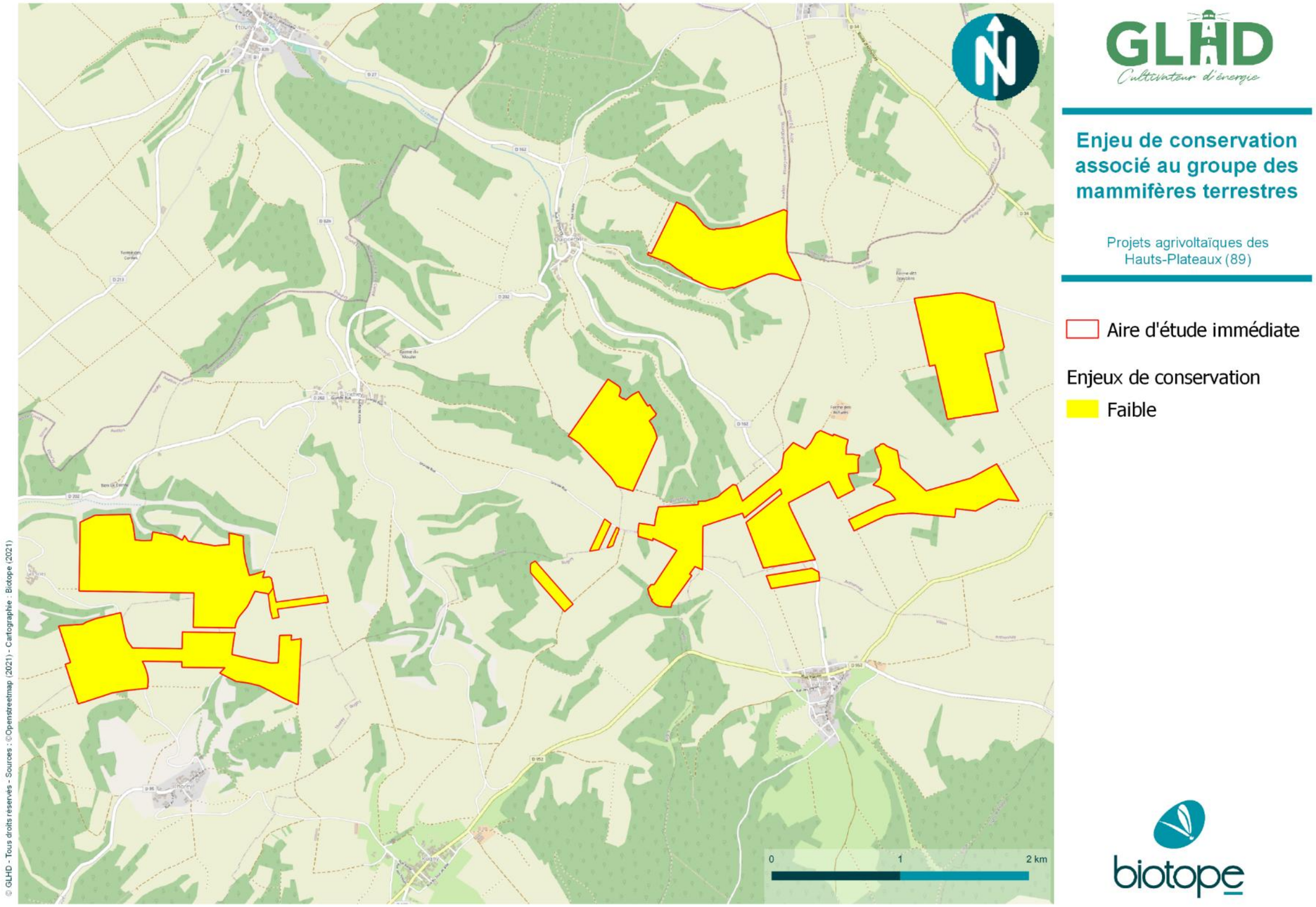
Quatre espèces de mammifères sont présentes de façon permanente sur l'aire d'étude immédiate. Deux d'entre-elles présentent un caractère particulier :

- Une espèce de mammifère protégée a été identifiée (Ecureuil roux), plus une identification incertaine (Chat forestier) ;
- Aucune espèce de mammifères d'intérêt communautaire n'est présente ;
- Toutes les espèces observées constituent un enjeu écologique faible ;
- Aucune espèce exotique à caractère envahissant n'a été identifiée.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude immédiate présente un **intérêt considéré comme faible** pour les mammifères terrestres sur sa totalité.



Carte 51 : Habitats d'espèces des mammifères protégés considérées comme présentes



Carte 52 : Enjeu de conservation associé au groupe des mammifères terrestres

7.11 Chauves-souris

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude immédiate et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, l'expertise de terrain des chiroptères a été menée sur l'aire d'étude immédiate et a concerné toutes les espèces susceptibles d'être présentes dans le secteur d'étude.

Cependant, une entité de l'aire d'étude immédiate n'a pas pu être prospectée sur un cycle complet au vu de son ajout *a posteriori* des passages terrains. Les enjeux ont été déterminés par interprétation de la vue aérienne et des enjeux pressentis sur les autres parcelles. Un passage supplémentaire toute faune (hors chiroptères) a été réalisé à l'automne en date du 20/10/2023.

Des enjeux potentiels ont été observés uniquement sur l'avifaune. En effet, les milieux disponibles sur cet espace ne sont favorables ni aux reptiles ni aux amphibiens ni aux mammifères protégés pouvant fréquenter le secteur (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Chat forestier…). Aucun insecte n'a été observé (période non favorable) et les chiroptères n'ont pas fait l'objet d'inventaire complémentaire sur cette parcelle.

7.11.1 Analyse bibliographique

Après consultation des bases de données BaseFauna Bourgogne et de l'INPN, aucune donnée bibliographique n'existe sur les communes de Trichey, Thorey, Rugny, Melisey et Quincerot. Cependant, de la donnée existe sur la commune d'Arthonnay et de Villon concernant sept espèces de chauves-souris.

Les zonages présents dans l'aire d'étude éloignée concernent pour certain le groupe des chiroptères. On peut noter la présence d'anciennes carrières à proximité servant de gîte à certaines espèces de chauves-souris. Notamment dans la ZSC FR2601004 - Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon dans laquelle se trouve la cavité de la « Cave noire » à 5 km au sud de l'aire d'étude, est connue pour être un gîte pour les chauves-souris et où des inventaires sont réalisés en période d'hibernation. Huit espèces et un groupe d'espèce y sont connus. La ZNIEFF de type 1 « 210020095 Vallon et anciennes carrières à Maison-les-Chaource et Lagesse », située à 5,5 km au nord de l'aire d'étude immédiate, indique la présence de 6 espèces. La ZNIEFF de type 1 « Bois, prairies et anciennes carrières du val des Fosses et de la Vallotte au nord-est de Channes » située à 5.5 km à l'est, inique la présence de 9 espèces sans précision de la date d'inventaire. Il s'agit de :

Tableau 32 : Données bibliographiques concernant les chiroptères

Nom commun	Nom scientifique	Arthonnay – Villon (*BaseFauna*)	FR2601004 - Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon « Cave noire »	210020095 Vallon et anciennes carrières à Maison-les-Chaource et Lagesse	210020094 Bois, prairies et anciennes carrières du val des Fosses et de la Vallotte au nord-est de Channes
Grand Murin	*Myotis myotis*	2010	Hibernation	2010	Présence estivale
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	2010			Présence estivale Hibernation
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*		Hibernation	2010	Présence estivale Hibernation
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*		Hibernation		Présence estivale Hibernation
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	2010			
Murin de Daubenton	*Myotis daubentoni*		Hibernation	2010	Présence estivale
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*		Hibernation		
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*		Hibernation		
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	2019	Hibernation	2013	
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	2019	Hibernation	2013	Présence estivale
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	2010			
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	2010		X	Présence estivale
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*				Présence estivale Hibernation
Oreillard roux	*Plecotus auritus*				Présence estivale
Oreillard indéterminé			Hibernation		

7.11.2 Espèces présentes sur l'aire d'étude immédiate

16 espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude immédiate :

- 11 espèces ont été contactées lors des inventaires de terrain :
  - Barbastelle d 'Europe (*Barbastella barbastellus*) ;
  - Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) ;
  - Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) ;
  - Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) ;
  - Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) ;
  - Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ;
  - Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) ;
  - Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) ;
  - Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) ;
  - Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) ;
  - Noctule commune (*Nyctalus noctula*) ;
- En plus de ces espèces, 4 groupes d'espèces ont également été mis en évidence. Ils correspondent à des contacts n'ayant pas pu être déterminés jusqu'à l'espèce par cette méthode d'inventaire ou dont les séquences enregistrées n'ont pas permis de différencier avec certitude l'espèce :
  - Groupe Sérotine commune / Noctules indéterminées (*Eptesicus serotinus / Nyctalus sp.*) ;
  - Groupe Murins indéterminés (*Myotis sp.*) ;
  - Groupe Pipistrelle de Kuhl / de Nathusius (*Pipistrellus kuhlii / nathusii*) ;

- Groupe Oreillard gris / Oreillard roux (*Plecotus auritus / P. austriacus*).

- 5 espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude immédiate compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :
  - Oreillard roux (*Plecotus austriacus*) ;
  - Oreillard gris (*Plecotus auritus*) ;
  - Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ;
  - Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*) ;
  - Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*).

La richesse chiroptérologique est modérée (16 des 28 espèces indigènes connues dans la région Bourgogne Franche-Comté soit 57%). Le site est localisé en zone très agricole consacrée aux grandes cultures. Elle est bordée par des lisières, forêts et bosquets attenants à des vallons qui sont, eux, plus favorables aux chiroptères.

7.11.3 Synthèse des observations sur l'aire d'étude immédiate

Tableau 33 : Synthèse de l'activité des chiroptères enregistrés sur l'aire d'étude immédiate

Nom commun	Occurrence nuit	Moyenne Contact Nuit	Maximum Contact Nuit	Activité Médiane Observée	Activité Maximum Observée
Barbastelle d'Europe	69%	12,75	93	Moyenne	Très forte
Grand Rhinolophe	6%	0,06	1	Faible	Faible
Petit Rhinolophe	31%	1	10	Moyenne	Forte
Murin de Bechstein	6%	0,25	4	Forte	Forte
Murin de Natterer	6%	0,12	2	Moyenne	Moyenne
Noctule commune	19%	0,19	1	Faible	Faible
Noctule de Leisler	25%	1,44	17	Moyenne	Forte
Groupe des oreillards	13%	0,25	3	Moyenne	Moyenne
Groupe des murins	44%	2,81	21	Faible	Moyenne
Pipistrelle commune	100%	39,94	176	Moyenne	Forte
Pipistrelle de Kuhl / de Nathusius	31%	0,81	5	Faible	Moyenne
Pipistrelle de Nathusius	13%	0,25	3	Moyenne	Moyenne
Pipistrelle pygmée	6%	0,06	1	Faible	Faible
Sérotine commune	25%	0,88	10	Moyenne	Forte
Groupe Sérotine commune / noctules	50%	7,06	67	Moyenne	Forte
Toutes espèces	**100%**	**57,12**	**255**	**Moyenne**	**Forte**

Occurrence Nuit = Pourcentage d'occurrence nuit sur la saison (rapport du nombre de nuit où l'espèce a été contactée sur le nombre de nuit total d'enregistrement)
Moyenne Contact Nuit = Moyenne du nombre de contacts par nuit
Maximum Contact Nuit = Nombre maximum de contacts enregistrés au cours d'une nuit
Activite Mediane = Niveau d'activité médian / ActiviteMax = Niveau d'activité maximum
L'estimation du niveau d'activité est issue du référentiel Actichiro® (Biotope & Haquart A., 2013), basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques.
Pour rappel, l'unité de contact utilisé est la minute positive. Tout contact affiché correspond donc à une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée

Sur l'aire d'étude immédiate, l'activité globale des chauves-souris, toutes espèces confondues, est moyenne en comparaison avec le référentiel Actichiro.

7.11.4 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Habitats de chasse

Les lisières vont représenter le principal habitat de chasse pour les espèces présentes sur le site. La Barbastelle d'Europe est une espèce adaptée à la chasse en lisières qui est très régulièrement identifiée sur ces milieux. La plus grande diversité en espèces est enregistrée le long des lisières de bosquets qui sont connectés à des vallons menant à des zones boisées plus grandes, notamment les lisières sur commune de Quincerot. Les petites zones de prairies sont également des milieux favorables pour la chasse, car productives en insectes.

La majeure partie de l'aire d'étude est uniforme avec des cultures céréalières. Ceci ne représente pas un grand intérêt pour les chiroptères, car peu productif en insectes dont elles se nourrissent. D'autant plus que la majorité des cultures sont aujourd'hui cultivées en agriculture conventionnelle.

Habitats de reproduction et d'hibernation

Seuls quelques pins avec décollement d'écorce pouvant être favorables au gîte de la Barbastelle d'Europe ont été observés sur l'aire d'étude immédiate. En limite d'aire d'étude immédiate, il existe de quelques chênes avec des décollements d'écorce ou de petites cavités pouvant être favorables au gîte d'espèce de chauves-souris arboricoles.

Aucun bâti n'est présent dans l'aire d'étude immédiate à l'exception d'un petit cabanon en pierre dans la parcelle sur la commune de Rugny. Celui-ci semble être favorable au gîte d'espèce ubiquiste telle que la Pipistrelle commune. Cependant, de nombreux bâtiments et bourgs ayant des potentialités de gîte favorables aux espèces anthropiques sont présents aux alentours des parcelles étudiées.

Aucune cavité souterraine n'est identifiée sur l'aire d'étude immédiate. Les espèces à gîte en cavité souterraine peuvent trouver des gîtes favorables dans les caves des habitations alentour ou dans les anciennes carrières présentes aux alentours de l'aire d'étude telle que la « Cave noire » sur la commune de Saint-Martin-sur-Armançon à 5 km au sud-ouest, connue pour abriter huit espèces et un groupe d'espèce en période d'hibernation.

Zones de transit, corridors de déplacement

Au sein de l'aire d'étude immédiate, les lisières de bosquets en limite des cultures constituent des axes de transit pour toutes les espèces présentes, permettant de joindre les milieux boisés situés au bout des vallons.



Lisière en limite de culture favorable aux chauves-souris



Cabanon en pierre favorable au gîte des espèces anthropophiles



Lisière de grand bosquet favorable à la chasse et au transit



Cavité arboricole favorable au gîte

Figure 65 : Habitats favorables aux chiroptères sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2021

7.11.5 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude immédiate et le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

Tableau 34 : Statuts et enjeux écologiques des chauves-souris présentes sur l'aire d'étude immédiate

Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude immédiate	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Éléments d'écologie et population observée sur l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF		
Espèces patrimoniales et/ou réglementées							
Grand Rhinolophe Rhinolophe ferrumequinum	**An. II & IV**	Art. 2	**LC**	**EN**	DZ	Espèce de milieux structurés mixtes, semi-ouvert. Chasse préférentiellement dans des prairies bordées de haies denses mais apprécie aussi les lisières de massifs de feuillus, les sous-bois dégagés. Elle gîte en période estivale en milieu anthropique dans des grand volumes sombres et chaud (granges, combles, caves…) et en cavité naturelle ou artificielle en hiver. **Espèce identifiée uniquement sur la commune de Trichey en transit en lisière de bosquet.** **Aucun bâti favorable à son gîte n'est présent sur l'aire d'étude immédiate mais de nombreux bâtiments sont présents à proximité pouvant lui être favorable.**	Modéré
Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	**An. II & IV**	Art. 2	**LC**	**NT**	DZ	Chasse dans des paysages semi-ouverts alternant entre bocage et forêt La présence de points d'eau est importante. Chasse en moyenne à 2.5 km de son gîte. En transit, elle utilise les haies, alignements d'arbres et lisières. Elle gîte en période estivale en milieu anthropique dans des grand volumes sombres et chaud (granges, combles, caves…) et en cavité naturelle ou artificielle en hiver. **Espèce régulièrement identifiée au niveau des lisière de bosquet dès que celui-ci n'est pas isolé. Il est notamment en chasse tout au long de la nuit au niveau de la lisière de la parcelle sud de Quincerot.** **Aucun bâti favorable à son gîte n'est présent sur l'aire d'étude immédiate mais de nombreux bâtiments sont présents à proximité pouvant lui être favorable.**	Modéré
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	An. IV	Art. 2	**NT**	**NT**	-	Espèce migratrice arboricole avec une tendance vers les milieux anthropiques qui apprécie la proximité des milieux humides. Gîte en cavité arboricole **Espèce contactée ponctuellement avec une activité moyenne. Aucun arbre à gîte favorable à cette espèce n'a été identifié sur l'aire d'étude.**	Modéré
Barbastelle d'Europe	**An. II & IV**	Art. 2	LC	**NT**	DZ	Espèce typiquement forestière affichant une nette préférence pour les forêts âgées mixtes à strates buissonnantes mais	Modéré
Barbastella barbastellus						fréquentant aussi des milieux liés à l'agriculture traditionnelle. Se maintient parfois dans des paysages dégradés. Ses gîtes d'estivages sont presque toujours liés à la présence de bois, transformé ou non par l'homme (fissure d'un arbre, décollement d'écorce, coffrage de fenêtre, espace entre des poutres,…). En hiver, on la retrouve dans les caves, souterrain, tunnels, interstice de pont. **Espèce observée en activité de chasse sur le site d'étude avec une activité moyenne et ponctuellement très forte sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate. Quelques pins avec des décollements d'écorce sont présents sur la parcelle sud de Quincerot. Des gîtes arboricoles doivent exister à proximité directe des parcelles de l'aire d'étude immédiate.**	
Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*	**An. II & IV**	Art. 2	**NT**	**VU**	DZ	Le Murin de Bechstein est une espèce typiquement forestière préférant les forêts de feuillus âgées. Chasse dans les vieilles forêts caduques présentant une canopée épaisse favorisant un simple tapis de feuilles mortes au sol ou avec de larges allées forestières sans broussailles. Il gîte en été essentiellement en cavité arboricole mais également en cavité souterraine. En période d'hibernation il gîte en cavité souterraine. **Espèce identifiée avec certitude en lisière du bosquet de la parcelle sud de Quincerot. Potentiellement présent en lisières des bosquets connectés aux boisements en transit et en chasse. Aucun gîte arboricole favorable pour cette espèce n'est présent sur l'aire d'étude immédiate.**	Modéré
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	An. IV	Art. 2	**NT**	LC	-	Espèce ubiquiste anthropophile. Elle est présente dans tous les milieux et gîte préférentiellement dans les bâtiments mais peut occuper des cavités arboricoles. **Espèce identifiée sur l'ensemble des points d'écoute avec une activité moyenne et ponctuellement forte. Le site constitue essentiellement un site de chasse et de transit. Au regard des horaires de contact, il est possible que le cabanon de pierre présent dans la parcelle sur la commune de Rugny présente un gîte ponctuellement utilisé par celle espèce.**	Modéré

Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude immédiate	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Éléments d'écologie et population observée sur l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF		
Murin de Natterer *Myotis nattereri*	An. IV	Art. 2	LC	**VU**	-	Espèce qui montre une nette préférence pour les milieux forestiers que ce soit pour la recherche de gîtes ou bien l'activité de chasse. Cependant elle s'adapte aussi en milieu agricole extensif et rural. En hiver, l'espèce hiverne plutôt dans des sites souterrains. **Espèce identifiée avec certitude en lisière du bosquet de la parcelle sud de Quincerot. Potentiellement présent en lisières des bosquet connectés aux boisements en transit et en chasse. Aucun gîte arboricole favorable pour cette espèce n'est présent sur l'aire d'étude immédiate.**	Modéré
Noctule commune *Nyctalus noctula*	An. IV	Art. 2	**VU**	DD	-	Espèce plutôt forestière, adaptée aux milieux anthropisés, présence liée à la proximité de l'eau. Gîte en cavité arboricole été comme hiver. En milieu anthropisé, elle colonise les lambris sous les toitures, les bardages, … **Espèce identifiée ponctuellement en début ou fin de nuit à l'automne en milieu ouvert. Il est possible qu'il s'agisse d'individu en migration.**	Faible
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*	An. IV	Art. 2	**NT**	LC	-	La Sérotine commune est ubiquiste, elle chasse dans des milieux relativement variés. Elle est présente dans des milieux ouverts ou encore dans des paysages de bocage où elle chasse au-dessus des prairies et le long des lisières. Elle apprécie également les zones humides (étangs, rivières, …). L'espèce gîte aussi bien dans les bâtiments que dans les arbres. **L'espèce est contactée avec certitude sur la moitié des points de suivi, le groupe d'espèces la concernant est toutefois contacté sur tous les points avec une activité moyenne à forte.**	Faible
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	An. IV	Art. 2	**NT**	DD	-	Espèce migratrice qui apprécie particulièrement les zones humides et les forêts. Gîte en cavité arboricole. **L'espèce est contactée avec certitude en lisière de bosquet sur la parcelle sud de la commune de Quincerot et sur la parcelle nord d'Arthonnay. Le groupe d'espèces la concernant est également contacté en lisière de bosquet sur la parcelle de Trichey et au sud d'Arthonnay avec une activité globalement faible. Aucun gîte arboricole favorable pour cette espèce n'est présent sur l'aire d'étude immédiate.**	Faible
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	An. IV	Art. 2	**LC**	DD	-	Espèce de plaine, inféodée aux milieux proches de grande étendu d'eau. En été elle gîte dans les milieux anthropisés, notamment dans les toitures des grands bâtiments. **Espèce identifiée a une reprise en lisière du bosquet de la parcelle sud de Quincerot. Individu potentiellement en transit migratoire. Aucun gîte arboricole favorable pour cette espèce n'est présent sur l'aire d'étude immédiate.**	Faible
Espèces potentiellement sur l'aire d'étude immédiate							
Murin à moustaches *Myotis mystacinus*	An. IV	Art. 2	LC	**NT**	-	Espèce de milieu mixte, semi-ouvert. En forêt elle chasse le long des lisières, des chemins. En milieu urbain elle chasse le long du bâti, tire profit des éclairages publics, dans les parcs avec des vieux arbres. Gîte anthropique en été. **Espèce probablement présente au vu des milieux et connue à proximité dans la bibliographie. Le groupe des murins est contacté sur la quasi-totalité des parcelles de l'aire d'étude immédiate avec une activité faible et ponctuellement moyenne.**	Faible
Murin d'Alcathoe *Myotis alcathoe*	An. IV	Art. 2	LC	DD	-	Espèce préférant les milieux forestiers associé à des zones humides. Elle gîte en cavité arboricole en été et semble exploiter aussi ce type de gîte en hibernation. **Espèce probablement présente au vu des milieux et connue à proximité dans la bibliographie. Le groupe des murins est contacté sur la quasi-totalité des parcelles de l'aire d'étude immédiate avec une activité faible et ponctuellement moyenne.**	Faible
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	Espèce ubiquiste anthropophile. Elle est présente dans tous les milieux et gîte préférentiellement dans les bâtiments. **Espèce non identifiée spécifiquement sur les points de suivi mais considérée comme présente au regard des milieux disponibles de notre connaissance de l'espèce et de la présence du groupe des Pipistrelles de Kuhl / de Nathusius sur la moitié des points de suivi.**	Faible

Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude immédiate	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Éléments d'écologie et population observée sur l'aire d'étude immédiate		Enjeu écologique
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Oreillard roux *Plecotus auritus*	An. IV	Art. 2	LC	DD	-	Espèce plutôt forestière. Elle chasse de préférence en forêt stratifiée ayant un sous-étage encombré. Gîte arboricole ou anthropique en été.	Groupe d'espèces identifié ponctuellement et uniquement le long des lisières des parcelles de Thorey et Trichey. Les lisères et offrent des habitats de chasse et de transit favorables à ces deux espèces d'oreillard. Aucun gîte potentiel n'est présent sur l'aire d'étude immédiate.	Faible
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	An. IV	Art. 2	LC	DD	-	Espèce moins forestière que l'Oreillard roux, elle peut chasser dans les jardins, les vergers, les prairies. Gîte anthropique en été, et en hiver, espèce plutôt cavernicole.		Faible

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
LRN La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017)
LRR : Liste rouge régionale des mammifères (SHNA, 2015) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes.
Dét. ZNIEFF : DZ = espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Bourgogne (INPN).

7.11.6 Bilan concernant les chiroptères et enjeux associés

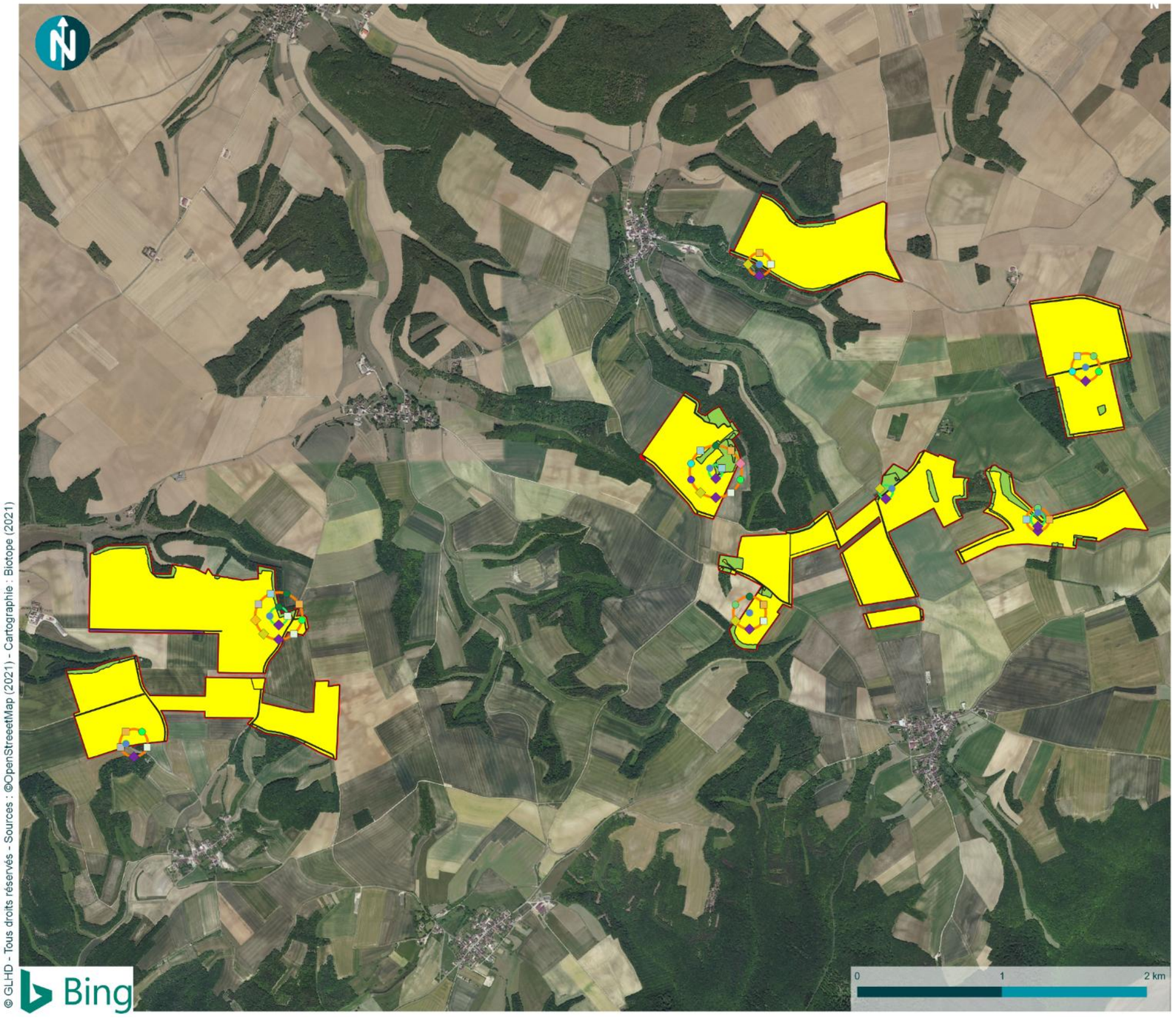
Seize espèces sont présentes ou considérées comme présentes sur l'aire d'étude immédiate Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- Toutes sont protégées ;
- 4 espèces d'intérêt communautaire ;
- 7 espèces avec un enjeu écologique modéré ;
- 9 espèces avec un enjeu écologique faible.

Le site d'étude est attractif pour 57 % des espèces présentes en Bourgogne Franche-Comté. On retrouve des espèces de chauves-souris anthropophiles, liées aux milieux ouverts et de lisières, ainsi que des espèces aux mœurs plus forestières telles que la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein ou de Natterer.

Les lisières présentes en limite des parcelles constituent essentiellement un terrain de chasse et de transit pour les chauves-souris. Les grandes cultures largement présentes sur l'aire d'étude immédiate n'offrent pas de milieux de chasse favorable aux chauves-souris. Elles sont présentes dans ces milieux de manière ponctuelle en transit ou en chasse pour les espèces les plus ubiquistes telle que la Pipistrelle commune. Le site n'offre qu'une très faible possibilité de gîtes arboricoles et sont concentrés sur les lisières.

Au regard de ces éléments, **l'aire d'étude immédiate constitue un enjeu globalement faible pour les chauves-souris, exceptées les lisières qui ont un enjeu modéré.**



GLHD
Cultivateur d'énergie

Chauves-souris et enjeux de conservation associés

Projets agrivoltaïques
des Hauts-Plateaux (89)

Aires d'études immédiates

Espèces et groupe d'espèces contactés

- Barbastelle d'Europe
- Grand Rhinolophe
- Petit Rhinolophe
- Murin de Bechstein
- Murin de Natterer
- Murin indéterminé
- Noctule commune
- Noctule de Leisler
- Sérotine commune
- Oreillards indéterminé
- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Nathusius
- Pipistrelle pygmée
- Pipistrelle de Kuhl / Nathusius
- Sérotine / Noctule
- Espèce protégée
- Espèce protégée et d'interêt communautaire
- Groupe d'espèces

Saison d'inventaire

- Eté
- Automne

Enjeux d'habitat

- Faible
- Moyen

biotope

Carte 53 : Chauves-souris sur l'aire d'étude immédiate et enjeux de conservation

7.12 Continuités écologiques régionales

7.12.1 Position de l'aire d'étude immédiate dans le fonctionnement écologique régional

La mise en œuvre de la trame verte et bleue résulte des travaux du Grenelle de l'environnement. Il s'agit d'une mesure destinée à stopper la perte de biodiversité en reconstituant un réseau écologique fonctionnel. Ce réseau doit permettre aux espèces d'accomplir leurs cycles biologiques complets (reproduction, alimentation, migration, hivernage) et de se déplacer pour s'adapter aux modifications de leur environnement. Il contribue également au maintien d'échanges génétiques entre populations.

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement décrit les objectifs et les modalités de mise en œuvre de la trame verte et bleue aux différentes échelles du territoire :

- Des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques, élaborées par l'état en association avec le comité national "trames verte et bleue", ont été adoptées par décret n°201445 le 20 janvier 2014.
- À l'échelle régionale, un Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) est élaboré conjointement par l'État et la Région, en association avec un comité régional « trame verte et bleue » dont la composition est fixée par décret.
- À l'échelle locale, les documents d'aménagement de l'espace, d'urbanisme, de planification et projets des collectivités territoriales doivent prendre en compte les continuités écologiques et plus particulièrement le Schéma Régional de Cohérence Écologique.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) est élaboré en prenant en compte les « orientations nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques ».

La trame verte et bleue est constituée de réservoirs de biodiversité reliés entre eux par des corridors. Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche, où les espèces peuvent accomplir tout ou partie de leur cycle de vie, qui abritent des noyaux de population d'espèces sauvages ou sont susceptibles d'en accueillir de nouvelles. Les corridors écologiques sont des voies de déplacement empruntées par la faune et la flore qui relient les réservoirs de biodiversité.

Les éléments d'analyse du fonctionnement écologique régional utilisés dans ce rapport sont issus du schéma régional de cohérence écologique (SRCE), « éléments constitutifs de la trame verte et bleue régionale ». Le schéma régional de cohérence écologique du Bourgogne a été adopté par délibération du Conseil Régional du 16 mars 2015 et par arrêté préfectoral du 6 mai 2015.

La carte ci-après présente les sous-trames identifiées aux abords de l'aire d'étude lointaine (selon l'échelle de lecture imposée dans le cadre du SRCE, soit le 100 000ème).

Dans le cadre du schéma régional de Bourgogne et de Champagne-Ardenne, **aucun réservoir de biodiversité n'a été identifié au sein de l'aire d'étude immédiate.** Cependant, des massifs forestiers sont présents autour de l'aire immédiate essentiellement sur la partie sud et un réservoir de biodiversité est identifié au niveau du ru de Melisey à proximité de l'aire d'étude immédiate. Les autres réservoirs se retrouvent à quelques kilomètres de l'aire d'étude immédiate (cf. tableau 25).

Tableau 35 : réservoirs de biodiversité présents au sein de l'aire d'étude éloignée

Réservoir de biodiversité	Source	Sous-trame
Milieux forestiers	SRCE Bourgogne	**Sous-trame forêts** Massifs forestiers autour de l'aire d'étude immédiate, essentiellement sur la partie sud.
Milieux prairiaux et bocagers	SRCE Bourgogne	**Sous-trame prairies-bocage** Un réservoir de biodiversité est présent au sud sur l'aire d'étude éloignée, à plus de 3,5 km de l'aire d'étude immédiate.
Milieux thermophiles : pelouses	SRCE Bourgogne	**Sous-trame pelouses** Plusieurs réservoirs de biodiversité de taille restreinte sont localisés sur la partie ouest, le plus proche étant situé à 1 km au sud de l'aire d'étude immédiate, sur la commune de Thorey.
Milieux humides	SRCE Bourgogne	**Sous-trame plans d'eau et zones humides** Un réservoir de biodiversité milieux humides est identifié dans le SRCE au niveau du ru de Melisey au sud de la commune, à 4 km de l'aire d'étude immédiate. La présence du cours d'eau induit des milieux humides qui lui sont associés.
Milieux aquatiques	SRCE Bourgogne	**Sous-trame eau** Un réservoir de biodiversité est identifié dans le SRCE au niveau du ru de Melisey, à proximité de l'aire d'étude immédiate.
	SRCE Champagne-Ardenne	**Sous-trame eau** Un réservoir de biodiversité est identifié dans le SRCE au niveau Landion à Etourvy, à proximité nord de l'aire d'étude immédiate (2 km).
	SRCE Champagne-Ardenne	**Sous-trame eau** Un réservoir de biodiversité est identifié dans le SRCE au niveau de la Marve à Balnot-la-Grange, à 4 km de l'aire d'étude immédiate au nord.

L'aire d'étude éloignée est majoritairement composée de réservoirs de la sous-trame des milieux forestiers et des milieux humides. Quelques sous-trames des milieux prairiaux et bocagers et des pelouses sont présentes au sud de l'aire d'étude éloignée.

Concernant les corridors écologiques, aucun n'est recensé au niveau de l'aire d'étude immédiate. Au niveau de l'aire d'étude éloignée, des corridors des milieux boisés, dont un à restaurer, et des milieux humides, sont présents (cf. tableau 26 ci-après).

Tableau 36 : Corridors écologiques présents au sein de l'aire d'étude éloignée

Corridor écologique	Source	Sous-trame
Corridor linéaire des milieux boisés	SRCE Bourgogne	**Sous-trame forêts** Un corridor est présent à l'extrémité sud de l'aire d'étude éloignée. Aucun corridor au niveau de l'aire d'étude immédiate.
	SRCE Champagne-Ardenne	**Sous-trame forêts** Un corridor est présent au nord-est et sud-est de l'aire d'étude, mais aucun au niveau de l'aire d'étude immédiate. Ce corridor est classé comme étant à restaurer.
Corridor écologique des milieux humides	SRCE Champagne-Ardenne	**Sous-trame milieux humides** Ces corridors sont liés aux réservoirs de biodiversité des milieux aquatiques cités ci-dessus. Un autre corridor est recensé dans le SRCE au niveau du ruisseau de Channes, et plus au nord sur la commune de Bragelogne-Beauvoir. Ces corridors sont classés comme étant à objectif de restauration. Aucun corridor n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate.

Sont présentés en particulier les éléments principaux, à savoir les réservoirs de biodiversité et corridors écologiques ainsi que les sous-trames associées.

L'analyse identifie que l'aire d'étude éloignée des projets est majoritairement composée de réservoirs de la sous-trame des milieux forestiers et des milieux humides. Quelques sous-trames des milieux prairiaux et bocagers et des pelouses sont présentes au sud de l'aire d'étude éloignée.

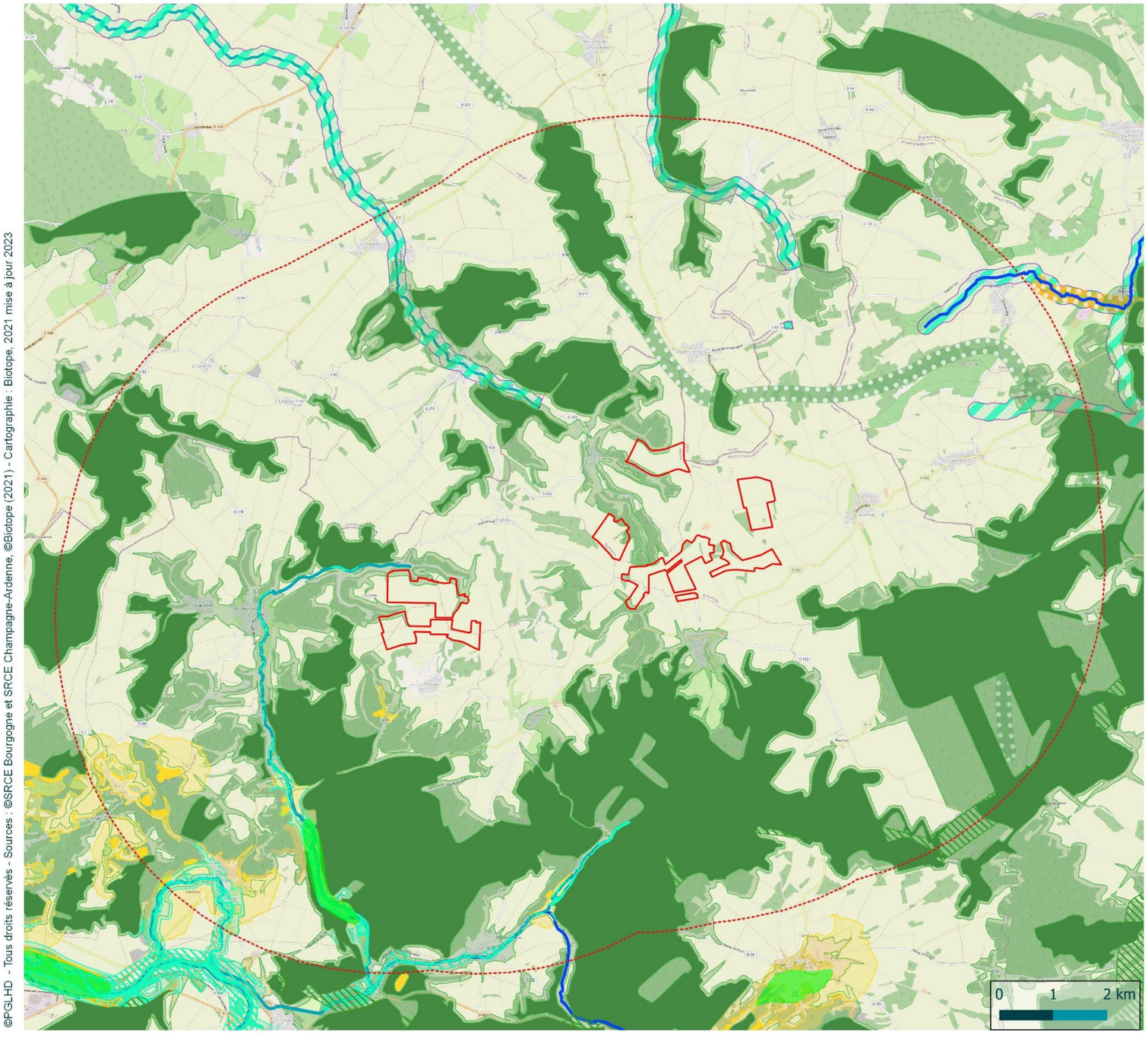
Concernant les corridors écologiques, aucun n'est recensé au niveau de l'aire d'étude immédiate. Au niveau de l'aire d'étude éloignée, des corridors des milieux boisés, dont un à restaurer, et des milieux humides, sont présents.

La cartographie du SRCE de Bourgogne identifie, au-delà des éléments réglementaires (réservoirs de biodiversité, corridors et obstacles), des espaces proches des réservoirs et accessibles aux espèces caractéristiques de chaque sous-trame : il s'agit de continuums. Ils peuvent ainsi constituer une information cartographique supplémentaire et sont ajoutés à la carte suivante. Il apparait ainsi que les sites d'étude sont concernés par un continuum de sous-trame forestière du SRCE. Cependant, les sites d'étude s'insèrent davantage dans un contexte agricole que dans ces divers éléments de la sous-trame forestière.

De plus, seule une faible partie de l'aire d'étude immédiate est concernée par ces éléments de continuums, correspondant essentiellement aux bosquets bordant les parcelles de l'aire d'étude immédiate. Ces éléments ne sont pas voués à être modifiés par les projets.

Au regard des SRCE de Bourgogne et de Champagne-Ardenne, le site d'étude est concerné principalement par un réseau théorique de boisements et de milieux humides favorables à la biodiversité. Toutefois, le site d'étude s'insère davantage dans un contexte agricole que dans les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques cités précédemment. De plus, les haies et bosquets présents sur l'aire d'étude immédiate ne sont pas inclus dans ces zonages. Toutefois, les sites d'étude sont concernés par un continuum de sous-trame forestière du SRCE : seule une faible partie de l'aire d'étude immédiate est concernée par ces éléments de continuums, correspondant essentiellement aux bosquets bordant les parcelles de l'aire d'étude immédiate. Ces éléments ne sont pas voués à être modifiés par les projets.

Il conviendra néanmoins d'identifier si des habitats de ces sous-trames sont présents dans l'aire d'étude immédiate et si l'emprise des projets est susceptible de les impacter.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Les continuités écologiques du SRCE

Projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude éloignée (6km)

Réservoirs de biodiversité

- Milieux forestiers
- Milieux prairiaux et bocagers
- Milieux de pelouses
- Milieux humides
- Cours d'eau à préserver
- Cours d'eau à remettre en état

Corridors écologiques

- Milieux boisés
- Milieux boisés avec objectif de restauration
- Milieux humides à restaurer

Continuums

- Continuum forêts
- Continuum pelouses
- Continuum prairies
- Continuum zones humides

biotope

Carte 54 : Continuités écologiques régionales au sein de l'aire d'étude éloignée (SRCE Bourgogne et Champagne-Ardenne)

7.12.2 Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

Le tableau ci-dessous synthétise les continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, sur la base des éléments mis en évidence dans l'état initial. Il met en évidence les principaux corridors ou réservoirs de biodiversité, en s'affranchissant des niveaux d'enjeux liés aux espèces.

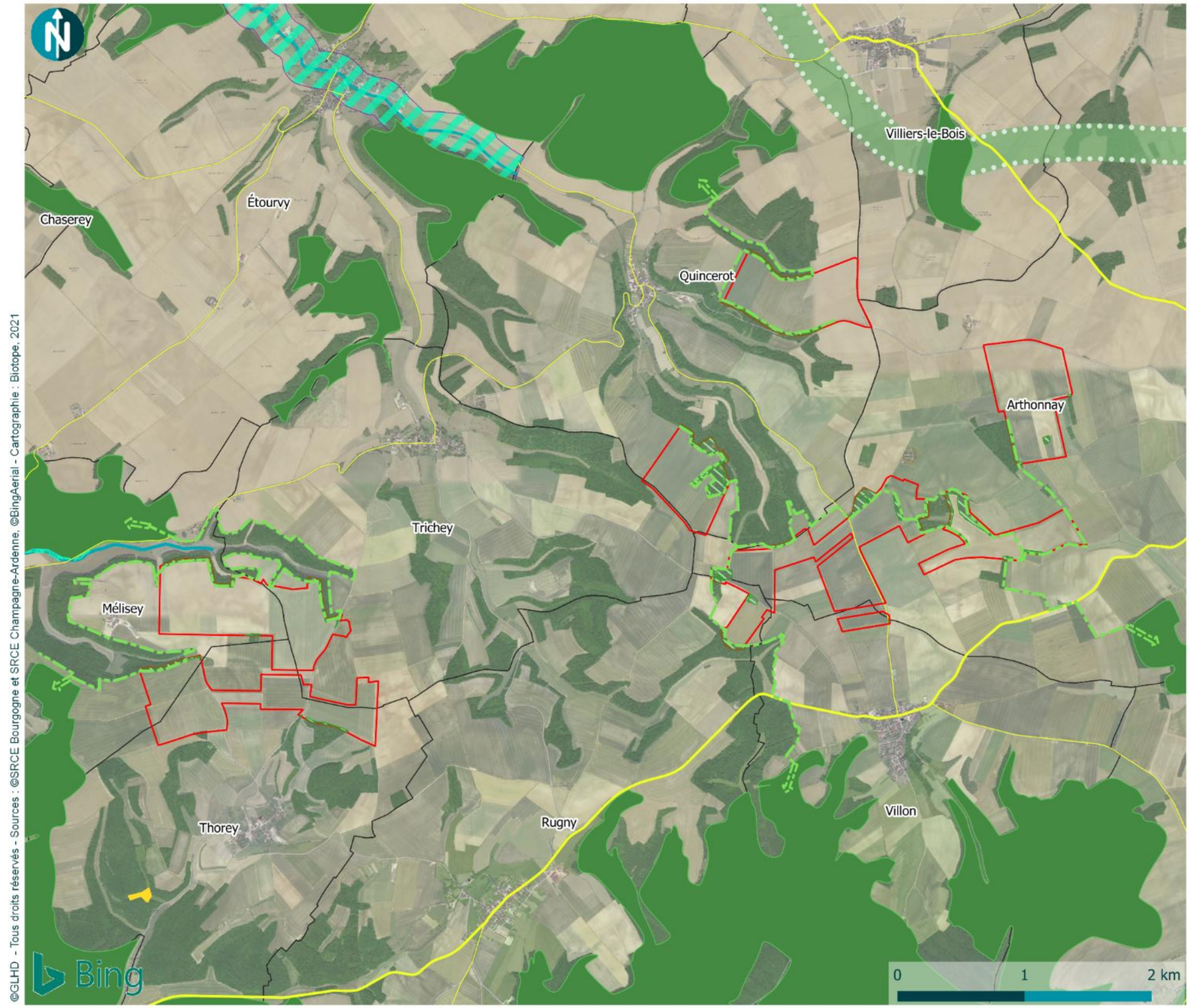
Tableau 37 : Principaux milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude immédiate et rôle dans le fonctionnement écologique local

Milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude immédiate	Fonctionnalité à l'échelle de l'aire d'étude immédiate
Habitats semi-ouverts et boisements	Nombreuses haies et bosquets fragmentés présents sur les pourtours de l'aire d'étude immédiate en bordure des parcelles agricoles. Les zones arbustives et buissonnantes sont favorables à la nidification de nombreuses espèces d'oiseaux afférentes à ces cortèges. Les lisières constituent globalement un axe de transit pour toutes les espèces de chauves-souris présentes, permettant de joindre les milieux boisés situés au sud/sud-est et au nord, ainsi que les vallons.

L'aire d'étude immédiate est composée essentiellement de grandes zones de cultures céréalières, exclues de toute fonctionnalité au niveau de la trame verte et bleue.

Les principaux corridors de déplacement ou de nidification d'espèces (haies, zones arbustives et buissonnantes, lisières boisées) se situent en marge de l'aire d'étude immédiate sur les bordures des parcelles agricoles.

Aucune contribution des milieux de l'aire d'étude immédiate au fonctionnement du réseau écologique à l'échelle locale ne peut être établie. En effet, le contexte agricole très anthropisé et très étendu de l'aire d'étude fait obstacle à l'intégration des milieux représentant l'aire d'étude immédiate en tant que composante de fonctionnalités écologiques.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Projets agrivoltaïques
des Hauts plateaux (89)

SRCE :

Réservoirs de biodiversité
- Milieux forestiers
- Milieux de pelouses
- Milieux humides
- Cours d'eau à préserver

Corridors écologiques
- Milieux boisés avec objectif de restauration
- Milieux humides à restaurer

Trame verte et bleue sur l'aire d'étude immédiate
- Milieux boisés et semi-ouverts
- Corridors potentiels

Obstacles potentiels
- Route départementale fréquentée
- Route peu fréquentée

- Communes
- Aire d'étude immédiate

biotope

Carte 55 : trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

7.13 Synthèse des enjeux de conservation et enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude immédiate

Afin de mettre en évidence les principaux groupes ou espèces à enjeu écologique au sein de l'aire d'étude immédiate, un tableau de synthèse a été établi ci-après. Le niveau d'enjeu écologique est estimé sur la base de la richesse spécifique (par rapport à la potentialité du site), la patrimonialité des espèces (statuts de rareté / menace) et de l'utilisation de l'aire d'étude par les espèces.

Il est important de préciser que cette évaluation est relative à l'aire d'étude immédiate et non à l'emprise des projets.

Les différentes données collectées dans le cadre de cette étude ont permis d'appréhender l'intérêt des milieux de l'aire d'étude immédiate.

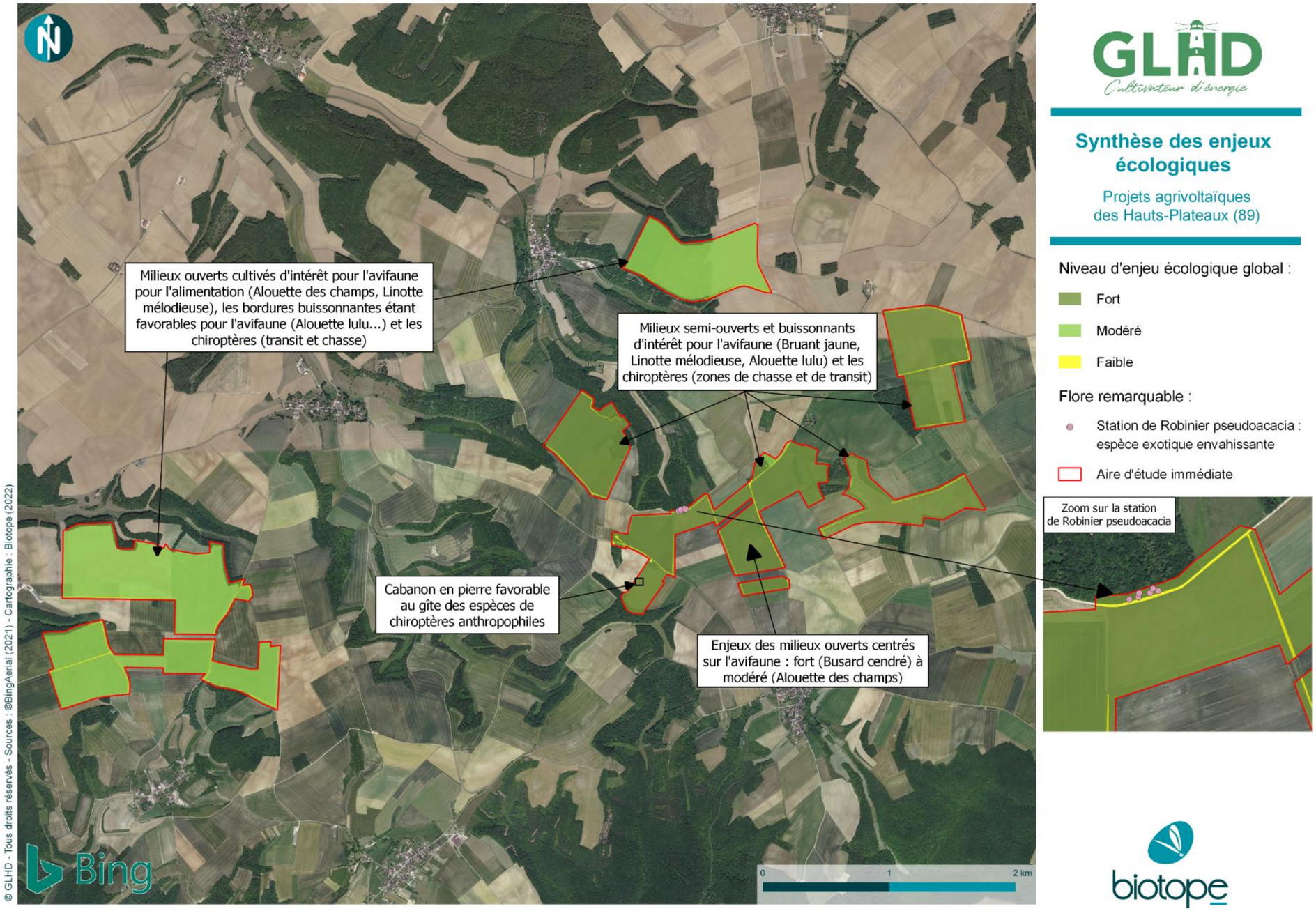
Une hiérarchisation en cinq niveaux d'enjeu écologique a été établie : enjeu nul à très fort.

Une carte de localisation et de synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate est présentée ci-après.

Tableau 38 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

Enjeu	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude immédiate	
	Groupes et/ou espèces liés	Localisation description
Localement fort	Busard cendré	Espèce patrimoniale et protégée et ayant des statuts de conservation défavorables qui se reproduit probablement à proximité immédiate de la zone comprise dans les projets et pouvant l'utiliser pour chasser. Espèce typique des milieux ouverts agricoles qui niche à même le sol dans les cultures ou la végétation herbacée. Les couples construisent un nouveau nid chaque année, pas nécessairement dans la même parcelle que lors de l'année précédente.
Fort	Tourterelle des bois	La Tourterelle des bois fréquente les milieux boisés et semi-ouverts pour nicher, et peut fréquenter les milieux ouverts pour se nourrir. C'est une espèce chassable, donc non protégée, mais considérée comme vulnérable à l'échelle nationale et régionale.
	Bruant jaune	Espèce protégée et vulnérable à l'échelle régionale. Elle fréquente les zones buissonnantes de l'aire d'étude immédiate et les milieux semi-ouverts, cultivés ou non.
Modéré	Busard Saint-Martin	Espèce patrimoniale et protégée, c'est un rapace des milieux ouverts et cultivés qui se niche au sol dans les cultures. L'espèce étant sédentaire, elle peut se retrouver à tout moment de l'année.
	Linotte mélodieuse	Espèce patrimoniale et protégée, la linotte est un oiseau assez ubiquiste qui occupe tous types de milieux ouverts parsemés de buissons et d'arbres. En 2021, une population d'au moins 16 individus a été contactée aux abords des bosquets et forêts ainsi que dans les zones buissonnantes.
	Alouette des champs	Espèce chassable et vulnérable à l'échelle régionale. Oiseau emblématique des milieux agricoles, qui niche au sol dans les grands espaces ouverts, partiellement migrateur. Populations en déclin du fait de la chasse et de la transformation des milieux qu'elle fréquente. Espèce la plus abondante sur l'aire d'étude immédiate. L'alouette des champs affectionne les paysages ouverts sans arbre ni végétation haute. Les prairies et les jachères sont particulièrement attractives. En migration ou en halte migratoire, les chaumes, les zones enherbées et les jachères sont largement appréciés pour y trouver leur nourriture.
	Alouette lulu	Espèce protégée et vulnérable à l'échelle régionale. Cette espèce vit dans les milieux semi-ouverts tels que les prairies bordées d'arbres et de buissons. L'Alouette lulu choisit avant tout des secteurs dégagés secs ou très vite ressuyés, flancs en pente douce ou légers replats de collines, calcaires très perméables, hauts de pente bien ensoleillés des vallées, petits plateaux rocheux drainés et abrités, pâturages pauvres souvent élevés. Elle se trouve facilement entre les chaumes des champs de culture en bocage et s'y installe surtout en bordure des chemins peu fréquentés. L'Alouette des champs est incontestablement un indicateur biologique des grandes plaines céréalières.
	Chiroptères	Sept espèces ont un enjeu écologique modéré : l'enjeu du site vis-à-vis des habitats de chasse, de transit et des corridors de déplacement est modéré et se concentre principalement le long des lisières. Les lisières de bosquets en limite des cultures constituent des axes de transit pour toutes les espèces présentes, permettant de joindre les milieux boisés situés au bout des vallons. Aucun bâti n'est présent dans l'aire d'étude immédiate à l'exception d'un petit cabanon en pierre dans la parcelle sur la commune de Rugny. Celui-ci semble être favorable au gîte d'espèces anthropophiles et ubiquistes telle que la Pipistrelle commune.
Faible	Habitats : Fourrés arbustifs médioeuropéens calcicoles, végétations messicoles neutrophiles à basiphiles et forêt mésophile à Daphné lauréole et Hêtre Flore	Trois habitats sont à enjeu faible sur l'aire d'étude, ainsi que la flore : aucune espèce patrimoniale ou protégée n'est recensée sur les 146 espèces floristiques répertoriées.
	Oiseaux en période de reproduction (autres)	10 espèces patrimoniales constituent un enjeu écologique faible, dont deux observées sur site lors du passage de printemps (Faucon crécerelle et Mésange à longue queue). Espèces protégées à l'échelle nationale. Les secteurs arborés, les quelques haies arbustives et lisières buissonnantes leur sont favorables.
	Oiseaux en période internuptiale et hivernale	Enjeu faible en période internuptiale sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate pour l'avifaune. Espèces migratrices communes ou sédentaires ; ou l'aire d'étude ne présentant pas d'intérêt particulier à cette période pour les espèces présentes.

Enjeu	Groupes et/ou espèces liés	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude immédiate Localisation description
	Ecureuil roux	Espèce protégée mais commune à l'échelle nationale. Les habitats favorables à cette espèce sur l'aire d'étude immédiate sont les zones forestières et les lisières arborées.
	Insectes	Une espèce patrimoniale mais non protégée a été observée sur le site : l'Hespérie du chiendent. La quasi-totalité de l'aire d'étude est constituée de grandes cultures et de milieux herbeux mésophiles dégradés de très peu d'intérêt pour l'entomofaune. Les marges de l'aire d'étude sont toutefois concernées par endroits par des ourlets et manteaux calcicoles relictuels qui ont un intérêt supérieur. Les milieux favorables aux insectes sont en effets localisés sur les zones de bosquets, prairies et lisières.
	Amphibiens	Cinq espèces d'amphibiens sont présentes ou considérées comme telles sur l'aire d'étude immédiate. Ces espèces sont protégées à des degrés divers mais restent communes. Les principaux secteurs à enjeux favorables aux amphibiens au sein de l'aire d'étude concernent les boisements et bosquets, pouvant accueillir des amphibiens en phase terrestre pour l'hivernage ou l'estivage.
	Lézard des murailles (reptiles)	Une espèce de reptile est présente ou considérée comme telle sur l'aire d'étude immédiate. Cette espèce est protégée mais n'est ni rare, ni menacée. Les principaux secteurs concernent les lisières arborées aux abords du site d'étude. Les prairies et parties buissonnantes attenantes aux bosquets ou forêts sont également au Lézard des murailles. Toutefois, les reptiles présents sur ces milieux sont peu nombreux et ne sont pas considérés comme rares ou menacés en Bourgogne.
Négligeable	Habitats (autres)	Tous les autres habitats recensés, soit huit habitats naturels ou anthropiques, ont un enjeu négligeable : l'aire d'étude constitue un enjeu écologique considéré comme globalement négligeable, comprenant essentiellement des habitats anthropisés avec des zones de grandes cultures intensives.
Nul	Espèces exotiques envahissantes	Une station Robinier pseudo-acacia est recensée en bordure d'une des parcelles de l'aire d'étude (moins de 10 individus).



Carte 56 : synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude immédiate

8 Milieu naturel : diagnostic sur le tracé du raccordement interne des ilots agrivoltaïques

8.1 Présentation et justification de la solution retenue

Le tracé de raccordement sur lequel est basé cette partie est un tracé prévisionnel permettant la jonction avec les ilots conservés dans les projets, selon plusieurs variantes. **L'étude des différents tracés du raccordement interne a été fait une fois que les choix d'implantations des ilots agrivoltaïques ont eu lieu.**

Le tracé de raccordement a été prédéfini afin de mener, entre autres, un prédiagnostic écologique en 2022, afin de mener à la définition des solutions techniques et du tracé de moindre impact. Ainsi, au regard du caractère prévisionnel du raccordement, le tracé des raccordements présentés dans les différentes parties de ce document a évolué dans un tracé définitif, dans la partie 71.2 Raccordement interne.

8.1.1 Généralités

Cf. Carte – « aire d'étude immédiate du projet de raccordement et localisation du poste HTB de Thorey prévu » en partie 42.Choix des aires d'étude

8.2 Spécificités du raccordement interne

Les projets agrivoltaïques étant répartis sur différents ilots, plus ou moins éloignés les uns des autres et prenant place sur plusieurs communes, il est nécessaire de relier électriquement les unités de production vers le réseau de transport et de distribution externe via un poste HTB. Pour cela, un linéaire de raccordement a été mis en réflexion. Dans ce cadre de définition d'un tracé de moindre impact, une étude spécifique a été menée sur le milieu naturel : il s'agit d'un prédiagnostic écologique.

Ainsi, des aires d'étude spécifiques adaptées à un tronçon linéaire ont été définies. Elles sont explicitées dans le tableau de la partie suivante (Tableau 5 : Description des aires d'étude retenues).

Définition des aires d'étude utilisées .

Cf. Atlas cartographique : Raccordement interne.

L'aire d'étude du raccordement interne correspond à une bande tampon de 25 m centrée sur le tracé du raccordement électrique prévisionnel reliant les différents ilots des projets tel que projeté par la maitrise d'ouvrage.

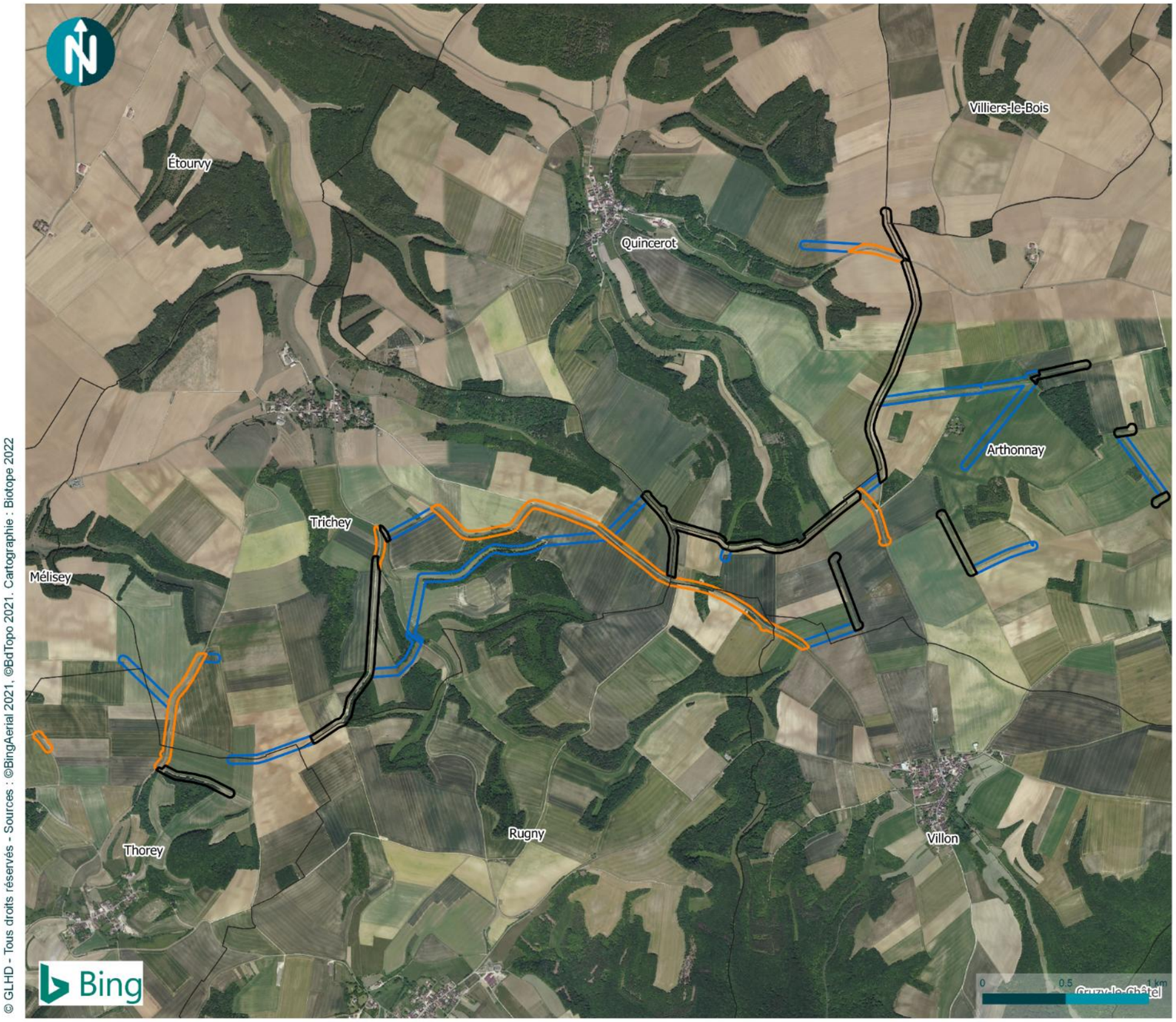
Comme pour l'aire d'étude rapprochée des zones d'implantation potentielle, cette dernière est située en contexte majoritairement anthropisé, aux abords d'un réseau de voiries (départementales et communales). Les enjeux se concentrent principalement au niveau des milieux boisés (chênaies, pinèdes), semi-ouverts (landes) interstitiels ainsi que des points d'eau (cours d'eau, fossés drainants). Certaines parcelles agricoles (cultures traditionnelles, prairies et friches) situées en bordure de route sont également susceptibles de présenter des enjeux pour la biodiversité.

L'aire d'étude du tracé de raccordement est répartie en trois zones distinctes :

- Aire d'étude A : secteurs « naturels » (zones de prairies, champs, secteurs boisés)
- Aire d'étude B : portions roulantes (voiries et routes)
- Aire d'étude C : chemins agricoles

Ces différentes aires d'études pour le tracé du raccordement sont présentées sur la carte de la page suivante.

Chaque aire d'étude a fait l'objet de méthodologie et d'inventaire spécifique (cf. annexe 1 : méthode d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats).



GLHD
Cultivateur d'énergie

Présentation des différentes aires d'étude du raccordement interne

Raccordement des projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

Aires d'étude
- A
- B
- C

Limites communales

Carte 57 : présentation de la sectorisation des différentes aires d'étude sur les tracés du raccordement interne

8.2.1 Zonages du patrimoine naturel sur l'aire d'étude éloignée

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel dans un rayon de 6 km a été effectué auprès des services administratifs de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Bourgogne-Franche Comté.

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les **z**onages règlementaires du patrimoine naturel qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen Natura 2000 (ZPS, ZSC, ZICO), les arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB), les réserves naturelles nationales et régionales (RNN et RNR), etc.
- Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II, grands ensembles écologiquement cohérents et ZNIEFF de type I, secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable) ou encore les zones humides identifiées à l'échelle départementale ou régionale.

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs Naturels Régionaux – PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (Espaces Naturels Sensibles, sites des Conservatoires des Espaces Naturels, sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres…). Ce type de zones a également été pris en compte dans l'analyse.

Seuls sont retenus ici les zonages concernant spécifiquement les milieux naturels et la biodiversité, hors urbanisme.

Le site étudié est concerné directement ou dans un rayon de 6 km par :

- 2 zones Natura 2000 de type ZSC (zones spéciales de conservation) ;
- 4 ZNIEFF de type I et 1 ZNIEFF de type II ;
- 2 sites gérés par le Conservatoire d'Espaces Naturels de Bourgogne.

Le tableau suivant liste et donne les principales caractéristiques des zonages du patrimoine naturel recensés dans l'aire d'étude éloignée de 6 km autour du fuseau d'étude.

Tableau 39 : récapitulatif des zonages du patrimoine naturel dans l'aire d'étude éloignée

Zonages règlementaires du patrimoine naturel	
Type de zonage	**Localisation du site par rapport au zonage**
Zones spéciales de conservation (ZSC) – Directive Habitats (réseau Natura 2000)	
FR2601004 « Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon »	A 5,6 km au sud-ouest
FR2600996 « Marais alcalin et prairies humides de Baon »	A 5,8 km au sud-ouest
Zonages d'inventaires du patrimoine naturel	
Zone naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1	
ID 260008549 « Vallon de Molosmes, Coteau de Saint-Martin-sur-Armançon »	A 3,7 km au sud-ouest
ID 260014963 « Marais de Baon, Vau d'Arvau et allée de Tanlay »	A 5,2 km au sud-ouest
ID 210020094 « Bois, prairies et anciennes carrières du Val des Fosses et de la Vallotte au nord-est de Channes »	A 5,6 km au nord-est
ID 210020095 « Vallon et anciennes carrières à Maison-les-Chaource et Lagesse »	A 5,9 km au nord
Zone naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 2	
ID 260014961 « Massif calcaire du Tonnerrois oriental et Armançon »	**Plus de 50% de l'aire d'étude concernée**, ZNIEFF qui s'étend vers le sud sur 30 000 ha
Autres zonages du patrimoine naturel	
Sites gérés par le conservatoire d'espaces naturels (CEN)	
CENBOU174 « Carrière souterraine de la Cave noire (89) »	5,5 km au sud-ouest
CENBOU088 « Marais de Baon »	5,9 km au sud-ouest

Des zonages problématiques ou bloquants pour les projets ?	Des zonages à prendre en compte ?
OUI / **NON**	**OUI** / NON
Des zonages réglementaires liés au réseau Natura 2000 et plus particulièrement à la Directive Habitats sont identifiés, mais ne sont ni dans l'emprise des projets, ni à proximité immédiate (deux ZSC sont recensées à plus de 5 km de l'aire d'étude immédiate). Ainsi, une évaluation des incidences de type simplifiée au titre de Natura 2000 sera à prévoir pour chacun des sites Natura 2000 concernés. Il devra être démontré que les projets ne portent pas atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 et plus largement au réseau entier.	Le site d'étude est en grande partie concerné par la ZNIEFF de type 2 « Massif calcaire du Tonnerrois oriental et Armançon ». Les inventaires ZNIEFF et les sites gérés par le CEN sont à prendre en compte dans l'identification et l'analyse des enjeux sur le site d'étude ; il n'y a cependant aucune implication réglementaire. Ces inventaires indiquent les espèces à rechercher plus particulièrement sur le terrain.

Lorsque des projets sont susceptibles d'affecter de façon significative un site Natura 2000, l'autorité chargée de l'autoriser, doit s'assurer qu'il fait l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000. Celle-ci doit être proportionnée à l'importance de l'opération et aux enjeux du site. **Une évaluation des incidences au titre de Natura 2000 est requise dans le cadre des projets.**

8.2.2 Continuités écologiques

Les tableaux ci-dessous listent les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques, présents sur le site et ses abords, qui sont susceptibles d'être affectés par les projets.

Tableau 40 : réservoirs de biodiversité

Le site et ses abords sont-ils concernés par des réservoirs de biodiversité à prendre en compte ?			OUI / NON
Réservoir de biodiversité	**Source**	**Sous-trame**	**Niveau d'intérêt**
Milieux forestiers	SRCE Bourgogne	**Sous-trame forêts** Massifs forestiers autour de l'aire d'étude immédiate, essentiellement sur la partie sud.	National **Régional** Local
Milieux prairiaux et bocagers	SRCE Bourgogne	**Sous-trame prairies-bocage** Un réservoir de biodiversité est présent au sud sur l'aire d'étude éloignée, à plus de 3,5 km de l'aire d'étude immédiate.	National **Régional** **Local**

Le site et ses abords sont-ils concernés par des réservoirs de biodiversité à prendre en compte ?			OUI / NON
Milieux thermophiles : pelouses	SRCE Bourgogne	**Sous-trame pelouses** Plusieurs réservoirs de biodiversité de taille restreinte sont localisés sur la partie ouest, le plus proche étant situé à 1 km au sud de l'aire d'étude immédiate, sur la commune de Thorey.	National **Régional** **Local**
Milieux humides	SRCE Bourgogne	**Sous-trame plans d'eau et zones humides** Un réservoir de biodiversité milieux humides est identifié dans le SRCE au niveau du ru de Melisey au sud de la commune, à 4 km de l'aire d'étude immédiate. La présence du cours d'eau induit des milieux humides qui lui sont associés.	National **Régional** **Local**
Milieux aquatiques	SRCE Bourgogne	**Sous-trame eau** Un réservoir de biodiversité est identifié dans le SRCE au niveau du ru de Melisey, à proximité de l'aire d'étude immédiate.	National **Régional** **Local**
Milieux aquatiques	SRCE Champagne-Ardenne	**Sous-trame eau** Un réservoir de biodiversité est identifié dans le SRCE au niveau Landion à Etourvy, à proximité nord de l'aire d'étude immédiate (2 km).	National **Régional** **Local**
Milieux aquatiques	SRCE Champagne-Ardenne	**Sous-trame eau** Un réservoir de biodiversité est identifié dans le SRCE au niveau de la Marve à Balnot-la-Grange, à 4 km de l'aire d'étude immédiate au nord.	National **Régional** **Local**

Tableau 41 : corridors écologiques

Le site et ses abords sont-ils concernés par des corridors écologiques à prendre en compte ?			OUI / NON
Corridor écologique	**Source**	**Sous-trame**	**Niveau d'intérêt**
Corridor linéaire des milieux boisés	SRCE Bourgogne	**Sous-trame forêts** Un corridor est présent à l'extrémité sud de l'aire d'étude éloignée. Aucun corridor au niveau de l'aire d'étude immédiate.	National **Régional** Local
Corridor linéaire des milieux boisés	SRCE Champagne-Ardenne	**Sous-trame forêts** Un corridor est présent au nord-est et sud-est de l'aire d'étude, mais aucun au niveau de l'aire d'étude immédiate. Ce corridor est classé comme étant à restaurer.	National **Régional** Local
Corridor écologique des milieux humides	SRCE Champagne-Ardenne	**Sous-trame milieux humides** Ces corridors sont liés aux réservoirs de biodiversité des milieux aquatiques cités ci-dessus.	National **Régional** **Local**
		Un autre corridor est recensé dans le SRCE au niveau du ruisseau de Channes, et plus au nord sur la commune de Bragelogne-Beauvoir. Ces corridors sont classés comme étant à objectif de restauration. Aucun corridor n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate.	

Points de vigilance / Commentaires

L'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par des continuités écologiques identifiées dans le SRCE régional.

Cependant, l'aire d'étude éloignée est concernée par différents types de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques.

En effet, l'aire d'étude éloignée intercepte :

- Cinq types de réservoirs de biodiversité (milieux forestiers, prairies et bocages, pelouses, milieux humides et milieux aquatiques).
- Deux types de continuités écologiques (milieux forestiers et milieux humides).

De plus, plusieurs cours d'eau sont répertoriés à proximité de l'aire d'étude immédiate.

Toutefois, le site d'étude s'insère davantage dans un contexte agricole que dans les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques cités précédemment.

De plus, les haies et bosquets présents sur l'aire d'étude immédiate ne sont pas inclus dans ces zonages.

8.3 Analyse des milieux naturels sur l'aire d'étude A

Pour rappel, **l'aire d'étude A** concerne les **portions en milieu naturel** (de type « prairial », « champ », « boisé »), selon un tampon de 25 mètres de part et d'autre du tracé de raccordement.

Sur ces portions situées en milieu naturel, sont prévus :

- **1** passage spécifique toute faune : analyse des habitats d'espèces, inventaire des espèces protégées/patrimoniales (pour les chiroptères, une analyse de la potentialité de gîtes arboricoles sera réalisée).
- 1 passage flore et habitat : analyse de la qualité des habitats, inventaire des espèces protégées/patrimoniales et au caractère exotique envahissant.
- 1 passage zones **humides** : caractérisation des zones humides via les critères sols et habitats.

8.3.1 Habitats naturels

Habitats présents dans l'aire d'étude immédiate

L'expertise des habitats naturels a été réalisée sur l'aire d'étude A. Plusieurs grands types de milieux y sont recensés :

- Les végétations herbacées (prairies, pelouses) (0,2 ha soit 0,6% de l'aire d'étude A) ;
- Les formations arbustives et arborescentes (2,7 ha soit 8,1%) ;

- Les formations artificielles (jardins, cultures, vergers) (30 ha soit 91,2%)
- Formations anthropiques (routes) (0,02 ha soit 0,1%)

L'aire d'étude A s'étend sur 33,7 ha. **La majeure partie est occupée par des cultures.** Ces formations ne sont quasiment pas bordées par des marges de végétations spontanées, laissant peu de place aux plantes messicoles et à la végétation spontanée.

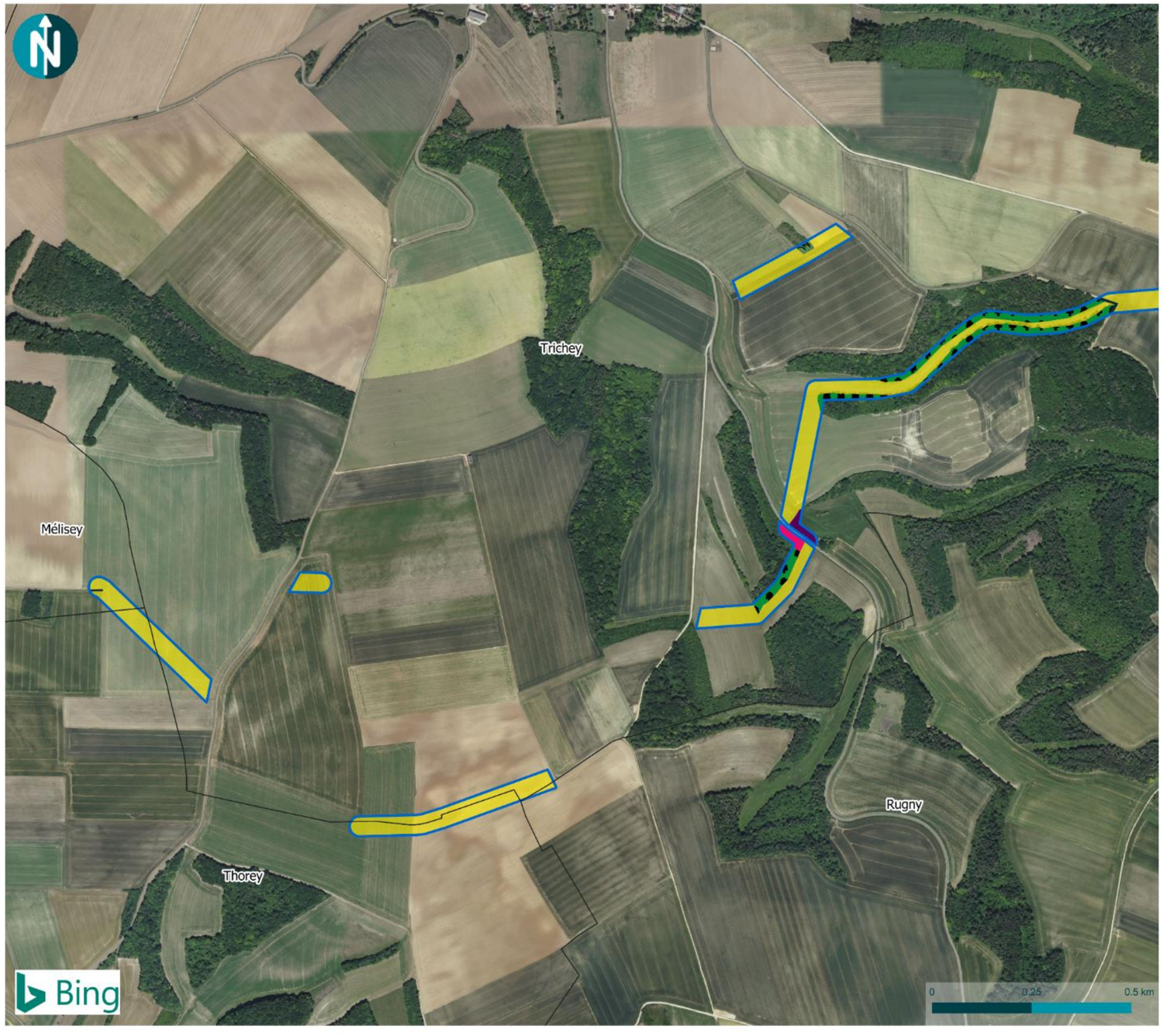
Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels

Le tableau suivant précise, pour chaque type d'habitat identifié, les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie/linéaire sur l'aire d'étude et l'enjeu écologique.

Tableau 42 : statuts et enjeux écologiques des habitats naturels présents dans l'aire d'étude immédiate

Libellé de l'habitat naturel, Description et état de conservation	Rattachement phytosociologique	Typologie EUNIS	Typologie Corine Biotopes	Typologie Natura 2000	État de conservation Surface / linéaire / % de recouvrement sur l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique
Végétation herbacée						
Prairie mésophile eutrophe pâturée Cette prairie pâturée est constituée principalement de la Crételle (Cynosurus cristatus), du Dactyle aggloméré (Dactylis glomerata), du Plantain lancéolé (Plantago lanceolata) et du Ray-grass anglais (Lolium perenne)	Cynosuro cristati – Lolietum perennis	E2.111	38.111	NC	Bon état de conservation 0,2 ha / 0,6 %	Faible
Formation arbustive et arborescente						
Fourrés arbustifs mésoxérophiles Fourrés denses et impénétrables la plupart du temps, situés en bordure de champs. Composé majoritairement de Prunellier (Prunus spinosa), d'Aubépine (Crataegus monogyna), de Troène commun (Ligustrum vulgare) ou encore de Nerprun purgatif (Rhamnus cathartica)	Berberidion vulgaris	F3.112	31.812	5130	Bon état de conservation 0,2 ha / 0,6 %	Modéré
Hêtraie calcicole, faciès à Chêne Forêt sur sol calcaire, bordant les cultures et présente de manière morcelée, les surfaces étant progressivement perdues au profit des cultures. Formation arborescente composée du Chêne pédonculé (Quercus robur) et du Charme commun (Carpinus betulus) notamment.	Carici flaccae – Fagetum sylvaticae	G1.6311	41.1311	9130	Bon état de conservation 2,5 ha / 7,4 %	Modéré
Formation artificielle						
Cultures Formation la plus présente sur l'aire d'étude A qui est structurée par une matrice agricole. Cultures qui laissent peu de place à la végétation spontanée.	Pas de rattachement phytosociologique	I1	82	-	État de conservation non évalué 30,7 ha / 91 %	Faible
Vergers Formation anthropique plantée essentiellement de Noyers (Juglans regia)	Pas de rattachement phytosociologique	G1.D4	83.15	-	État de conservation non évalué 0,08 ha / 0,2 %	Faible
Bordures de haies Haies plantées et entretenues, composées majoritairement de Prunellier (Prunus spinosa) et d'Aubépine (Crataegus monogyna)	Pas de rattachement phytosociologique	/	84.2	-	Etat de conservation non évalué 0,01 ha / 0,04 %	Faible
Formation anthropique						
Routes et chemins Faible linéaire de chemins de terre	Pas de rattachement phytosociologique	J4.2	/	-	État de conservation non évalué 0,08 ha / 0,2 %	Négligeable

Libellé de l'habitat naturel : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude rapprochée, issues principalement du référentiel régional (CBNBP, 2019) ou aussi des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel *et al.,* 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.
Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement…), selon le prodrome des végétations de France (Bardat *et al.,* 2004) et du Catalogue des végétations de la région Bourgogne (CBNBP, 2019). (voir sources en bibliographie).
Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).
Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel *et al.,* 2013).
Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Cartographie des végétations (secteur ouest)

Raccordement des projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude
- A

Végétations
- Prairie pâturée eutrophe à Ivraie vivace et Cynosure crételle
- Cultures
- Fourrés arbustifs mésoxérophiles
- Bordures de haies
- Vergers
- Plantations d'arbres feuillus.
- Sylvo-faciès à chênes de la Hêtraie calcicole à Aspérule odorante
- Routes et chemins

biotope

Carte 58 : carte des végétations sur l'aire d'étude, en bleu, l'aire d'étude A (emprise 1)



GLHD
Cultivateur d'énergie

Cartographie des végétations (secteur central)

Raccordement des projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude
- A

Végétations
- Prairie pâturée eutrophe à Ivraie vivace et Cynosure crételle
- Cultures
- Fourrés arbustifs mésoxérophiles
- Bordures de haies
- Vergers
- Plantations d'arbres feuillus.
- Sylvo-faciès à chênes de la Hêtraie calcicole à Aspérule odorante
- Routes et chemins

biotope

Carte 59 : Carte des végétation (emprise 2) sur l'aire d'étude, en bleu, l'aire d'étude A



GLHD
Cultivateur d'énergie

Cartographie des végétations (secteur est)

Raccordement des projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude
- A

Végétations
- Prairie pâturée eutrophe à Ivraie vivace et Cynosure crételle
- Cultures
- Fourrés arbustifs mésoxérophiles
- Bordures de haies
- Vergers
- Plantations d'arbres feuillus.
- Sylvo-faciès à chênes de la Hêtraie calcicole à Aspérule odorante
- Routes et chemins

biotope

Carte 60 : Carte des végétation (emprise 3) sur l'aire d'étude, en bleu, l'aire d'étude A

Bilan concernant les habitats et enjeux associés

Sept types d'habitats naturels ou modifiés ont pu être identifiés au sein de l'aire d'étude A. Celle-ci est majoritairement composée de cultures représentant plus de 90 % de la zone étudiée. Les autres formations, plus anecdotiques sont composées de hêtraie calcicole (9130) et de fourrés arbustifs (5130), habitats tout deux d'intérêt communautaire et enfin, une surface anecdotique de prairie pâturée. Deux habitats d'intérêt communautaire sont ainsi présents.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude immédiate constitue un enjeu écologique en grande partie faible pour les formations végétales, au regard de la surface occupé par les cultures. Les formations arbustives et arborescentes représentent toutes deux des enjeux modérés.

8.3.2 Flore

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, l'expertise de terrain de la flore a été menée sur l'aire d'étude et a concerné la flore vasculaire (phanérogames, fougères et plantes alliées).

Analyse bibliographique

Espèces végétales protégées et / ou patrimoniales connues sur les communes de l'aire immédiate			
Espèces végétales protégées connues sur les communes de l'aire d'étude immédiate			
Une espèce végétale protégée au niveau régional (*Gentianopsis ciliata*) est signalée sur la commune de Rugny (Source CBNBP).			
Nom scientifique	Habitats d'espèces	Présence/absence de l'habitat	Potentialité de présence
Gentianopsis ciliata (L.) Ma, 1951	Pelouses calcaires mésophiles, friches calcaires	Habitats présents en marge de l'aire d'étude immédiate	Faible
Espèces végétales patrimoniales connues sur les communes de l'aire immédiate			
Seules les espèces classées à partir du statut quasi menacé (NT) sont évoquées dans ce chapitre. Sur l'ensemble des cinq communes du site, 2 espèces vulnérables et 1 espèce quasi menacée sont mentionnées (source CBNBP).			
Cortège d'espèces	Habitats d'espèces	Présence/absence de l'habitat	Potentialité de présence
Cirsium tuberosum (L.) All., 1785	Prairies humides non exploitées, marge des bas marais calcaires alcalins	Habitats absents de l'aire d'étude immédiate	Nulle
Festuca nigrescens Lam., 1788	Prairies extensives et pelouses acides.	Habitats absents de l'aire d'étude immédiate	Nulle
Lemna gibba L., 1753	Eaux dormantes eutrophes à hyper eutrophes, se réchauffant fortement en été	Habitats absents de l'aire d'étude immédiate	Nulle

Au regard de la bibliographie, les espèces citées sur les cinq communes n'ont pas de potentialités de présence sur l'aire d'étude, celle-ci étant principalement agricole.

Espèces présentes

Au cours des investigations botaniques, 125 espèces végétales ont été recensées sur l'aire d'étude immédiate (annexe 4). Ce chiffre de 125 révèle une richesse spécifique faible due à la sur-représentation des cultures sur l'aire d'étude. La présence de différents types d'habitats présents en bordure des cultures permet de diversifier le cortège d'habitat, qui est principalement composé d'espèces de friche.

La richesse floristique de l'aire d'étude immédiate est relativement faible compte tenu de sa superficie.

Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Parmi l'ensemble des espèces recensées, et à la suite des relevés effectués dans le cadre de cette étude, aucune n'est protégée ou patrimoniale sur l'aire d'étude A.

Bilan concernant les espèces végétales et enjeux associés

125 espèces floristiques ont pu être identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate.

De plus, aucune espèce végétale n'est protégée ou patrimoniale.

Des éléments évidents permettent-ils d'identifier d'ores et déjà des enjeux écologiques importants et/ou ayant des implications réglementaires sur le site ?	OUI / **NON**

Les éléments pressentis sur le site qui peuvent constituer des enjeux écologiques importants et/ou qui peuvent avoir des implications réglementaires sont résumés dans le tableau ci-après :

Espèces ou cortèges d'espèces à enjeu, potentiels	Niveau d'enjeu écologique potentiel	Réglementation potentielle
Flore La potentialité de présence d'espèces patrimoniales et/ou protégées reste faible sur l'ensemble de l'aire d'étude. Les milieux en présence sont peu favorables à l'accueil d'espèces à enjeux.	**Faible** / Moyen / Fort / Très fort	**Aucune /** Protection / Natura 2000

8.3.3 Zones humides

Délimitation des zones humides selon la réglementation de 2008 : critère flore et végétation

La cartographie de la végétation est utilisée pour l'inventaire des zones humides. La délimitation est alors établie sur la base du contour des habitats identifiés selon la nomenclature CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou le Prodrome des végétations de France (Bardat et al., 2004). Elle a ainsi permis de différencier les habitats dits « humides » « H » des habitats « potentiellement ou partiellement humides » « pro parte, p. », « non caractéristique » « NC » ou « NC(I) » non caractéristique imperméabilisé, au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

Les relevés floristiques et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser dans l'aire d'étude immédiate :

- 29,2 ha d'habitats partiellement caractéristiques de zones humides « pro parte (p) » nécessitant l'étude du critère sol ;
- 2,9 ha d'habitats non caractéristiques de zones humides « NC » selon le critère Végétation nécessitant l'étude du critère sol pour vérifier le caractère humide ou non humide des végétations concernées.

Le tableau suivant précise, pour chaque habitat caractéristique ou potentiellement caractéristique de zones humides les typologies de référence, la catégorie d'habitat humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, la superficie/linéaire et le recouvrement sur l'aire d'étude immédiate.

Conformément à l'article R.211-108 du Code de l'environnement, la définition des zones humides n'est pas applicable aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales,

Tableau 43 : Analyse des zones humides selon le critère flore et végétation

Libellé de l'habitat naturel ou anthropique	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Zone humide (2008)	Surface sur l'aire d'étude A (ha)	Recouvrement sur l'aire d'étude A (%)
Végétations herbacées					
Prairie pâturée eutrophe à Ivraie vivace et Cynosure crételle	*Lolio perennis - Cynosurenion cristati*	38.111	NC	0,2	0,6
Végétations arbustives et arborescentes					
Fourrés arbustifs mésoxérophiles	*Berberidion vulgaris*	31.812	NC	0,2	0,6
Hêtraie calcicole, faciès à chêne	*Carici flaccae – Fagetum sylvaticae*	41.1311	NC	2,5	7,4
Végétations anthropiques et secteurs non végétalisés					
Cultures	-	82	p	30,7	91
Vergers	-	83.15	NC	0,08	0,2
Bordures de haies	-	84.2	NC	0,01	0,04
Formations anthropiques					
Routes et chemins	-	-	NC(I)	0,08	0,2

Libellé de l'habitat naturel et phytosociologique : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate, issues principalement du référentiel régional (CBNBP, 2019) ou aussi des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.

Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).

Zones humides : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende : « H » => Humide ; « pp » => pro parte « NC » => non caractéristique. « NC(I) » => non caractéristique imperméabilisé

À la suite de l'ensemble des différentes analyses (végétations et flore au titre de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) : les secteurs potentiellement humides (p, Pro parte) représentent 91 % de l'aire d'étude A, et les végétations non caractéristiques 9 %.

Une analyse du critère sol est nécessaire pour statuer sur la nature humide des habitats pro parte et non caractéristiques.

Analyse selon la réglementation de 2008 : critère sol (analyse pédologique)

Au regard des résultats de l'analyse de prélocalisation et des analyses sur le critère flore et végétation, des sondages pédologiques sont nécessaires, essentiellement dans les cultures puisque ces végétations sont présentes à plus de 90% sur l'aire d'étude A.

L'analyse des sondages pédologiques est réalisée sur l'aire d'étude A.

20 sondages pédologiques ont été effectués de façon à couvrir l'ensemble des habitats «*pro parte* » et non caractéristiques de zones humides. Le tableau suivant fourni pour chaque prélèvement, la profondeur maximale atteinte, les profondeurs d'apparition (P. Min) et de disparition (P. Max) des traits d'hydromorphie, et enfin le statut du sol au regard de l'arrêté précisant les critères d'identification et de délimitation des zones humides.

Parmi les sondages effectués au sein de l'aire d'étude, (cf Annexe 1.2 et 1.2), la totalité des sondages sont classés comme **non humides** car ne présentant des traces d'hydromorphies dans les 50 premiers centimètres de sol.

Bilan concernant les zones humides

À la suite de l'analyse de la pré-localisation des zones humides, l'aire d'étude immédiate A ne présente pas de potentialités de zones humides. Sur le terrain, l'analyse de la végétation permet de délimiter des surfaces de zones humides. Le complément d'analyse, via la réalisation de sondages pédologiques permet d'observer que la totalité de l'aire d'étude est non humide.

Pour conclure, suite à l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol), les 30,7 hectares peuvent être considérés comme non caractéristiques de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Localisation et résultats des sondages pédologiques

Raccordement des projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude
- A

Résultats des sondages pédologiques
- Humide
- Non humide
- Indéterminé
- Non renseigné

Limites communales

Carte 61 : carte de localisation et résultat des sondages

8.3.4 Faune

Espèces animales présentes sur l'aire d'étude A

Cette synthèse fait suite à 1 passage unique sur le terrain, avec recherche de traces et de contacts de manière opportuniste. L'analyse porte donc en grande partie sur la potentialité de présence.

Si habituellement sont uniquement considérées les données bibliographiques récentes (des 10 dernières années), ce ne sera pas le cas pour cette étude. La raison est que les listes communales présentent une richesse spécifiques faible en fonction du taxon recherché. Le peu de données recensées indique clairement que le secteur est sous-prospecté. Par conséquent, toutes les données d'observations citées dans les bases de données seront prises en compte. Les données bibliographiques proviennent notamment de l'étude d'impact des projets agrivoltaïques.

Tableau 44 : synthèse espèces remarquables

Espèces ou cortèges d'espèces à enjeu, potentiels	Habitat d'espèce	Niveau d'enjeu écologique potentiel	Réglementation potentielle
Reptiles 1 seule espèce de reptile a été observée sur l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). Cette espèce protégée présente un enjeu écologique faible. Elle occupe une grande variété de milieux secs tels que les lisières de boisements, les murets, pierriers, fossés et talus exposés et peut aussi fréquenter les milieux anthropisés. Par ailleurs, 2 autres espèces sont connues dans le secteur : l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) et le Lézard des souches (*Lacerta agilis*). Ce dernier est patrimonial car considéré comme « quasi-menacée » par l'UICN en France métropolitaine. Un enjeu écologique modéré lui est associé.	Faible / **Moyen** / Fort / Très fort	Faible / **Moyen** / Fort / Très fort	Aucune / **Protection** / Natura 2000
Amphibiens Aucun amphibien n'a été observé lors des expertises de terrain. Notons que l'intervention n'a pas eu lieu lors d'une période favorable à ce taxon. Par ailleurs, 8 espèces d'amphibiens sont connues sur les communes concernées par les projets. Toutes sont protégées et 2 d'entre elles sont également patrimoniales : le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) et le Triton crêté (*Triturus cristatus*). En Bourgogne, ces 2 amphibiens menacés présentent un enjeu écologique fort en raison de leurs raretés.	Faible / Moyen / **Fort** / Très fort	Faible / Moyen / **Fort** / Très fort	Aucune / **Protection** / Natura 2000
Mammifères La bibliographie indique la présence de 18 espèces de mammifères dont 2 espèce protégées et patrimoniales : le Loup gris (*Canis lupus*) et le Chat sauvage (*Felis sylvestris*). D'autre part, la présence de 10 espèces de mammifères a été avérée lors des expertises de terrain. On peut aussi confirmer la présence de 2 espèces protégées sur l'aire d'étude rapprochée : l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*) et le Chat sauvage (*Felis sylvestris*). Comme indiqué précédemment ce dernier est patrimonial. Le Loup gris, vulnérable en France métropolitaine, présente un enjeu écologique fort. Néanmoins il est fort possible que les observations de l'espèce dans le secteur concernent des individus solitaires et erratiques.	Faible / **Moyen** / Fort / Très fort	Faible / **Moyen** / Fort / Très fort	Aucune / **Protection** / Natura 2000
Le Chat sauvage en revanche utilise certainement les milieux boisés du secteur pour la reproduction et la majorité des milieux naturels pour la chasse. Ce petit félin présente un enjeu modéré. Les autres espèces de mammifères présentent des enjeux écologiques négligeables à faible. Un enjeu globalement modéré peut donc être considéré pour les mammifères sur l'aire d'étude rapprochée			
Chiroptères Aucune espèce rencontrée sur l'aire d'étude immédiate mais plusieurs types d'habitats favorables à la chasse et au transit et des éléments du paysages pouvant constituer des gîtes favorables à certaines espèces. Par ailleurs, 7 espèces de chiroptères sont citées dans la bibliographie : la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), le Grand Murin (*Myotis myotis*), le Murin d'Alcathoé (*Myotis alcathoe*), le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros),* Noctule de Leisler (N*yctalus leisleri*). Ces espèces sont protégées et patrimoniales, elles apprécient toutes les milieux boisés ou les lisières et haies mais toutes ne sont pas spécifiquement rattachées aux milieux boisés. Les corridors que peuvent constituer les haies d'arbres et bocages peuvent être essentiels à ces espèces pour le transit. L'ensemble des milieux ouverts tels que les friches, prairies, cultures…, sont des habitats de chasse potentiels. **L'enjeu écologique est modéré pour certaines de ces espèces comme le Petit Rhinolophe et la Pipistrelle commune.** **L'enjeu écologique est fort pour la Noctule de Leisler qui est quasi menacée en France et en Bourgogne.** **Enfin l'enjeu écologique est très fort concernant le Grand Rhinolophe qui est en danger en Bourgogne.**	Faible / **Moyen / Fort / Très fort**	Faible / **Moyen / Fort / Très fort**	Aucun / **Protection / Natura 2000**
Oiseaux D'après la bibliographie, 90 espèces sont présentes ou considérées comme telles sur l'aire d'étude immédiate. 70 sont nicheuses (possible, probable ou certaine) dont 68 protégées et 28 patrimoniales comme la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*), le Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*), la Linotte mélodieuse (*Carduelis* cannabina), le Busard cendré (*Circus pygargus*) ou la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*). Les milieux boisés et semi-ouverts de l'aire d'étude constituent des habitats de nidification pour un majorité des espèces recensées sur la commune. Les milieux ouverts tels que les cultures, praires et friches seront plus souvent utilisés pour la chasse/recherche alimentaire et le transit par l'avifaune, mais certains taxons les fréquentent aussi pour la nidification comme l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), l'Alouette lulu (*Lullula arborea*) et le Busard cendré (*Circus pygargus*). **74 espèces d'oiseaux ont été observées** sur le site lors des expertises ciblées sur l'avifaune. Parmi elles 55 sont protégées	Faible / **Moyen / Fort / Très fort**	Faible / **Moyen / Fort / Très fort**	Aucun / **Protection / Natura 2000**

Espèces ou cortèges d'espèces à enjeu, potentiels	Habitat d'espèce	Niveau d'enjeu écologique potentiel	Réglementation potentielle
et 2 sont patrimoniales ou protégées et patrimoniales : (Alouette des champs (*Alauda arvensis*), Alouette lulu (*Lullula arborea*), Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), Busard cendré (*Circus pygargus*), Busart Saint-Martin (*Circus cyaneus*), Chardonneret élégant (Carduelis carduelis), Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), Gobemouche gris (*Muscicapa striata*), Gobemouche noir (*Ficedula hypoleuca*), Gros-bec casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*), Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*), Pic cendré (*Picus canus*), Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), Pipit farlouse (*Anthus pratensis),* Tarier des prés (*Saxicola rubetra*), Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*), Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*), Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*),Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), Verdier d'Europe (*Chloris chloris*), Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) et Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*). Certaines espèces constituent un enjeu écologique très fort comme le Bruant jaune, le Busard cendré, le Chardonneret élégant, le Pic cendré, le Tarier des prés ou la Tourterelle des bois. D'autres espèces comme le Busard Saint-Martin, le Gros-bec casse-noyaux, la Linotte mélodieuse ou le Verdier d'Europe constituent un enjeu écologique fort.			

Espèces ou cortèges d'espèces à enjeu, potentiels	Habitat d'espèce	Niveau d'enjeu écologique potentiel	Réglementation potentielle
Insectes Les inventaires réalisés par Biotope en 2021 et 2022 sur l'aire d'étude immédiate de l'étude d'impact ont permis d'identifier 46 espèces d'insectes : • 25 espèces de lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), dont une espèce patrimoniale : l'Hespérie du Chiendent (*Thymelicus acteon*), considérée comme « quasi menacée » en Bourgogne et en Europe. Celle-ci fréquente les prairies et pelouses sèches fleuries. • 18 espèces d'orthoptères (criquets, sauterelles et grillons) • 1 espèce d'odonate • 2 espèces d'insectes autres, dont une espèce de coléoptère saproxylophage patrimoniale ("quasi menacée" en Europe, citée à l'Annexe 2 de la Directive Habitats et Déterminante ZNIEFF en Bourgogne) : le Lucane Cerf-volant (*Lucanus cervus*). Celle-ci est typique des forêts où poussent de vieux Chênes.	Faible / **Moyen** / Fort / Très fort	Faible / **Moyen** / Fort / Très fort	Aucun / Protection / **Natura 2000**

Les observations réalisées sont représentées sur les cartes des pages suivantes.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Avifaune patrimoniale observée sur l'aire d'étude immédiate

Projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude immédiate

Oiseaux observés
- Alouette des champs
- Alouette lulu
- Bruant jaune
- Chardonneret élégant
- Faucon crécerelle
- Gobemouche noir
- Linotte mélodieuse
- Mésange à longue queue
- Tarier pâtre
- Traquet motteux
- Busard cendré
- Busard Saint-Martin
- Gobemouche gris
- Grosbec casse-noyaux
- Pic cendré
- Pie-grièche écorcheur
- Tarier des prés
- Tourterelle des bois
- Vanneau huppé
- Verdier d'Europe

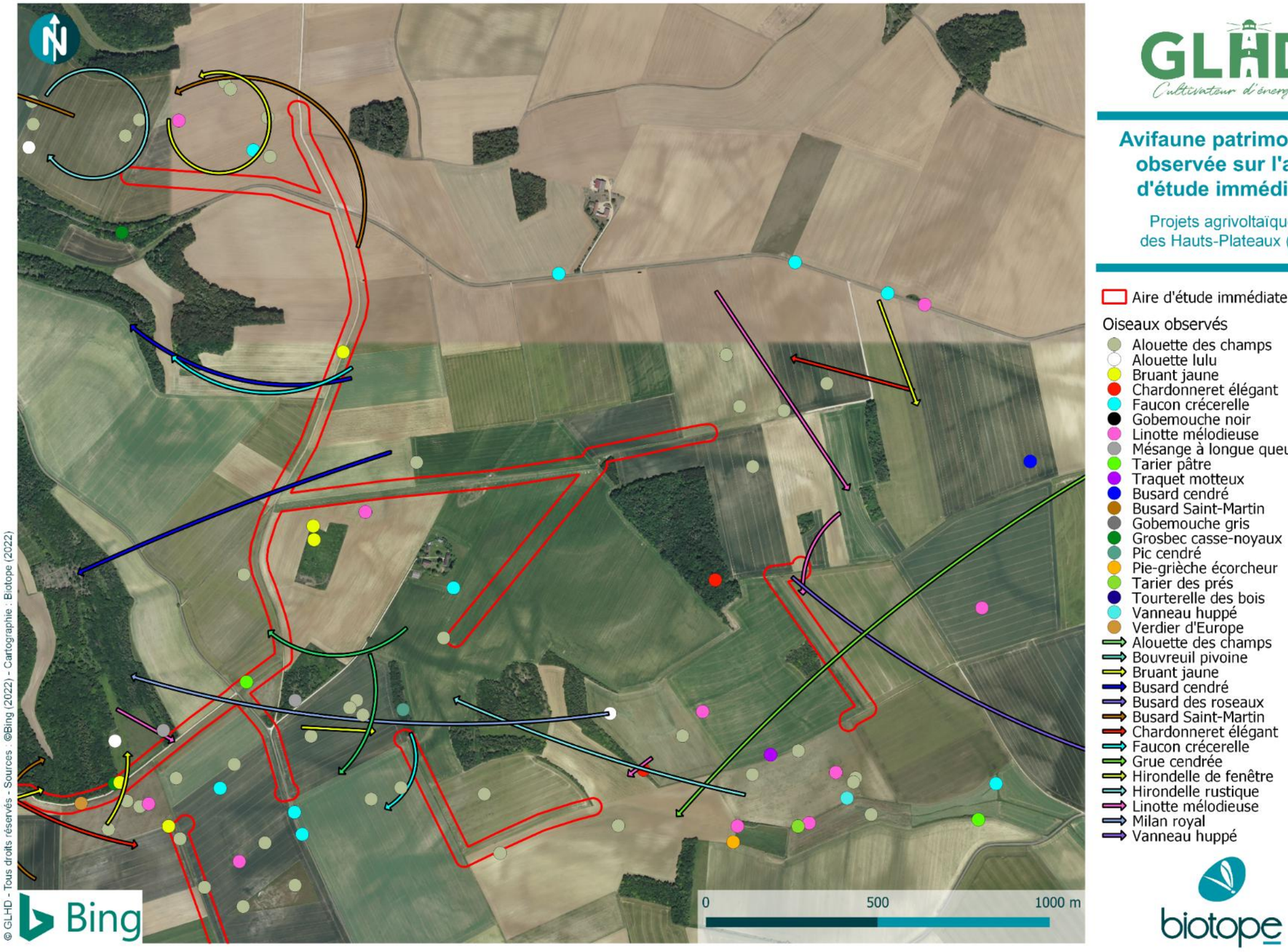
Oiseaux en vol
- Alouette des champs
- Bouvreuil pivoine
- Bruant jaune
- Busard cendré
- Busard des roseaux
- Busard Saint-Martin
- Chardonneret élégant
- Faucon crécerelle
- Grue cendrée
- Hirondelle de fenêtre
- Hirondelle rustique
- Linotte mélodieuse
- Milan royal
- Vanneau huppé

biotope

Carte 62 : avifaune patrimoniale observée sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1)



Carte 63 : avifaune patrimoniale observée sur l'aire d'étude immédiate (emprise 2)



Carte 64 : avifaune patrimoniale observée sur l'aire d'étude immédiate (emprise 3)



GLHD
L'cultivateur d'énergie

Espèces d'insectes remarquables observées et leurs habitats favorables

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux

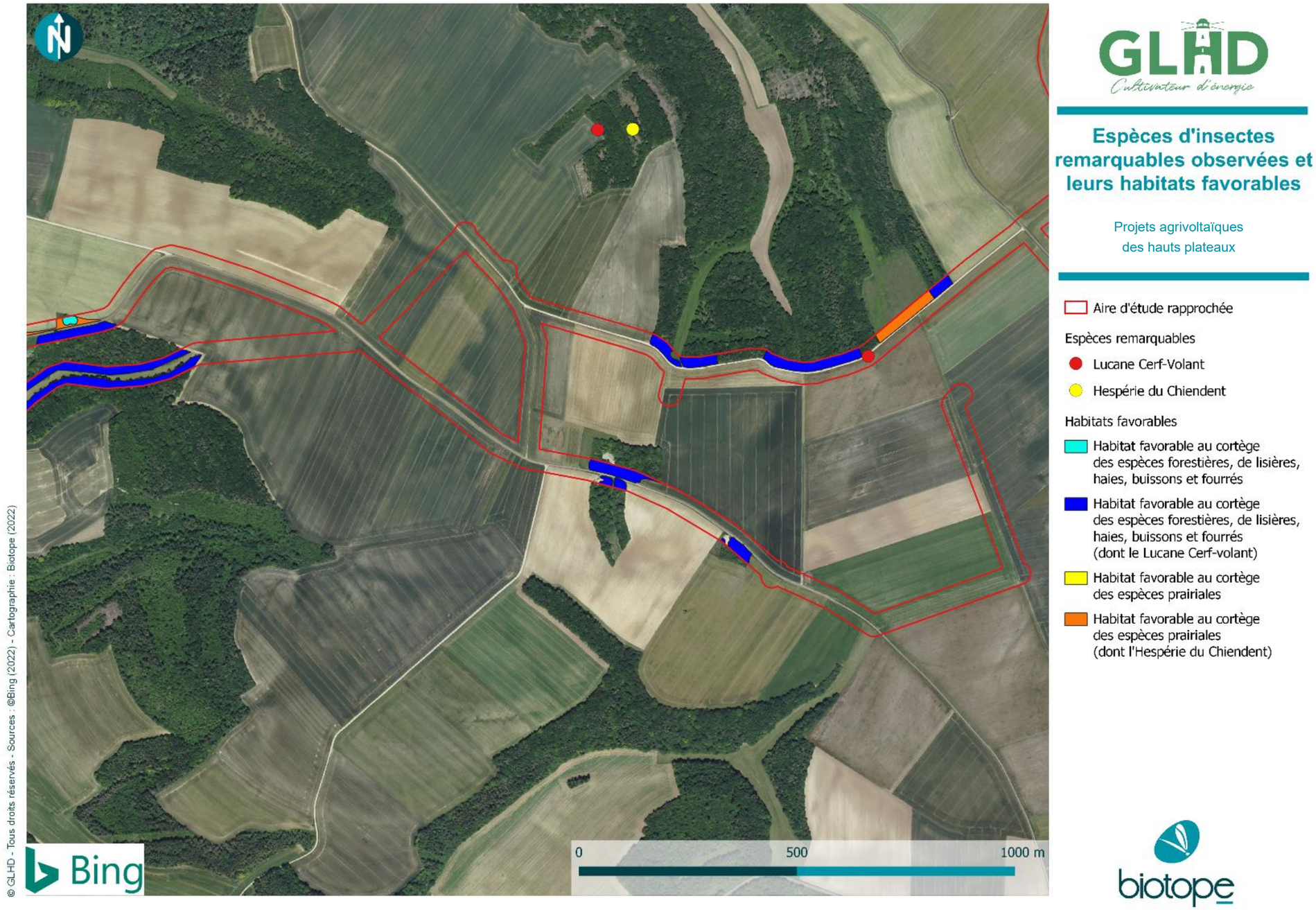
- Aire d'étude rapprochée

Espèces remarquables
- Lucane Cerf-Volant

Habitats favorables
- Habitat favorable au cortège des espèces forestières, de lisières, haies, buissons et fourrés
- Habitat favorable au cortège des espèces forestières, de lisières, haies, buissons et fourrés (dont le Lucane Cerf-volant)
- Habitat favorable au cortège des espèces prairiales
- Habitat favorable au cortège des espèces prairiales (dont l'Hespérie du Chiendent)

biotope

Carte 65 : espèces patrimoniales d'insectes observées sur l'aire d'étude immédiate et leurs habitats favorables (emprise 1)



Carte 66 : espèces patrimoniales d'insectes observées sur l'aire d'étude immédiate et leurs habitats favorables (emprise 2)



GLHD
Cultivateur d'énergie

Espèces d'insectes remarquables observées et leurs habitats favorables

Projets agrivoltaïques
des hauts plateaux

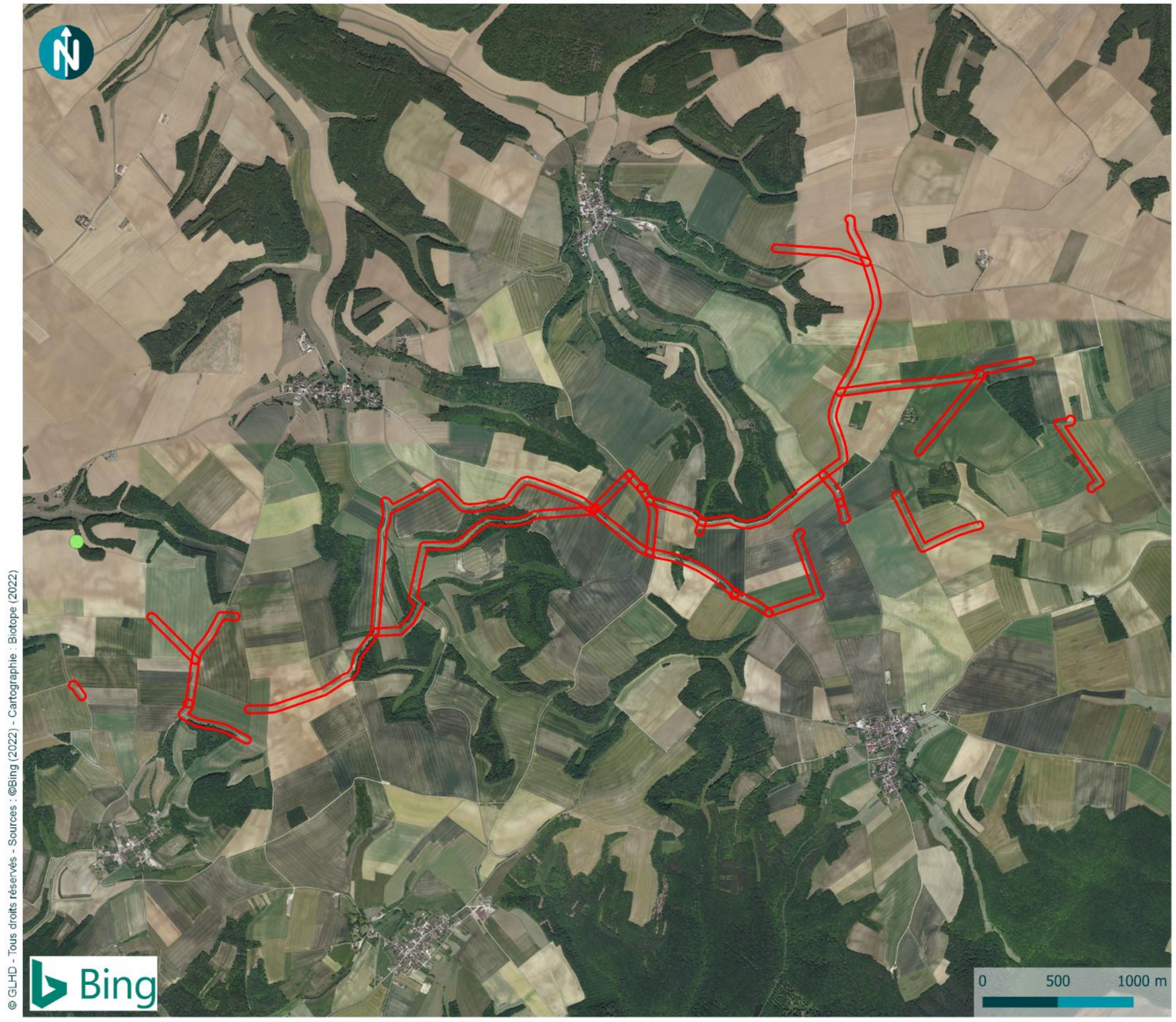
- Aire d'étude rapprochée

Espèces remarquables
- Lucane Cerf-Volant

Habitats favorables
- Habitat favorable au cortège des espèces forestières, de lisières, haies, buissons et fourrés
- Habitat favorable au cortège des espèces forestières, de lisières, haies, buissons et fourrés (dont le Lucane Cerf-volant)
- Habitat favorable au cortège des espèces prairiales
- Habitat favorable au cortège des espèces prairiales (dont l'Hespérie du Chiendent)

biotope

Carte 67 : espèces patrimoniales d'insectes observées sur l'aire d'étude immédiate et leurs habitats favorables (emprise 3)



Carte 68 : reptiles patrimoniaux observés sur l'aire d'étude immédiate



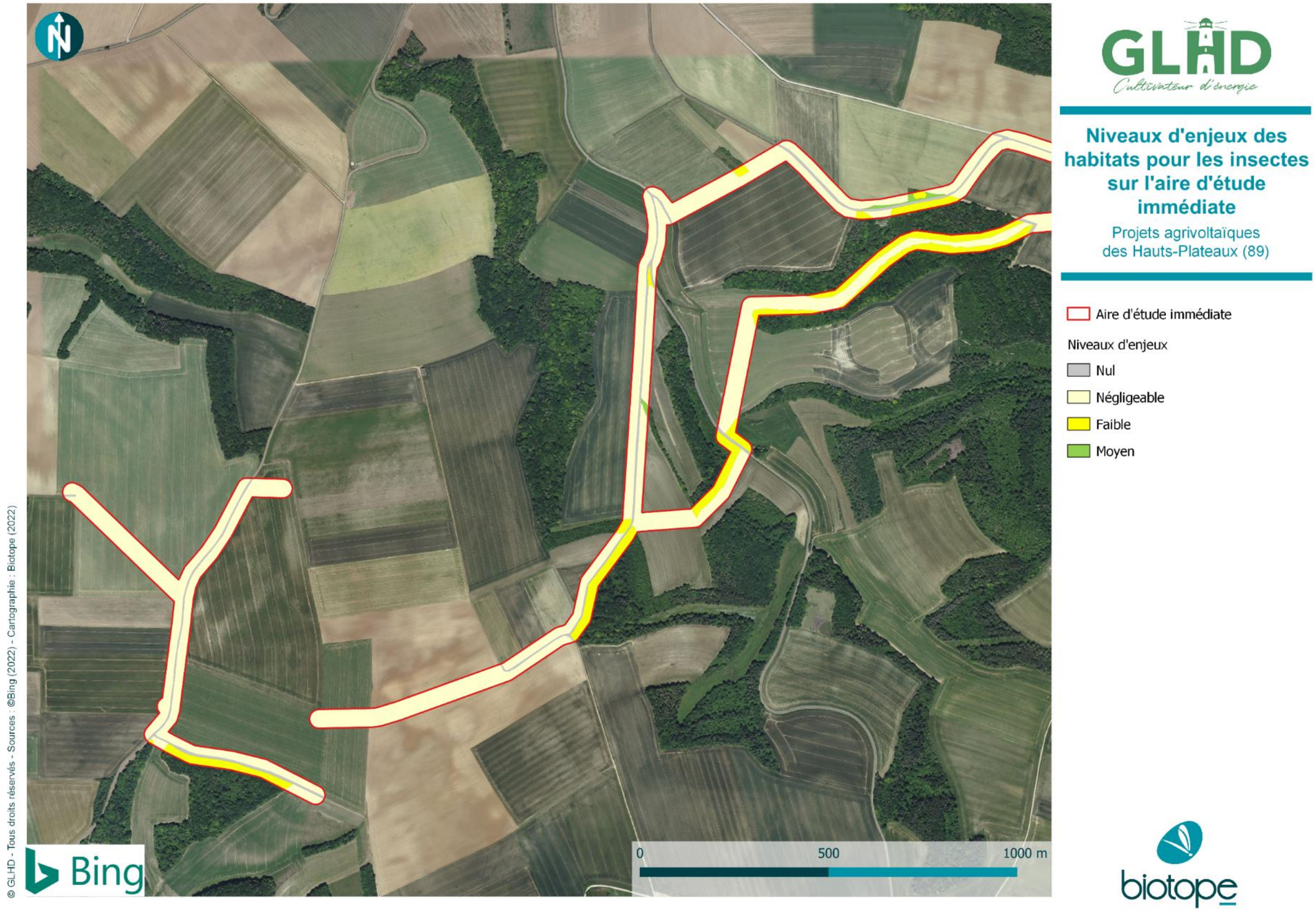
Carte 69 : enjeux écologiques associés aux reptiles sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1)



Carte 70 : enjeux écologiques associés aux reptiles sur l'aire d'étude immédiate (emprise 2)



Carte 71 : enjeux écologiques associés aux reptiles sur l'aire d'étude immédiate (emprise 3)



Carte 72 : niveaux d'enjeux des habitats pour les insectes sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1)



Carte 73 : niveaux d’enjeux des habitats pour les insectes sur l’aire d’étude immédiate (emprise 2)



GLHD
Cultivateur d'énergie

Niveaux d'enjeux des habitats pour les insectes sur l'aire d'étude immédiate

Projets agrivoltaïques
des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude immédiate

Niveaux d'enjeux
- Nul
- Négligeable
- Faible
- Moyen

biotope

Carte 74 : niveaux d’enjeux des habitats pour les insectes sur l’aire d’étude immédiate (emprise 3)



Carte 75 : enjeux écologiques associés à l'avifaune sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1)



Carte 76 : enjeux écologiques associés à l’avifaune sur l’aire d’étude immédiate (emprise 2)



Carte 77 : enjeux écologiques associés à l’avifaune sur l’aire d’étude immédiate (emprise 3)



Carte 78 : enjeux écologiques associés aux chiroptères sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1)



Carte 79 : enjeux écologiques associés aux chiroptères sur l'aire d'étude immédiate (emprise 2)



Carte 80 : enjeux écologiques associés aux chiroptères sur l'aire d'étude immédiate (emprise 3)



Carte 81 : enjeux écologiques associés aux mammifères sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1)



Carte 82 : enjeux écologiques associés aux mammifères sur l'aire d'étude immédiate (emprise 2)



Carte 83 : Enjeux écologiques associés aux mammifères sur l'aire d'étude immédiate (emprise 3)

Bilan concernant la faune

Des éléments évidents permettent-ils d'identifier d'ores et déjà des enjeux écologiques importants et/ou ayant des implications réglementaires sur le site ?	OUI / NON

Les éléments pressentis sur le site qui peuvent constituer des enjeux écologiques importants et/ou qui peuvent avoir des implications réglementaires sont résumés dans le tableau ci-après :

Espèces ou cortèges d'espèces à enjeu, potentiels	Niveau d'enjeu écologique potentiel	Réglementation potentielle
Insectes Les insectes représentent un groupe dont la potentialité de présence sur le site est moyenne mais surtout pour des espèces communes. 2 espèces à enjeux sont connues à proximité directe de l'aire d'étude : l'Hespérie du Chiendent et le Lucane Cerf-volant. Ainsi, les prairies et pelouses sèches favorables à l'Hespérie du Chiendent constituent un niveau d'enjeu écologique potentiel modéré, et les Chênaies favorables au Lucane Cerf-volant un niveau d'enjeu écologique potentiel faible.	**Faible / Moyen** / Fort / Très fort	Aucun / Protection / **Natura 2000**
Reptiles 1 espèce a été observée sur l'aire d'étude. Il s'agit du Lézard des murailles qui présente un enjeu faible. Notons que d'autres espèce sont répertoriées sur le secteur et que les inventaires e terrains ne se sont pas déroulés à une période favorable pour l'observation des reptiles.	**Faible** / Moyen / Fort / Très fort	Aucun / **Protection** / Natura 2000
Amphibiens Aucun amphibien n'a été vu sur l'aire d'étude rapprochée. Plusieurs espèces dont 2 patrimoniales sont connues sur le secteur et les expertises de terrains n'ont pas été effectuées lors d'une période favorable aux amphibiens.	**A déterminer**	**A déterminer**
Oiseaux Au total, pour les oiseaux, ce sont 74 espèces dont 55 protégées et 23 patrimoniales/ou protégées et patrimoniales qui ont été observées sur le site. Plusieurs espèces patrimoniales associées à des enjeux écologiques modéré, fort et très fort ont été recensées sur les milieux de l'aire d'étude rapprochée.	Faible / **Moyen / Fort / Très fort**	Aucun / **Protection / Natura 2000**
Mammifères Parmi les espèces observées, 1 présente un enjeu écologique modéré : le Chat sauvage. Néanmoins, 7 espèces de Chiroptères sont connues dans le secteur de l'aire d'étude des projets. Ce taxon peut présenter des enjeux écologiques fort à très fort selon les espèces. Des inventaires spécifiques dédiés aux chiroptères seraient nécessaires afin d'identifier les espèces qui fréquentent le site ainsi que la fonctionnalité des milieux qui leurs sont associés.	Faible / **Moyen** / Fort / Très fort	Aucun / **Protection** / Natura 2000

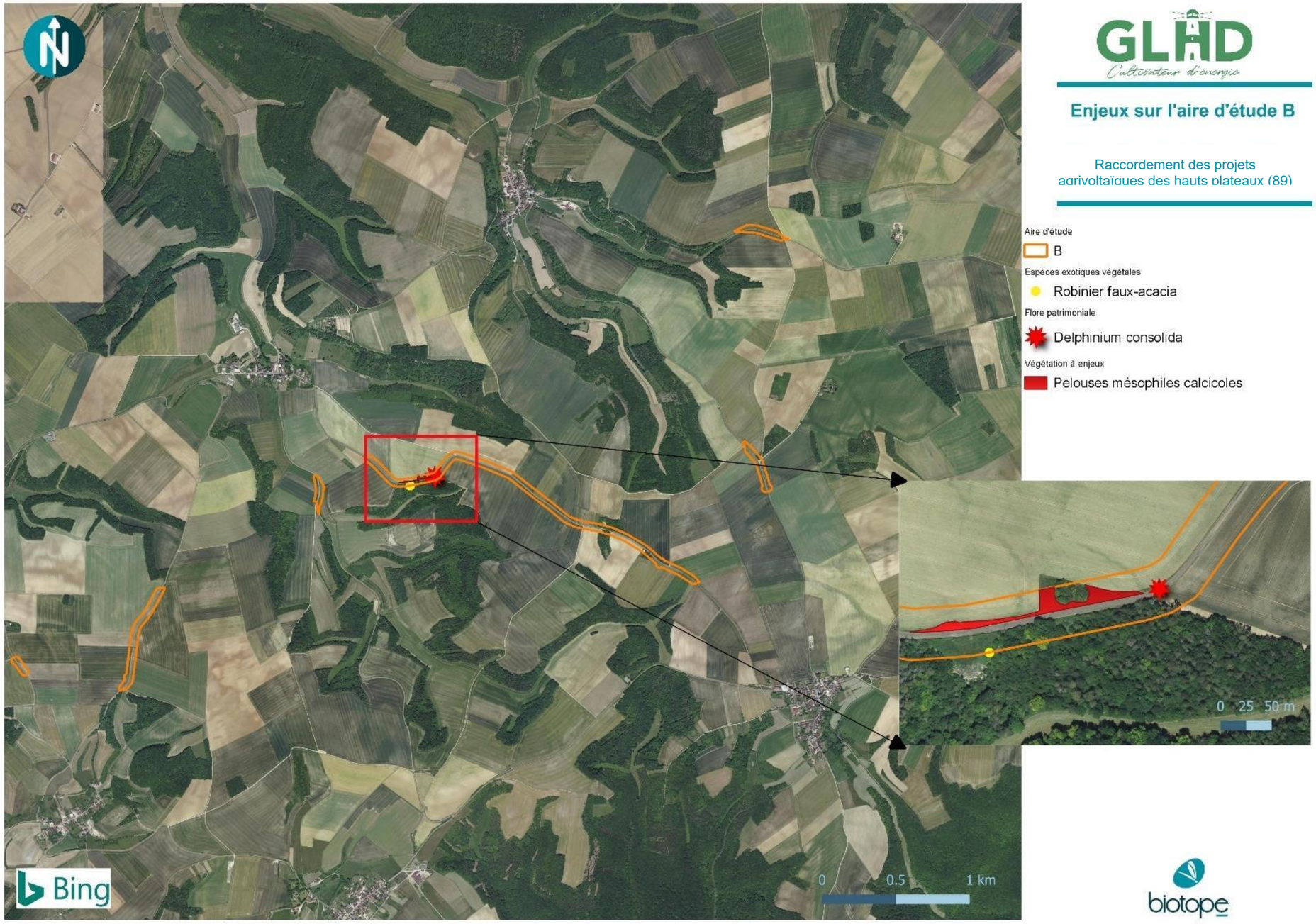
8.4 Analyse des milieux naturels sur l'aire d'étude B

Pour rappel, **l'aire d'étude B** concerne les portions dites « roulantes », c'est-à-dire les **voiries et routes**. Un passage mobile (un pour la faune/un pour la flore) est réalisé le long des variantes, comprenant des arrêts fréquents pour vérifier la présence ou l'absence d'espèces ou d'habitat d'espèce à enjeux, sur les bas-côtés de la route, avec si besoin une caractérisation du contexte.

Aucun sondage pédologique n'est réalisé sur ce secteur (chemins).

Le linéaire de l'aire d'étude B a été étudié de façon à identifier les secteurs sensibles.

L'analyse suivante vise à mettre en évidence ces secteurs et à indiquer les sensibilités potentielles.



Carte 84 : sensibilités identifiées sur l'aire d'étude B

8.4.1 Analyse des enjeux écologiques et règlementaires par secteur

Tableau 45 : analyse des enjeux écologiques et règlementaires par secteur

Végétation et zone humide			Niveau d'enjeu écologique	Réglementation
La végétation montre une patrimonialité faible, la majorité du paysage de l'aire d'étude est constitué de cultures et de forêts fortement gérées (Hêtraies replantées de robinier et de pins). Cependant, deux habitats de très faible surface sont d'intérêt communautaire, la pelouse calcaire du *Mesobromion erecti* (6210) d'enjeu modéré par son caractère morcelé et la hêtraie calcicole (9130) qui est cependant d'enjeu faible car dégradé par les actions humaines (plantations).			**Faible à Moyen** / Très fort	Aucune / **protection** / **Natura 2000**
Au regard des sondages pédologiques réalisés sur l'aire d'étude A, il y a peu, voire pas de potentialité de rencontrer des zones humides sur les habitats adjacents de l'aire d'étude. De plus, les sondages ayant été effectués sur des points bas, les végétations non humides de l'aire d'étude A peuvent être étendues à l'aire d'étude B.			Faible / Moyen à Fort / Très fort	Zone humide
Espèces ou cortèges d'espèces faunistiques à enjeu	**Habitat d'espèce**		**Niveau d'enjeu écologique**	**Réglementation**
Flore Une espèce messicole patrimoniale en région Bourgogne a été recensée en bordure nord de route, le long d'une culture, il s'agit du Pied d'alouette royal (*Delphinium consolida*) qui est une espèce très rare en région Bourgogne et a un statut d'espèce quasi menacée (NT). Les enjeux liés aux végétations principales (les cultures) sont faibles mais la potentialité de présence de messicole est moyenne. Une espèce exotique végétale a été recensée sur la zone : le Robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*)	Faible / **Moyen à Fort** / Très fort		Faible / **Moyen à Fort** / Très fort	Aucune / **Protection** / Natura 2000
Amphibiens Aucune observation d'amphibien n'a eu lieu lors du passage sur le site. Toutefois des milieux favorables aux amphibiens recouvrent une partie de l'aire d'étude rapprochée. On pense notamment aux boisements et bosquets qui constituent des zones d'hivernages. Par ailleurs les prairies humides, friches, ruisseaux, fossés et flaques/ornières pouvant être immergés après de fortes pluies sont des habitats de reproductions potentiels. Un passage spécifiquement dédié aux amphibiens serait nécessaire afin d'identifier les espèces qui occupent le site. Rappelons que 2 espèces patrimoniales à fort enjeu écologique sont recensées sur le secteur : le Triton crêté et le Pélodyte ponctué.	Faible / **Moyen à Fort** / Très fort		Faible / **Moyen à Fort** / Très fort	Aucune / **Protection** / Natura 2000
Reptiles Le passage sur site a permis d'identifier une espèce de reptile : le Lézard des murailles. 2 autres espèces sont connues sur le secteur : le Lézard agile et l'Orvet fragile. Elles sont potentiellement présentes sur l'aire d'étude. Par ailleurs les bases de données naturalistes s'avèrent peu fournies dans ce secteur géographique ce qui expliquerait la faible diversité spécifique répertoriée. L'aire d'étude pourrait abriter d'autres espèces non mentionnées mais connues à plus large échelle. Les milieux favorables aux reptiles sont les lisières, talus, fossés, tas de gravats, pierriers, murets et bordures de boisements.	**Faible à Moyen** / Fort / Très fort		**Faible à Moyen** / Fort / Très fort	Aucune / **Protection** / Natura 2000
Oiseaux Parmi les espèces rencontrées sur l'aire d'étude 21 sont patrimoniales. Ces espèces présentent des enjeux écologiques variable de modéré à très fort en période de reproduction. Certains de ces oiseaux utilisent les milieux boisés pour la nidification (Tourterelle des bois, Pic cendré, Gobemouche gris, Faucon crécerelle, Gros-bec casse-noyaux…). D'autre sont strictement inféodés aux milieux ouverts tels que les cultures, prairies ou friches (Alouette lulu, Alouette des champs…). Les Busards utilisent aussi les milieux ouverts pour la nidification. Enfin les milieux semi-ouverts comme les haies, lisières, friches arbustives, fourrés…, conviennent à une majorité des espèces patrimoniales observées : Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Tarier des prés, Tarier pâtre, Verdier d'Europe. Ainsi l'enjeu écologique associé à l'avifaune sur le site est potentiellement très fort sur les milieux arborés et arbustifs. La nidification du Busard cendré sur les milieux ouverts impliquerait aussi un enjeu très fort sur ces habitats. Enfin, certaines espèces patrimoniales, telles que l'Hirondelle rustique et l'Hirondelle de fenêtre, n'utilise l'aire d'étude que pour la chasse et le transit. L'enjeu écologique à leur égard est donc faible.	Faible / **Moyen à Très fort**		Faible / **Moyen à Très fort espèces vulnérables sur la liste rouge des oiseaux nicheurs** / Très fort	Aucune / **Protection** / Natura 2000
Mammifères terrestres et Chiroptères 2 espèces de mammifères terrestres protégées ont été observées sur le site. L'Ecureuil roux et le Chat sauvage. Ce dernier est quasi menacé et donc également patrimoniale. Un enjeu modéré est associé à cette espèce et aux milieux favorables à sa reproduction. Concernant les Chiroptères, aucune espèce n'a été rencontrée. Néanmoins 7 espèces sont connues sur le secteur. Elles sont toutes protégées et patrimoniales et présentent des enjeux écologiques allant de modéré à très fort (comme le Grand Rhinolophe). Les habitats les plus favorables aux chiroptères sont les milieux arborés et les vieux bâtis puisqu'ils sont susceptible de constituer des zones de gîtes pour l'été et/ou l'hiver. Concernant la chasse, tous les milieux sont appréciés si les corridors écologiques sont de proximité.	Faible / **Moyen à Très fort**		Faible / **Moyen espèces quasi-menacées sur les listes rouges nationale et régionale** /Fort / Très fort	Aucune / **Protection** / Natura 2000

Insectes Le passage sur site n'a pas permis de mettre en avant des enjeux particuliers au sein de l'aire d'étude B. Toutefois, les espèces observées à proximité de l'aire d'étude A peuvent également fréquenter certaines portions de l'aire d'étude B, à savoir les prairies et pelouses sèches fleuries pour l'Hespérie du Chiendent (considérée comme « quasi menacée » en Bourgogne et en Europe), et les Chênaies pour le Lucane Cerf-volant (citée à l'Annexe 2 de la Directive Habitats, considérée comme « quasi menacée » en Europe et Déterminante ZNIEFF en Bourgogne).	**Faible à Moyen** / Fort / Très fort	**Faible à Moyen** / /Fort / Très fort	Aucune / Protection / **Natura 2000**

8.5 Bilan concernant les milieux naturels sur l'aire d'étude immédiate B

La végétation présente un intérêt moyen à faible. La présence de deux habitats d'intérêt communautaire augmente sensiblement les enjeux sur des portions très faibles de l'aire d'étude. Les enjeux liés à la flore sont plus fort par la présence d'une espèce messicole patrimoniale : le Pied d'alouette royal.

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu
	Europe	France	LRN	LRR	Niveau de rareté		
Espèces patrimoniales et/ou réglementées							
Delphinium consolida L., 1753	-	-	LC	NT	RR	Une vingtaine de pieds a été recensé le long de la route, en bordure de culture au sein de l'aire d'étude B. Espèce messicole compagne des cultures.	Modéré

Europe : statut communautaire au titre de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats » qui regroupe les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) : An. II : inscrit à Annexe II de la Directive N° 92/43/CEE.

France : statut de protection. PN : Protection Nationale (annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire) ; PR : Protection Régionale en Bourgogne (Arrêté du 27 mars 1992).

LRN : liste rouge nationale : liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France et al., 2018) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes.

LRR : liste rouge régionale : liste rouge de la flore vasculaire de Bourgogne (CBNBP, 2016) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes.

Niveau de rareté : rareté à l'échelle de la Bourgogne (CBNBP, 2016) : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun



Figure 66 : Pied d'Alouette royal (Delphinium consolida), ©Biotope,2022

Le risque de présence de zones humides est faible voir nul au regard du contexte géologique et des sondages réalisés dans l'aire d'étude A.

La faune représente des enjeux divers selon les groupes :

- Concernant les amphibiens, l'enjeu potentiel est modéré à fort car les habitats semi-ouverts et les zones humides pourraient accueillir le Pélodytes ponctué. Par ailleurs le Triton crêté est également connu sur le secteur et les mares forestières ou autres points d'eau stagnants non empoissonnés seraient des lieux de reproduction potentiels. Ces habitats n'ont cependant pas été vu sur l'aire d'étude.
- Les reptiles représentent un enjeu faible à modéré, en effet, une majorité des espèces présentes sont communes et ne sont pas menacées. De plus, les données bibliographies sont très anciennes. Toutefois, leurs habitats sont présents sur le site et peuvent donc les accueillir. Il faut tout de même noter la présence du Lézard des souches qui est un reptile « quasi-menacé » en France métropolitaine. Il présente un enjeu écologique modéré. Il n'a pas été rencontré sur l'aire d'étude mais les milieux semi-ouverts du site lui sont favorable.
- Le groupe des oiseaux est le groupe qui porte les enjeux les plus forts avec les chiroptères car des espèces menacées et inscrites à l'annexe II de la Directive oiseaux sont présentes sur le site et leurs habitats de nidification le sont également. De plus, le site peut servir à d'autres espèces lors de leur recherche de nourriture. L'enjeu concernant les oiseaux est modéré à très fort.
- Pour les mammifères terrestres, seulement 2 espèces rencontrées sur le site sont protégées. Si l'Ecureuil roux ne présente pas d'enjeu particulier, le Chat sauvage peut-être associé à un enjeu écologique modéré en raison de son statut. Les milieux boisés de l'aire d'étude lui sont potentiellement favorable pour la reproduction.
- Pour ce qui est des Chiroptères aucune espèce n'a été rencontrée étant donné qu'aucun inventaire spécifique n'a été réalisé. Les espèces répertoriées sur les communes concernées par les projets présentent des enjeux écologiques allant de modéré à très fort. Elles sont toutes susceptibles d'utiliser les milieux de l'aire d'étude pour la chasse et le transit. Par ailleurs, les boisements, vieux bâtis, vieux arbres…, sont autant d'éléments qui peuvent procurer des gîtes favorables aux chiroptères.
- Les insectes représentent un enjeu faible à modéré. Une espèce de lépidoptère rhopalocère patrimoniale et une espèce de coléoptère saproxylophage sont potentiellement présentes et représentent des enjeux respectivement modéré et faible. Les milieux concernés sont les prairies et pelouses sèches, ainsi que les boisements de chênes.

8.6 Analyse des milieux naturels sur l'aire d'étude C

Pour rappel, l'aire d'étude C concerne les **cheminements agricoles existants**.

Le linéaire de l'aire d'étude C a été étudié de façon à identifier les espèces protégées/patrimoniales sur la flore et les habitats. Aucun sondage pédologique n'est réalisé sur ce secteur (chemins).

L'analyse suivante vis à mettre en évidence ces secteurs et à indiquer les sensibilités potentielles.

8.6.1 Habitats naturels

Habitats présents dans l'aire d'étude immédiate

L'expertise des habitats naturels a été réalisée sur l'aire d'étude immédiate. Plusieurs grands types de milieux y sont recensés :

- Les végétations herbacées (prairies, pelouses) (0,4 ha soit 1,2 % de l'aire d'étude C)
- Les formations arbustives et arborescentes (1,9 ha soit 5,6 %)
- Les formations artificielles (cultures) (28,3 ha soit 83 %)
- Les formations anthropiques (routes) (3,5 ha soit 10,2 %)

L'aire d'étude immédiate C s'étend sur 34 ha. La majeure partie est occupée par des cultures, tout comme l'aire d'étude A. Ces formations sont localement bordées de haies et de bosquets.

Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels

Le tableau suivant précise, pour chaque type d'habitat identifié, les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie/linéaire sur l'aire d'étude et l'enjeu écologique.

Tableau 46 : Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels présents dans l'aire d'étude immédiate C

Libellé de l'habitat naturel, Description et état de conservation	Rattachement phytosociologique	Typologie EUNIS	Typologie Corine Biotopes	Typologie Natura 2000	État de conservation Surface / linéaire / % de recouvrement sur l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique
Végétation herbacée						
Prairie mésophile fauchée à Carotte sauvage et Fromental Cette prairie fauchée est constituée principalement de Fromental (Arrhenatherum elatius), de la Carotte sauvage (Daucus carota) et du Galium mou (Galium molugo). Elle est présente en bordure de chemin, dans le prolongement d'un alignement d'arbre et représente une très faible surface morcelée, dégradée par les traitements des cultures alentours.	Dauco carotae - Arrhenatheretum elatioris	E2.221	38.22	6510	Etat de conservation moyen à mauvais 0,4 ha / 1,2 %	Faible
Végétation arbustive et arborescente						
Fourrés arbustifs mésoxérophiles Fourrés denses et impénétrables la plupart du temps, situés en bordure de champs. Composé majoritairement de Prunellier (Prunus spinosa), d'Aubépine (Crataegus monogyna), de Troène commun (Ligustrum vulgare) ou encore de Nerprun purgatif (Rhamnus cathartica)	Pas de rattachement phytosociologique	F3.112	31.812	5130	Bon état de conservation 0,3 ha / 0,7 %	Modéré
Sylvo-faciès à Chênes de la Hêtraie calcicole à Aspérule odorante Forêt sur sol calcaire, bordant les cultures et présente de manière morcelée, les surfaces étant progressivement perdues au profit des cultures. Formation arborescente composée du Chêne pédonculé (Quercus robur) et du Charme commun (Carpinus betulus) notamment.	Carici flaccae - Fagetum sylvaticae	G1.6311	41.1311		Etat de conservation moyen à mauvais 1,4 ha / 4 %	Faible
Petits bois, bosquets Reliques de forêts calcaires composées de Chêne pédonculé (Quercus robur) principalement avec le Lierre grimpant (Hedera helix) en strate herbacée.	Pas de rattachement phytosociologique	G5.2	84.3	-	Etat de conservation non évalué 0,2 ha / 0,5 %	Faible

Libellé de l'habitat naturel, Description et état de conservation	Rattachement phytosociologique	Typologie EUNIS	Typologie Corine Biotopes	Typologie Natura 2000	État de conservation Surface / linéaire / % de recouvrement sur l'aire d'étude immédiate	Enjeu écologique
Robineraie Formation arborescente plantée et gérée par l'homme, composée quasiment uniquement de Robinier (Robinia pseudoacacia)	Robinietea pseudoacaciae	NC	NC	-	Etat de conservation non évalué 0,1 ha / 0,3%	Faible
Formation artificielle						
Plantation d'arbres feuillus Ces plantations se situent en bordure de culture, dans des reliquats de forêt calcaire. On y retrouve le Robinier (Robinia pseudoacacia) ou le Peuplier.	Pas de rattachement phytosociologique	G2.8	83.32	NC	État de conservation non évalué 0,9 ha / 2,6%	Faible
Plantation de Conifères Plantations de Pin noir (Pinus nigra) dans les forêts calcaires ou en formation individuelle.	Pas de rattachement phytosociologique	G3.F	83.31	NC	État de conservation non évalué 0,3 ha / 0,9%	Faible
Bordures de haies Haies délimitant les prairies, constituées de de Cornouiller sanguin (Cornus sanguinea), d'Aubépine à un style (Crataegus monogyna), de Prunellier (Prunus spinosa). Ces haies sont très anthropisées et entretenues par gyrobroyage.	Pas de rattachement phytosociologique	FA	84.2	NC	État de conservation non évalué 0,05 ha / 0,1%	Faible
Cultures	Pas de rattachement phytosociologique	I1	82	-	État de conservation non évalué 26,9 ha / 79,1 %	Faible
Terrains en friche Terrains utilisés à des fins de dépôt de matériel agricole, de lisiers ou de déchets.	Pas de rattachement phytosociologique	I1.52	87.1	-	État de conservation non évalué 0,1 ha / 79,1 %	Faible
Formation anthropique						
Routes et chemins Cheminement agricole	Pas de rattachement phytosociologique	J4.2	-	-	État de conservation non évalué 3,5 ha / 0,3 %	Négligeable

Libellé de l'habitat naturel : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude rapprochée, issues principalement du référentiel régional (CBNBP, 2019) ou aussi des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel *et al.,* 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.

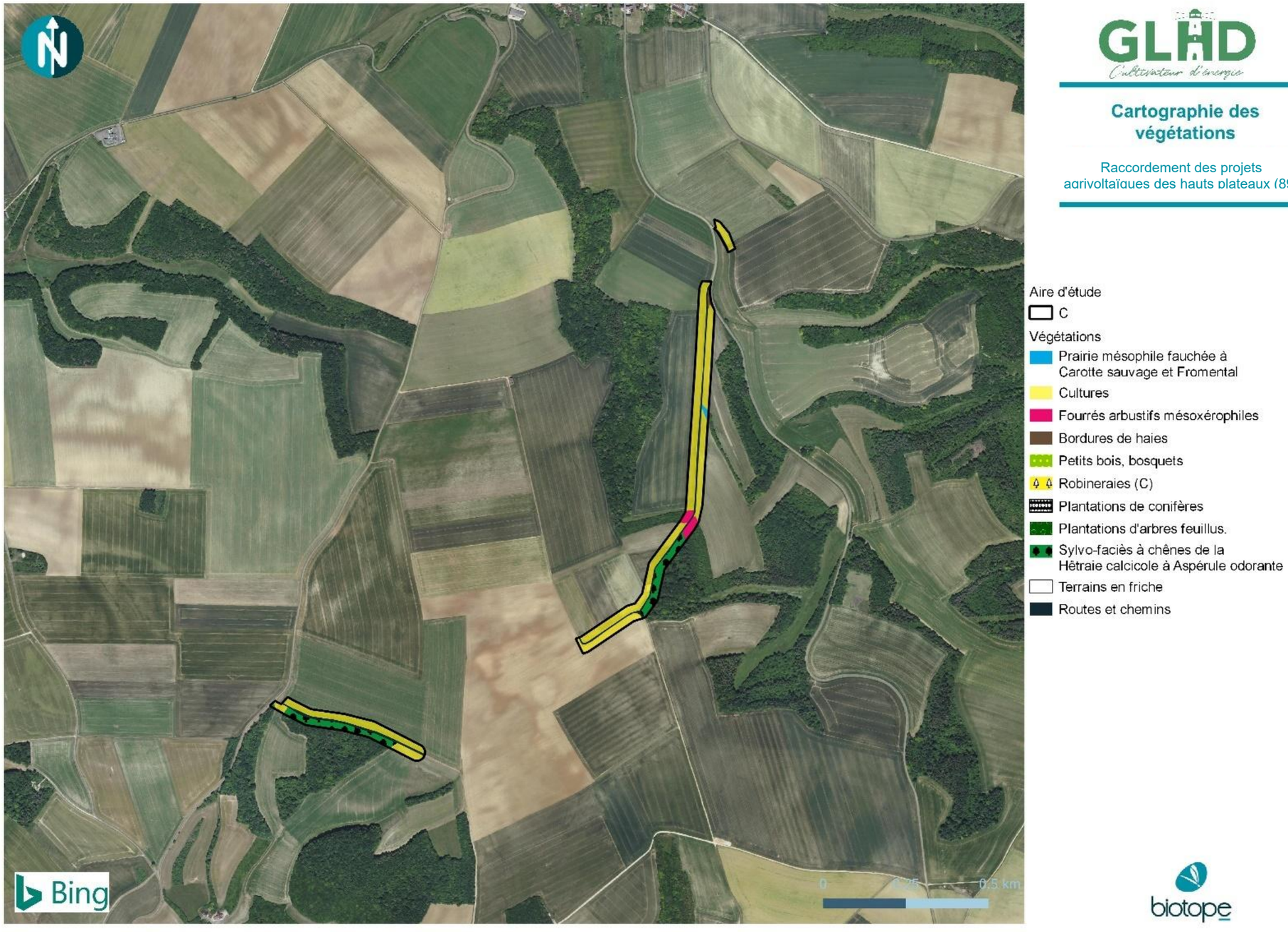
Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement…), selon le prodrome des végétations de France (Bardat *et al.,* 2004) et du Catalogue des végétations de la région Bourgogne (CBNBP, 2019). (voir sources en bibliographie).

Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).

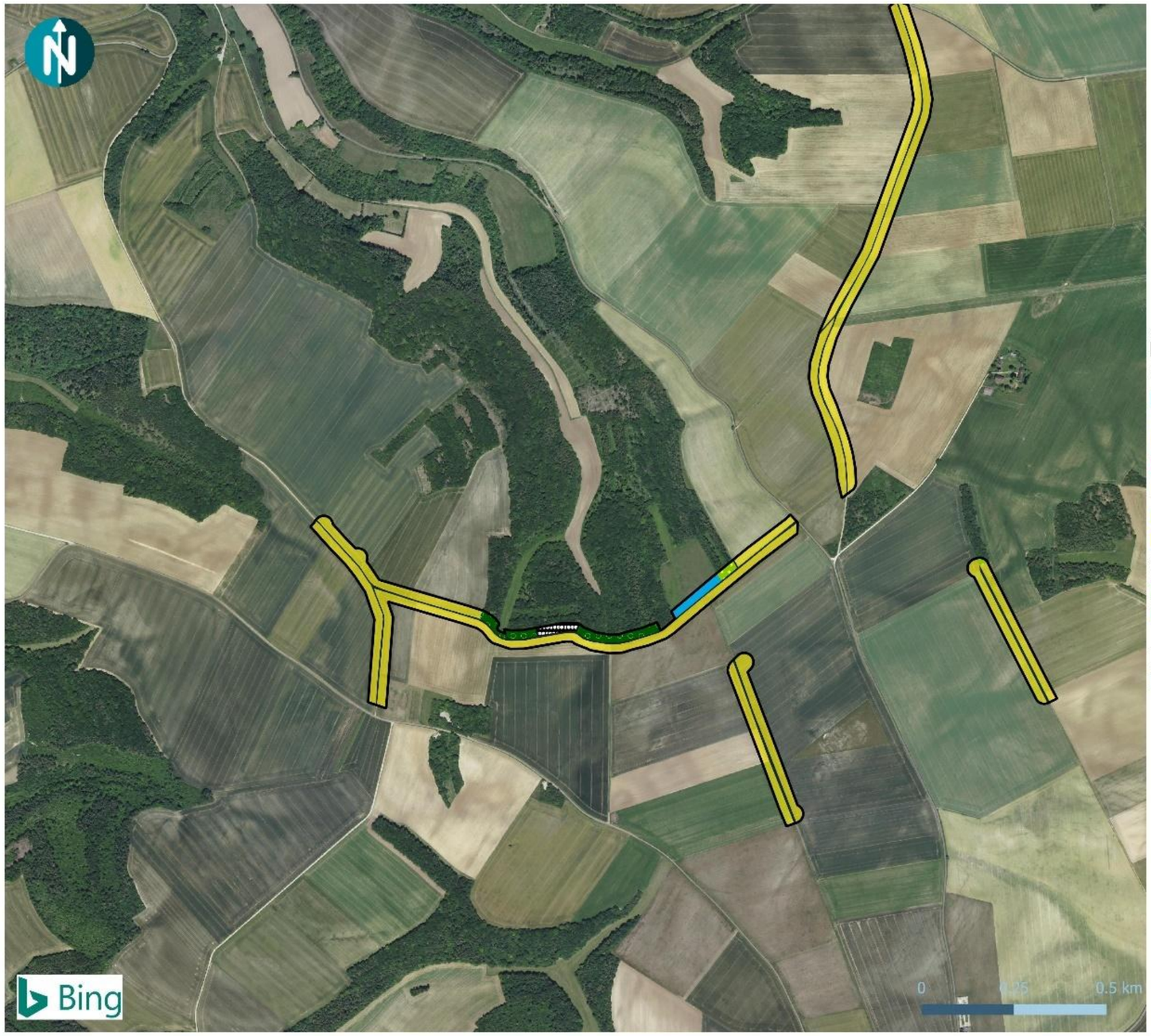
Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel *et al.,* 2013).

Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.

Zones humides : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende : « H » => Humide ; « p » => pro parte. « NC » => non caractéristique, « NC(I) » => Non caractéristique imperméabilisé



Carte 85 : végétations présentes sur l'aire d'étude immédiate C (emprise 1)



GLHD
L'cultivateur d'énergie

Cartographie des végétations

Raccordement des projets agrivoltaïques des hauts plateaux (89)

Aire d'étude
- C

Végétations
- Prairie mésophile fauchée à Carotte sauvage et Fromental
- Cultures
- Fourrés arbustifs mésoxérophiles
- Bordures de haies
- Petits bois, bosquets
- Robineraies (C)
- Plantations de conifères
- Plantations d'arbres feuillus.
- Sylvo-faciès à chênes de la Hêtraie calcicole à Aspérule odorante
- Terrains en friche
- Routes et chemins

biotope

Carte 86 : végétations présentes sur l'aire d'étude immédiate C (emprise 2)



Carte 87 : végétations présentes sur l'aire d'étude immédiate C (emprise 3)

Bilan concernant les habitats et enjeux associés

11 types d'habitats naturels ou modifiés ont pu être identifiés au sein de l'aire d'étude immédiate C. Celle-ci est majoritairement composée de cultures, représentant près de 80 % de la zone étudiée. Les autres formations, plus anecdotiques sont composées de boisements ou de formations arbustives.

Trois habitats sont d'intérêt communautaire : la prairie de fauche à Carotte sauvage et Fromental, la Hêtraie calcaire et le Fourré arbustif mésoxérophile. Cependant, les enjeux autour de ces habitats sont faibles car le premier est à l'état relictuel et morcelé et le deuxième est en mauvais état de conservation à la suite des plantations dans l'espace boisé.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude immédiate constitue un enjeu écologique faible pour les formations végétales.

8.6.2 Flore

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude C et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, l'expertise de terrain de la flore a été menée sur l'aire d'étude C et a concerné la flore vasculaire (phanérogames, fougères et plantes alliées).

Analyse bibliographique

L'analyse bibliographique est la même que pour l'aire d'étude A et peut donc être transposée pour l'aire d'étude C, elle concerne les mêmes cinq communes.

Espèces présentes

Au cours des investigations botaniques, 125 espèces végétales ont été recensées sur l'aire d'étude immédiate (annexe 4). Ce chiffre de 125 révèle une richesse spécifique faible due à la sur représentation des cultures sur l'aire d'étude. La présence de différents types d'habitats présent en bordure des cultures permet de diversifier le cortège d'habitat, qui est principalement composé d'espèces de friche.

La richesse floristique de l'aire d'étude immédiate est relativement faible compte tenu de sa superficie.

Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Parmi l'ensemble des espèces recensées, et à la suite des relevés effectués dans le cadre de cette étude, aucune n'est considérée menacée en région Bourgogne.

Bilan concernant les espèces végétales et enjeux associés

125 espèces floristiques ont pu être identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate.

Parmi elles, et à la suite des prospections de terrain aucune ne présente un enjeu de conservation.

Une espèce exotique végétale a été recensée au sein de l'aire d'étude C, il s'agit du Robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*).



Carte 88 : localisation du Robinier faux-acacia sur l'aire d'étude C

Les éléments pressentis sur le site qui peuvent constituer des enjeux écologiques importants et/ou qui peuvent avoir des implications réglementaires sont résumés dans le tableau ci-après :

Espèces ou cortèges d'espèces à enjeu, potentiels	Niveau d'enjeu écologique potentiel	Réglementation potentielle
Flore La potentialité de présence d'espèces patrimoniales et/ou protégées reste faible sur l'ensemble de l'aire d'étude. Les milieux en présence sont peu favorables à l'accueil d'espèces à enjeux. La présence des cultures sur de grandes surface pourrait toutefois présenter un enjeu autour des espèces messicoles.	**Faible** / Moyen / Fort / Très fort	**Aucune** / Protection / Natura 2000

8.6.3 Zones humides (critère végétation)

Délimitation des zones humides selon la réglementation de 2008 : critère flore et végétation

La cartographie de la végétation est utilisée pour l'inventaire des zones humides. La délimitation est alors établie sur la base du contour des habitats identifiés selon la nomenclature CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou le Prodrome des végétations de France (Bardat *et al*., 2004). Elle a ainsi permis de différencier les habitats dits « humides » « H » des habitats « potentiellement ou partiellement humides » « pro parte, p. » ou « non caractéristique » « NC », « NC(I) » non caractéristique imperméabilisé au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

Les relevés floristiques et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser dans l'aire d'étude immédiate :

28,2 ha d'habitats partiellement caractéristiques de zones humides « pro parte (p) » nécessitant l'étude du critère sol ;

5,9 ha d'habitats non caractéristiques de zones humides « NC » selon le critère Végétation nécessitant l'étude du critère sol pour vérifier le caractère humide ou non humide des végétations concernées.

Le tableau suivant précise, pour chaque habitat caractéristique ou potentiellement caractéristique de zones humides les typologies de référence, la catégorie d'habitat humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, la superficie/linéaire et le recouvrement sur l'aire d'étude immédiate.

Conformément à l'article R.211-108 du Code de l'environnement, la définition des zones humides n'est pas applicable aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales,

Tableau 47 : Analyse des zones humides selon le critère flore et végétation

Libellé de l'habitat naturel ou anthropique	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Zone humide (2008)	Surface / linéaire sur l'aire d'étude A(ha)	Recouvrement sur l'aire d'étude A (%)
Végétation herbacée					
Prairie mésophile fauchée à Carotte sauvage et Fromental	Dauco carotae - Arrhenatheretum elatioris	38.22	NC	0,4	1,2
Formation arbustive et arborescente					
Fourrés arbustifs mésoxérophiles	Berberidion vulgaris	31.812	NC	0,3	0,7
Hêtraie calcicole, faciès à Chêne	Carici flaccae - Fagetum sylvaticae	41.1311	NC	1,4	4
Petits bois, bosquets	-	84.3	NC	0,2	0,5
Robineraie	Robinietea pseudoacaciae	NC	p	0,1	0,3
Formation artificielle					
Bordures de haies	-	84.2	NC	0,05	0,1
Plantation d'arbres feuillus	-	83.32	p	0,9	2,6
Plantation de conifères	-	83.31	NC	0,3	0,9
Cultures	-	82	p	26,9	79,1
Terrains en friche	-	87.1	p	0,1	0,3
Formation anthropique					
Routes et chemins	-	-	NC(I)	3,5	10,2

Libellé de l'habitat naturel et phytosociologique : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate, issues principalement du référentiel régional (CBNBP, 2019) ou aussi des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.

Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).

Zones humides : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende : « H » => Humide ; « pp » => pro parte « NC » => non caractéristique, « NC(I) » => Non caractéristique imperméabilisé

Suite à l'ensemble des différentes analyses (végétations et flore au titre de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) : les secteurs potentiellement humides (p, Pro parte) représentent 82,8 %, et les végétations non caractéristiques 7,2%.

Bilan concernant les zones humides

À la suite de l'analyse de la pré-localisation des zones humides, l'aire d'étude immédiate C ne présente pas de potentialités de zones humides.

Pour conclure, à la suite des analyses (habitats, flore), l'ensemble de l'aire d'étude C peut être considérée comme non caractéristique de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement.

Une analyse du critère sol serait nécessaire pour statuer sur la nature humide des habitats *pro parte* et non caractéristiques.

8.7 Conclusion : synthèse des enjeux écologiques

Le site s'insère dans un contexte très agricole en contact avec des espaces boisés. La fonctionnalité écologique du site semble toutefois relativement limitée aux pourtours de l'aire d'étude immédiate.

Plusieurs espèces ou habitats à enjeux (notamment avifaune, mammifères, flore) ont été recensées et relevées dans la bibliographie sur l'aide d'étude immédiate. Ces éléments identifiés sont à prendre en considération afin de limiter leurs impacts.

Les différentes données collectées dans le cadre de cette étude ont permis d'appréhender l'intérêt des milieux de l'aire d'étude immédiate.

Une hiérarchisation en cinq niveaux d'enjeu écologique a été établie : enjeu nul à très fort.

Une carte de localisation et de synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate liée au tracé de raccordement est présentée ci-après.

Les préconisations de BIOTOPE sont de réaliser les raccordements au niveau des voiries existantes (sous les voiries ou sur les bas-côtés) qui présentent globalement des enjeux écologiques faibles, d'éviter en priorité les stations de robiniers, d'éviter les raccordements au niveau des secteurs boisés, et de préserver la station de Delphinium consolida.

Les enjeux écologiques relatifs à l'aire d'étude RTE pour le raccordement électrique entre Thorey et Tonnerre sont décrits en annexe 14 de l'étude d'impact.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Synthèse des enjeux écologiques : raccordement interne

Projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude immédiate

Niveau d'enjeu écologique global
- Très fort
- Fort
- Modéré
- Faible
- Négligeable

Flore remarquable

Espèces exotiques envahissantes
- Robinier pseudoacacia
- Station de robinier pseudoacacia

Flore patrimoniale
- Delphinium consolida

biotope

Carte 89 : synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1)



GLHD
Cultivateur d'énergie

Synthèse des enjeux écologiques : raccordement interne

Projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude immédiate

Niveau d'enjeu écologique global
- Très fort
- Fort
- Modéré
- Faible
- Négligeable

Flore remarquable

Espèces exotiques envahissantes
- Robinier pseudoacacia
- Station de robinier pseudoacacia

Flore patrimoniale
- Delphinium consolida

biotope

Carte 90 : synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude immédiate (emprise 2)



GLHD
Cultivateur d'énergie

Synthèse des enjeux écologiques : raccordement interne

Projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude immédiate

Niveau d'enjeu écologique global
- Très fort
- Fort
- Modéré
- Faible
- Négligeable

Flore remarquable

Espèces exotiques envahissantes
- Station de robinier pseudoacacia

biotope

Carte 91 : synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude immédiate (emprise 3)

9 Paysage et patrimoine

9.1 Le paysage éloigné

Sources : IGN remonter le temps, Géoportail, DREAL Bourgogne Franche Comté, IDéO, Corine Land Cover, Atlas des paysages de l'Yonne, l'Atlas des paysages de l'Aube, Atlas des patrimoines, INSEE, Outil d'aide à la cohérence territoriale patrimoniale et paysagère de l'éolien : l'Yonne par l'Agence Couasnon.

9.1.1 Histoire et évolution paysagère

Le paysage au sens large du terme est défini par la convention européenne du paysage de Florence (2000) qui le caractérise comme suit : « une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations ». Ainsi le paysage est en évolution perpétuelle. Il évolue avec les modes de vie et les activités présentes sur le territoire à un moment donné. Les hommes s'adaptent à leur territoire naturel, se développent et l'influencent en retour. Le paysage est le lien entre les milieux, les habitats naturels et les activités humaines.

Entre 1953 et 2020, le principal changement est la diminution du nombre total de parcelles agricoles sur le territoire d'étude et l'augmentation notable de celles qui restent. En effet, dans les années 1950, les parcelles adoptaient une forme rectangulaire très fine. Elle permettait d'épouser les ondulations du relief. Elles ont été remplacées au fur et à mesure par des parcelles plus grandes et plus géométriques. Limitée par la topographie, leur organisation donne un aspect de « patchwork » à l'ensemble actuel. Les espaces sont restés semblables/stables au cours des années. Seules quelques parcelles ont été boisées. Quant aux villages et bourgs, leur tissu urbain s'est enrichi de quelques habitations supplémentaires. Le bourg de Tanlay s'est développé davantage vers le Sud. Les éléments du paysage des Hauts plateaux (les larges paysages openfield dans lesquels se perdent quelques formes de bâti) sont restés, malgré la « disparition » de petites parcelles variées pour des plus grandes surfaces d'exploitation, et moins nombreuses.

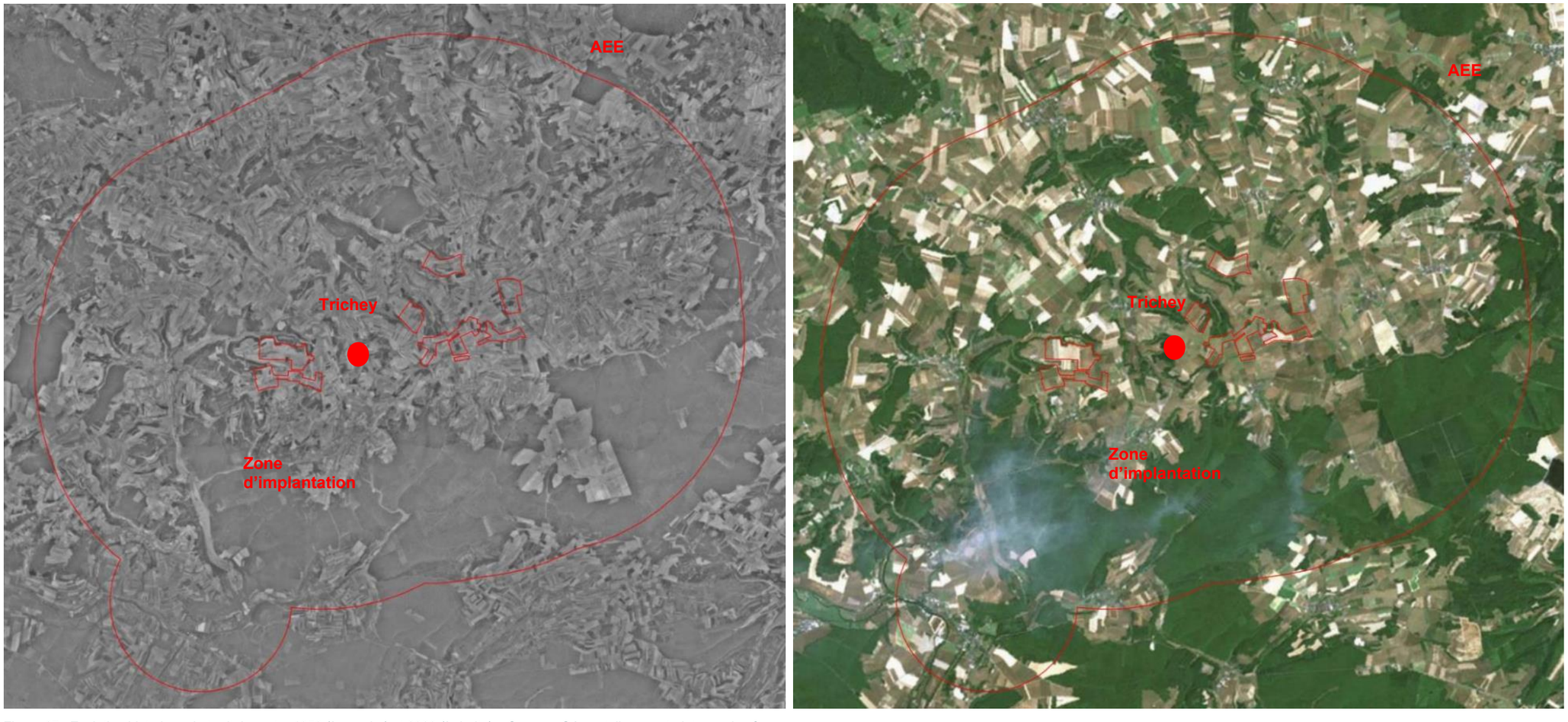


Figure 67 : Evolution historique du territoire entre 1953 (à gauche) et 2020 (à droite) – Source : Géoportail, remonterletemps.ign.fr.

9.1.2 Le socle du paysage

L'aire d'étude éloignée s'étend sur les départements de l'Aube et de l'Yonne. Il s'agit d'un territoire singulier à la topographie moutonnante et aux collines rondes et multiples. En effet, de nombreux mais étroits petits plateaux construisent le paysage environnant. Ils surplombent des vallées étroites où circulent quelques rivières, les axes de communications, et où se sont installés les bourgs et villages.
Ses formes veloutées et douces forment un paysage complexe et riche où l'on alterne entre des fenêtres visuelles fermées et/ou étroites par le relief et/ou les grandes étendues boisées du site d'étude, et de grandes ouvertures de champs sur les points hauts.

Une grande partie de la topographie est tapissée par des grandes surfaces d'agriculture intensives souvent délimitées par des cordons boisés. Ils forment des motifs à des feuilles de fougères vu du ciel et orientent les angles de vue et les fenêtres visuelles. Certains délimitent même des « cordons agricoles » serrés, véritables petites vallées dégagées sur les plateaux. Ce paysage construit par ses coteaux boisés offre de nombreuses fenêtres visuelles au sein du territoire d'étude.

Une grande majorité de l'aire d'étude éloignée est située sur un grand plateau calcaire et agricole avec des grandes et petites ondulations. En contrebas de ce plateau se trouve la ville de Tanlay au bord du canal de Bourgogne et de l'Armaçon, deux cours d'eau importants pour l'Yonne et son tourisme. Le relief y est alors beaucoup plus plat et les vues plus étendues.

Le paysage de l'aire d'étude est donc construit grâce à sa topographie moutonnante, sillonnée par de nombreuses petites vallées. La végétation boisée joue un rôle protecteur et cadre les vues sur l'aire d'étude éloignée.

Ces vallées ont été creusées par le passage de petits cours d'eau qui sont souvent asséchés et qui ont laissés la place aux routes, bourgs et villages. Ce relief multiple et moutonnant offre de nombreux points de vue/fenêtres visuelles qui sont guidés par les grands boisements qui donnent un axe structurant supplémentaire à l'aire d'étude éloignée.

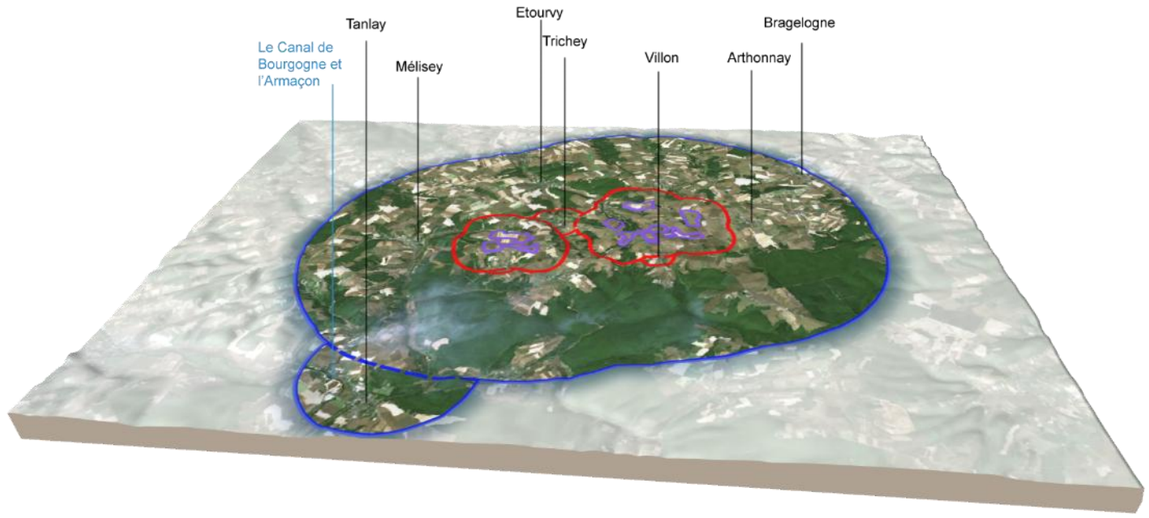


Figure 68 : Bloc diagramme de l'aire d'étude éloignée

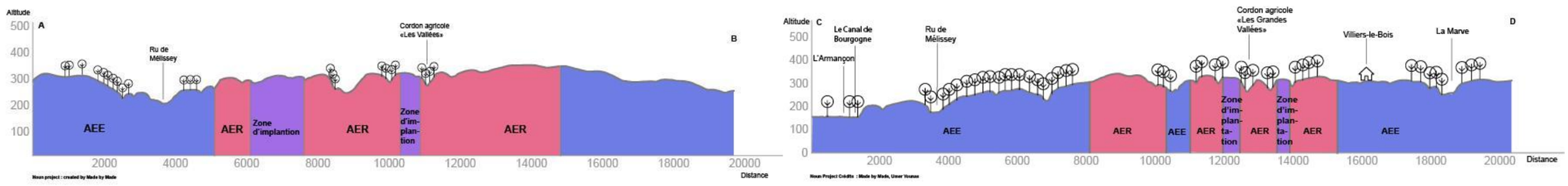
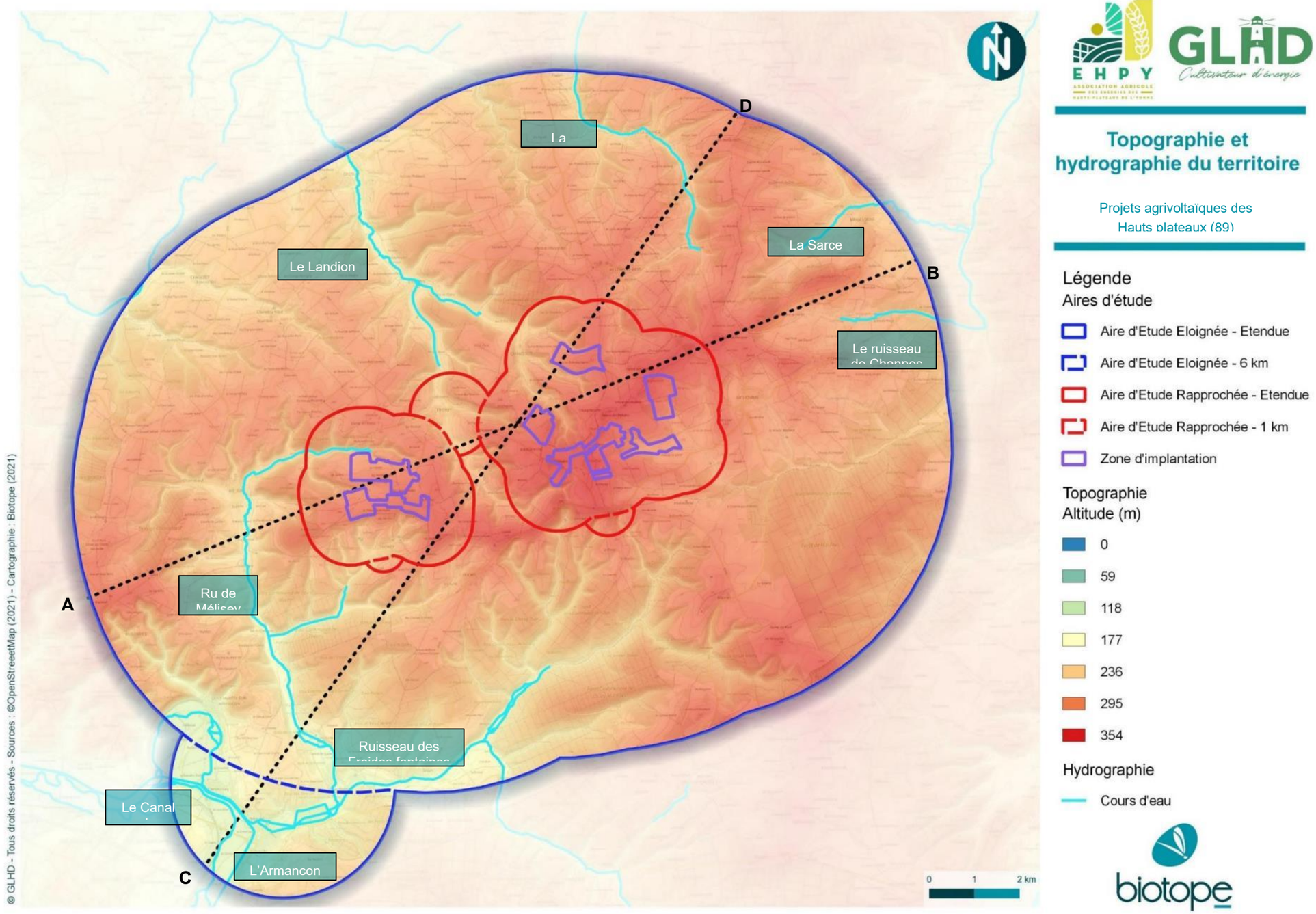


Figure 69 : Coupes AB et CD sur l'aire d'étude éloignée (exagération x10)



Carte 92 : Topographie et hydrographie de l'aire d'étude éloignée

9.1.3 Occupation du sol

L'occupation du sol est partagée en deux sur le territoire d'étude :

- Une assez grande partie Nord avec une activité majoritairement agricole : vignobles, prairies, et activités complexes. Ces dernières se situent dans le creux des vallées et dans les cordons agricoles précédemment évoqués.
- Une partie Sud dominée par la présence de forêts (feuillus et conifères) exploitées.
- Sur les points hauts qui forment des plateaux ondulés sont implantés de grandes surfaces agricoles intensives (céréales, protéagineux)

Selon la Charpente Paysagère de Bourgogne Franche-Comté, publiée en 2019, l'aire d'étude éloignée se situe sur les grands plateaux calcaires de Bourgogne : *« Les plateaux occidentaux et leur régularité topographique se sont majoritairement orientés vers des paysages de grandes cultures céréalières mêlés à des forêts plus ou moins étalées. Les vallons, qui abritent des villages peu étendus, ont conservé ici et là quelques pâtures et prairies au plus près des fins ruisseaux qui continuent à sculpter ces plats. Les ouvertures alluviales les plus importantes accueillent de lourdes infrastructures de communication. Les villes et villages sont alors étalés sur les terres agricoles au plus près des combes et coteaux.*

En limite de plateau, l'évènement géomorphologique particulier mêlé à une occupation du sol singulière fait muter une portion de territoire en un paysage de côte viticole, une vallée pâturée, un vallon naturel et forestier... Ces représentations paysagères sont localement identifiées et participent à la connaissance départementale des paysages. »

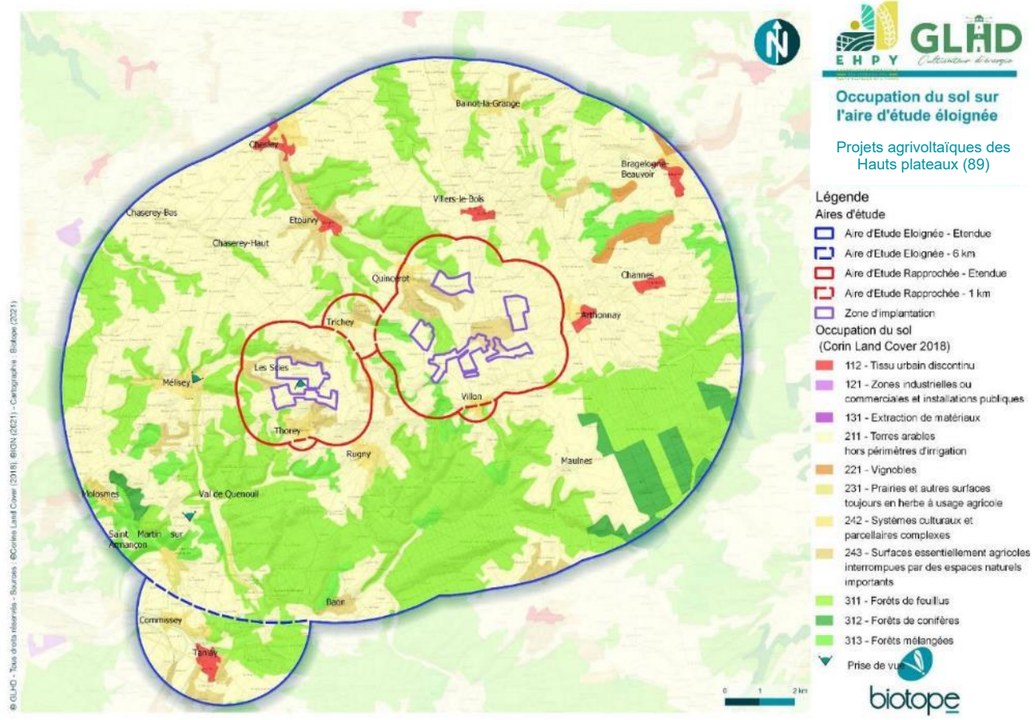
Des activités agricoles diversifiées sont très présentes dans le creux des vallées : pâturages bovins et ovins, accompagnés de quelques cultures céréalières. Sur les flancs plus doux et sur le haut de plateaux, ce sont de grandes cultures intensives qui s'étendent à perte de vue. Plus au Sud, les parcelles agricoles laissent la place à de grandes parcelles boisées.



Vue 1 : Plateaux consacrés à l'agriculture intensive



Vue 2 : Prairies pâturées dans un fond de vallée proche de Mélisey



Carte 93 : Occupation du sol sur l'aire d'étude éloignée



Vue 3 : Plateau boisé au Sud de l'aire d'étude éloignée

9.1.4 Unités paysagères

Les définitions et les descriptions des unités paysagères sont tirées de la base de données SIG de la DREAL Bourgogne Franche-Comté, de l'Atlas des paysages de l'Yonne (2013), de la Caractérisation de la Charpente Paysagère de Bourgogne Franche-Comté (Ministère de la Transition écologique, juin 2019), l'Outil d'aide à la cohérence patrimoniale et paysagère de l'éolien : l'Yonne (Agence Couäsnon, 2016) et le référentiel des paysages de l'Aube (Préfecture de l'Aube, (2011)).

Le territoire d'étude s'inscrit au Nord du département de l'Yonne, à la limite Sud du département de l'Aube. Il appartient à la vaste unité paysagère des Grands Plateaux de Bourgogne. L'aire d'étude éloignée inclut également l'unité paysagère du Barrois où se trouvent une partie des Côtes de Champagne.

Selon la Charpente Paysagère de Bourgogne Franche-Comté, ces grands plateaux de Bourgogne (et de Haute-Saône qui ont les mêmes particularités) sont définis comme suit :

« *Les paysages des grands plateaux épaulent et soulignent les étages des reliefs structurants du territoire régional. Ils s'étendent de part et d'autre du couloir central formé par le val de Saône. Leur structure tabulaire dégage la lecture des horizons. Leurs rebords escarpés portent loin le regard. Ces vastes couches horizontales sont creusées de cours d'eau encaissés (l'Armançon, la Seine, le Doubs, l'Ognon...). Ceux-ci viennent animer la monotonie des étendues par tout un réseau de combes, vallons et vallées plus larges.*

Les grandes dynamiques d'érosion découpent ponctuellement des reliefs singuliers. Le doute s'installe sur la réalité géomorphologique de ces lieux et leur traduction paysagère. A l'instar, des rebords de plateaux jurassiens avec leurs reculées et autres chahuts topographiques (faisceau de Syam, côte de l'Heute) qui évoquent des paysages très proches de ceux des montagnes. »

La partie Sud du Barrois rejoint cette description avec l'utilisation des plateaux et des flancs de coteaux pour la plantation de vignes. Le passage du département de l'Yonne au département de l'Aube se fait donc sans choc et sans rupture brutale dans le paysage.

Quatre unités paysagères composent l'aire d'étude éloignée :

- Les plateaux perchés du Tonnerrois et de l'Auxerrois
- La Vallée de l'Armançon (sous-unité : vallée de l'Armançon d'Ancy-le-Franc)
- Le Barrois ouvert
- Le Barrois viticole

Leurs caractéristiques sont développées dans les pages suivantes.

Les plateaux perchés du Tonnerrois et de l'Auxerrois

L'unité paysagère des plateaux perchés est l'unité paysagère dominante sur l'aire d'étude éloignée et il s'agit de l'unité où s'implante les projets.

Le paysage se caractérise grâce à sa topographie marquée et à la végétation qui la colonisent :

- Des ondulations fortes et creusées par le passage de cours d'eau qui se sont asséchés (dans une majorité des cas) et qui ont donnés naissance à des vallées et vallons étroits.
- Une organisation de l'espace tout en verticalité : les villages entourés d'une ceinture végétale, les routes qui les relient entre eux et les activités agricoles complexes sont regroupées au sein des vallées tandis qu'en hauteur sur les plateaux, ce sont des cultures intensives et des forêts qui se sont installées.

Les forêts sont majoritairement présentes au Sud de l'aire d'étude (forêt entourant Maulnes) mais leur présence est tout aussi remarquable sur le reste de l'aire d'étude. En effet, la végétation boisée accompagne les cultures présentes sur les hauts plateaux, dynamise l'espace. Elle oriente et guide les vues. Il est alors possible de voir très loin et de repérer facilement les villages, tout comme ces forêts peuvent les isoler ou les camoufler grâce à un écran végétal.

Il s'en dégage un sentiment de liberté et de découverte constante, appuyée par le relief assez marqué. Il force à monter sur les plateaux puis redescendre dans les vallées, tout en alternant les points de vue grâce au jeu des ondulations et des écrans végétaux.

L'Ouest du territoire d'étude a un relief davantage marqué et caractéristique que l'Est où la topographie se fait plus plane et plus pauvre en boisements.

Selon l'outil d'aide de cohérence patrimoniale et paysagère, l'unité est décrite comme suit :

« Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois se situent sur la longue dorsale de plateaux perchés qui s'étire depuis la Forterre. Au niveau de cette dorsale, deux grandes vallées s'intercalent : celle du Serein et celle de l'Armançon qui forment des unités paysagères distinctes. A l'est (Tonnerrois), c'est un plateau collinaire où les affluents de l'Armançon ont creusés profondément des vallons dans le rebord du plateau.

A l'est, le paysage est marqué par de nombreux vallons boisés. Les plateaux, occupés par une agriculture intensive, offrent des paysages plus ouverts mais le regard reste souvent limité par les lisières ou butte sur les éléments du relief. Deux grandes nappes boisées s'étalent : la forêt de Maulnes et la forêt communale de Cruzy-le-Châtel. Les grandes parcelles de culture prédominent permettant des vues très lointaines.

Les rebords des plateaux surplombent les vallées du Serein et de l'Armançon, qui donnent à voir des motifs paysagers d'intérêt.

Les infrastructures routières parcourent les vallons et les courbes du relief pour desservir les bourgs nichés dans leurs creux. » (Outil d'aide à la cohérence territoriale patrimoniale et paysagère de l'éolien : l'Yonne, Agence Couasnon, 2016).

L'unité paysagère des plateaux de Tonnerrois et de l'Auxerrois est donc caractérisée par un paysage d'intérêt construit sur son relief mouvant et sa végétation structurant les vues et l'ambiance qui s'en dégage. Les systèmes culturaux sont multiples et organisés dans les vallons et sur les plateaux.

La richesse et la complexité de ce paysage engendre un enjeu fort sur cette unité. De plus, de nombreux monuments historiques comme le château de Maulnes y sont implantés.

La sensibilité est considérée comme modérée. Les projets portés par GLHD et l'Association EHPY s'installent sur une unité paysagère où le relief et les nombreux boisements fermant des cônes de vision précis, permettent d'intégrer les projets et d'en limiter la portée à l'horizon et sur les zones à enjeux. Cependant, l'Est de l'unité est plus plane, ce qui engendre beaucoup de « risque » de rendre visible les projets. Les structures à l'Est peuvent alors paraître imposantes dans le lointain.



Vue 4 : Rugny en cœur de vallon et ses alentours



Vue 5 : Cône de vue sur Etourvy



Vue 6 : Plaine agricole avec vue sur Villon

La Vallée de l'Armançon (Sous-unité : la vallée d'Armançon d'Ancy-le-Franc)

La vallée de l'Armançon est une unité paysagère dominée par l'eau : l'Armaçon y a creusé son lit et le Canal de Bourgogne y a été construit par la suite.

Le relief est tabulaire et les vues y sont lointaines. Des boisements et des ripisylves suivent le cours des deux grandes rivières.

« Cette séquence de la vallée de l'Armançon est encaissée dans le plateau de Noyers. Les versants sont localement raides avec des dénivelés de plus de 60 m. La largeur et le relief du fond de la vallée varient fortement. La rivière y dessine de nombreux méandres resserrés.

C'est un paysage de vallée ouverte, occupée essentiellement par des parcelles de cultures et prairies. Une lisière d'arbres accompagne le cours d'eau, qui constitue une ligne de force majeure de ce paysage. Le caractère sinueux de la vallée et ses variations de relief réduisent la profondeur des champs de vision.

Cette unité paysagère contraste fortement avec les boisements sur le plateau adjacent d'où l'on peut apercevoir la vallée.

De nombreux villages s'échelonnent le long de la vallée, parfois situés au bord des cours d'eau, parfois implantés en retrait sur les versants. Plusieurs infrastructures accompagnent le tracé de l'Armançon : la voie ferrée qui tente de suivre le relief, la route départementale (D905), la ligne à haute tension et le canal de Bourgogne. A ce paysage marqué par une forte anthropisation s'ajoute les nombreuses carrières de calcaire, les ports des communes de Tanlay, Ancy-le-Franc et Ravières.

Cette vallée présente plusieurs enjeux patrimoniaux et touristiques : Elle accueille un site classé à Tanlay (allées de tilleuls « Marguerite de Bourgogne »), une ZPPAUP dans cette même ville ainsi que des monuments historiques classés et inscrits (châteaux de Tanlay, d'Ancy-le-Franc, de Nuits sur Armançon).

La vallée de l'Armançon est une voie d'eau très reconnue. Les villes de Tanlay et d'Ancy-le-Franc sont des sites emblématiques et reconnus pour leurs châteaux Renaissance. »

(Outil d'aide à la cohérence territoriale patrimoniale et paysagère de l'éolien : l'Yonne, Agence Coüasnon, 2016)

L'enjeu est donc fort : la vallée de l'Armaçon est un haut lieu touristique et historique, accompagné d'un paysage caractéristique des fonds de vallées des plateaux bourguignons.

La sensibilité est considérée comme très faible voire nulle car aucune vue n'est possible sur les futurs projets grâce aux bords abruptes du plateau calcaire.



Vue 7 : Canal de Bourgogne

Le Barrois Ouvert

L'unité du Barrois et ses trois sous-unités paysagères (le Barrois ouvert, le Barrois viticole et le Barrois forestier) marque la transition entre le département de l'Aube aux formes plutôt douces et le relief plus brut du plateau de Bourgogne. Ces reliefs plus imposants aux vallées sèches et à l'aspect plus buriné forment la Côte des Bars. C'est ici que débute les plantations des vignobles de Champagne.

Deux sous-unités sont présentes sur notre aire d'étude éloignée : le Barrois ouvert et le Barrois viticole. Ces deux sous-unités paysagères ont une morphologie assez proche de celle du plateau du Tonnerrois.

Le Barrois ouvert présente une topographie assez douce, annonçant les moutonnements et les vallées quelques fois abruptes du plateau du Tonnerrois. Ses ondulations sont occupées par de grandes cultures intensives. Des boisements entourent les villages et bourgs ainsi que les points hauts des collines. Les vues sont alors assez dégagées, lointaines et rythmées par les douces et larges ondulations de la topographie.

Le Barrois ouvert possède un relief doux avec des fenêtres visuelles assez larges et peu limitées par la végétation boisée. Son paysage correspond à un paysage agricole au relief velouté ponctué des boisements au niveau des routes et villages.

L'enjeu est considéré comme faible à modéré car la morphologie de l'unité, plutôt tabulaire, lui donne une ambiance plus champêtre, agricole et plus normalisée mais il s'agit d'une partie du Barrois, reconnu pour le vignoble de Champagne et le paysage qui y est associé.

La sensibilité est considérée comme faible à modérée car le relief du plateau du Tonnerrois « protège » en grande partie le Barrois des vues sur les projets.



Vue 8 : Vision sur Chesley et les parcelles alentours au soleil couchant

Le Barrois Viticole

Le Barrois viticole est une sous-unité paysagère du Barrois, grand territoire réputé par son vignoble. Son paysage est considéré comme patrimonial et reconnu et le vignoble de Champagne qui y est cultivé est l'un des plus connus au monde.

Sa morphologie se conjugue avec celle du plateau du Tonnerrois, auquel le Barrois est accolé. En effet, la topographie de plateaux aux vallées parfois escarpées et étroites trouve son écho dans la topographie de cette partie des Côtes de Bar. Les activités agricoles complexes vues précédemment ont été remplacées par une culture de la vigne très présente et qui épouse les contours du paysage.

Une dynamique d'organisation verticale se retrouve alors : les villages entourés d'une couronne boisée en fond de vallée ou sur un piémont, puis plus en hauteur les cultures viticoles et en hauts des plateaux des couronnes boisées avec des végétaux structurant les fenêtres visuelles. Les cultures de vignes forment également des lignes de forces intéressantes qui guident le regard du promeneur.

L'unité du Barrois viticole est une **unité paysagère à l'enjeu fort** grâce à son statut de paysage patrimonial et porteur du vignoble champenois, de sa richesse historique et également touristique.

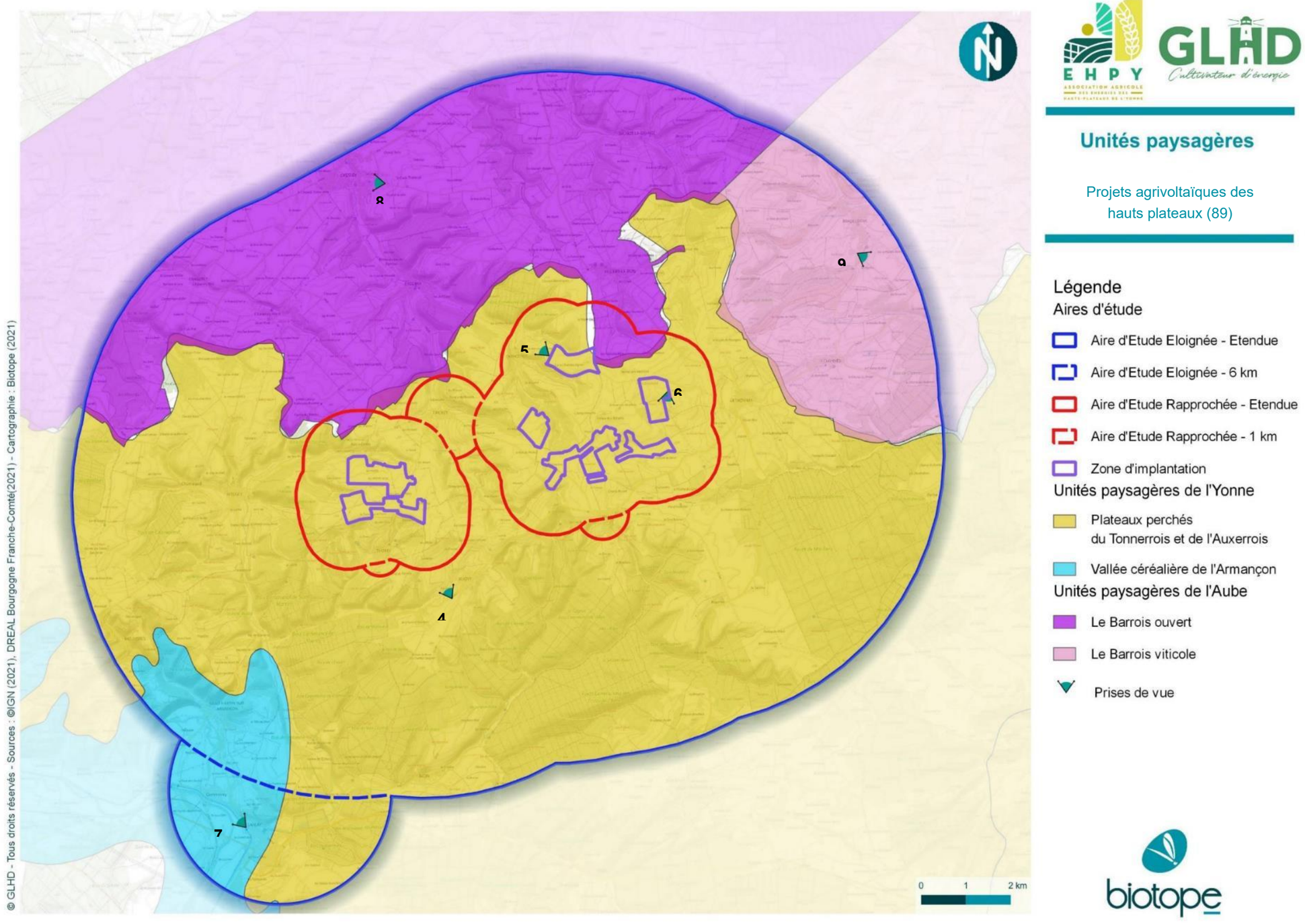
La sensibilité engendrée est considérée comme faible car les plateaux et la morphologie du Tonnerrois limite grandement les vues vers les projets.

Tableau 48 : Enjeux et sensibilités relevés sur l'aire d'étude éloignée

Unités paysagères	Aire d'étude paysagère	Enjeux	Sensibilités vis-à-vis des AEI
Les Plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	Immédiate ; Rapprochée ; Éloignée	**Fort**	**Modérée**
Vallée de l'Armançon	Éloignée	**Fort**	**Très faible voire nulle**
Le Barrois ouvert	Éloignée	**Faible à modéré**	**Faible à modérée**
Le Barrois viticole	Éloignée	**Fort**	**Faible**



Vue 9 : Le Barrois viticole



Carte 94 : Les unités paysagères du territoire de Trichey

9.1.5 Contexte humain (habitats et infrastructures)

Le caractère moutonnant du territoire d'étude n'a pas laissé beaucoup de place aux hommes pour développer de grandes villes ou de grandes infrastructures.

Le territoire est parsemé de petits lieux de vie dont la taille varie entre l'unique maison ou ferme au bout d'un chemin de terre à la petite ville historique qui commence à s'étendre.

Les plus « gros » villages et bourgs se sont développés dans le creux des vallées et au bord de piémont ou de côteaux. La plupart de ces villages et bourgs sont entourés d'une couronne végétale : arbres, buissons provenant de jardinets, etc.

Les plus petites structures (il s'agit la plupart du temps d'exploitations agricoles ou de fermes) se sont préférentiellement installées sur les hauts plateaux. Ce sont de simples habitats construits sur le plateau en fin de route. Contrairement aux bourgs dans les vallées, ils ne possèdent pas de ceinture végétale.

La ville la plus imposante de l'aire d'étude éloignée est Tanlay située au bord du canal de Bourgogne. Cette ville historique a été bâtie contre le flanc du plateau et s'étend le long du canal.



Vue 10 : Trichey



Vue 11 : Mélisey

Les axes de transports parcourant le territoire d'étude sont des départementales et des routes communales, principalement empruntées par des locaux :

- La départementale D952 permet de grimper sur le plateau et relie les hameaux de l'aire d'étude à la Vallée d'Armançon. Elle est assez passante et constitue un axe de choix pour les locaux.
- La départementale D965 relie Tonnerre à Tanlay et à Châtillon-sur-Seine. C'est est un axe fréquenté qui longe l'Armançon et les villes importantes qui s'y sont installées. Il s'agit d'un axe important et emprunté chaque jour par de nombreuses personnes, habitant la région ou non.
- La départementale D12 est une route départementale qui mène au château de Maulnes, lieu touristique et patrimoniale fort. La route n'est pas très fréquentée mais elle est l'une des portes d'entrée pour accéder à ce monument.
- La départementale D34 et la départementale D452 relient le territoire de l'Yonne et de l'Aube et traverse l'Est de l'aire d'étude.
- La départementale D3 traverse le Barrois d'Est en Ouest.

L'ensemble du réseau routier est dense et se déplie en étoile : souvent, plusieurs routes départementales et communales relient un seul bourg (et ainsi de suite sur le reste du territoire).

La page suivante présente le tableau des populations des différentes villes et villages présents sur l'aire d'étude. Les distances aux parcelles sont des distances à vol d'oiseaux.

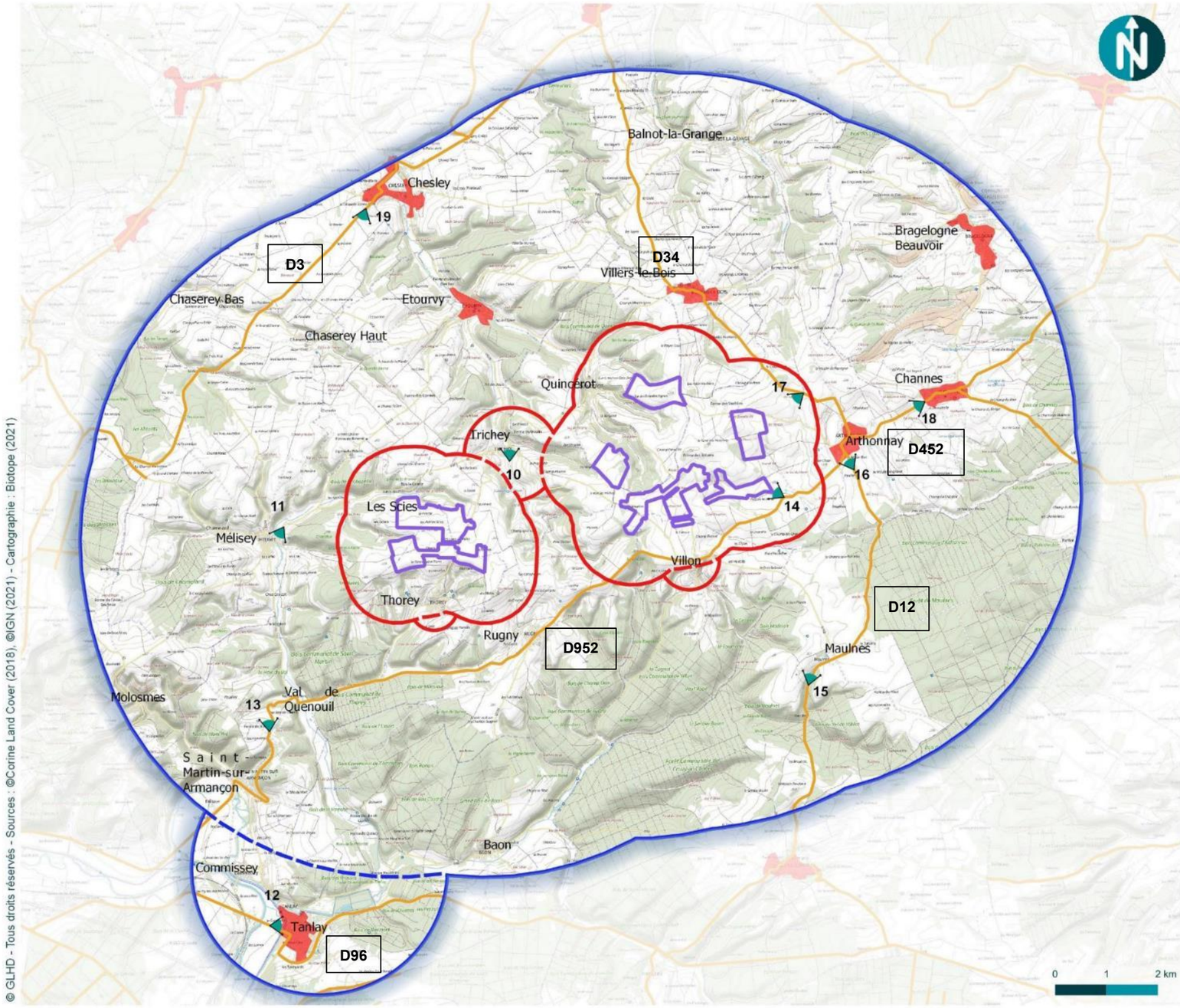
Tableau 49 : Population légale des principales communes et villages du territoire d'étude en vigueur (partie 1) – Source : Recensement de la population 2018 INSEE.

Commune/ village	Population totale	Aire d'étude paysagère	Unité paysagère	Distance zone d'implantation	Enjeux	Sensibilité
Trichey	44	Rapprochée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	1,35 km (parcelle la plus proche)	**Très faible**	Bourg entouré par les zones d'implantation mais pas de vis-à-vis avec les projets. Les zones d'implantation ne sont pas visibles depuis la commune. **Sensibilité considérée comme nulle**
Les Scies (commune de Melisey)	Pas de données (quelques maisons)	Rapprochée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	350m (parcelle la plus proche)		Hameau directement exposé au projet. **Sensibilité forte**
Bois-le-Comte (commune de Melisey)	Pas de données (quelques maisons)	Rapprochée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	215 (parcelle la plus proche)		Hameau partiellement exposé**. Sensibilité modérée**
Mélisey (avec Chamelard)	248	Eloignée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	2,3 km (parcelle la plus proche)	**Faible**	Les zones d'implantation ne sont pas visibles depuis la commune. **Sensibilité considérée comme nulle**
Chaserey (Chaserey Bas et Chaserey Haut)	54	Eloignée	Barrois ouvert	3,6 km (parcelle la plus proche)	**Très faible**	
Etourvy	175	Eloignée	Barrois ouvert	3,5 km (parcelle la plus proche)	**Faible**	La commune est très partiellement exposée à une parcelle au loin. **Sensibilité très faible**
Chesley	332	Eloignée	Barrois ouvert	6,1 km (parcelle la plus proche)		Les zones d'implantation ne sont pas visibles depuis la commune. **Sensibilité considérée comme nulle**
Quincerot	64	Rapprochée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	685m (parcelle la plus proche)	**Très faible**	
Villiers le Bois	Pas de données	Eloignée	Barrois ouvert	1,7 km (parcelle la plus proche)		Bourg partiellement exposé. **Sensibilité modérée**
Balnot-la-Grange	120	Eloignée	Barrois viticole	4,7 km (parcelle la plus proche)	**Faible**	Les zones d'implantation ne sont pas visibles depuis la commune. **Sensibilité considérée comme nulle**
Bragelogne-Beauvoir	251	Eloignée	Barrois viticole	5,4km (parcelle la plus proche)		

Tableau 50: Population légale des principales communes et villages du territoire d'étude en vigueur (partie 2) – Source : Recensement de la population 2018 INSEE.

Commune/ village	Population totale	Aire d'étude paysagère	Unité paysagère	Distance AEI	Enjeux	Sensibilité
Arthonnay	152	Eloignée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	1,8km (parcelle la plus proche)	**Faible**	Les zones d'implantation ne sont pas visibles depuis la commune. **Sensibilité considérée comme nulle**
Channes	128	Eloignée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	3,4km (parcelle la plus proche)		Bourg partiellement exposé au Sud. **Sensibilité modérée**
Maulnes (commune de Cruzy-le-Chatel)	Pas de données	Eloignée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	3,8km (parcelle la plus proche)	**Très faible**	Hameau exposé**. Sensibilité considérée comme modérée.**
Villon	111	Rapprochée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	800 m (parcelle la plus proche)	**Faible**	Village exposé et en covisibilité avec plusieurs parcelles. **Sensibilité considérée comme forte**
Rugny	78	Rapprochée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	1,6km (parcelle la plus proche)	**Très faible**	Les zones d'implantation ne sont pas visibles depuis la commune. **Sensibilité considérée comme nulle**
Thorey	33	Rapprochée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	850 m (parcelle la plus proche)		Très légère covisibilité mais les zones d'implantation ne sont pas visibles depuis la commune. **Sensibilité considérée comme très faible.**
Val de Quenouil (commune de Tanlay)	Pas de données	Eloignée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	3,1 km (parcelle la plus proche)		Les zones d'implantation ne sont pas visibles depuis la commune. **Sensibilité considérée comme nulle**
Baon	74	Eloignée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	5,5 km (parcelle la plus proche)		
Molosmes	181	Eloignée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	5,6km (parcelle la plus proche)	**Faible**	
Saint Martin sur Armançon	149	Eloignée	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	5,1km (parcelle la plus proche)		
Commissey	Pas de donnée	Eloignée	Vallée de l'Armançon	6,6km (parcelle la plus proche)	**Très faible**	
Tanlay	999	Eloignée	Vallée de l'Armançon	7,2km (parcelle la plus proche)	**Fort (ville historique)**	

Les multiples villes et villages du territoire d'étude sont nombreux mais peu d'entre eux sont exposés ou en covisibilité avec les zones d'implantation. Seules les petites stations d'habitations proches des parcelles considérés présentent une sensibilité élevée. Le bourg de Villon est particulièrement exposé car il se trouve sur un point haut très dégagé. Il est donc facilement visible à l'horizon et possède aussi un très large champ de vision sur le territoire d'étude.



Occupation humaine sur l'aire d'étude éloignée

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux (89)

Légende

Aires d'étude

- Aire d'Etude Eloignée - Etendue
- Aire d'Etude Eloignée - 6 km
- Aire d'Etude Rapprochée - Etendue
- Aire d'Etude Rapprochée - 1 km
- Zone d'implantation

Habitats

- 112 - Tissu urbain discontinu

- Routes départementales
- Prise de vue

Carte 95 : Infrastructures et occupation humaine sur l'aire d'étude éloignée

Les axes de communication routiers font le lien entre les différentes communes au sein du territoire.

Pour reprendre ce qui a été dit précédemment, les principales voies de communication utilisées sur ce territoire sont :

- La **départementale D965** passe le long de la ville de Tanlay et du Canal de Bourgogne. Cette branche lie alors les villes de Tonnerre et de Châtillon-sur-Seine. Il s'agit d'un itinéraire touristique et très fréquenté par les usagers locaux et occasionnels. La **départementale D952** grimpe sur le plateau et permet de relier les bourgs et villes qui s'y trouvent, à la Vallée de l'Armançon. Cette branche est également fréquentée par les usagers locaux.
- La **départementale D12** est une départementale plutôt empruntée par les locaux et des touristes car elle mène au château de Maulnes, unique château pentagonale de France.
- La **départementale D34** qui trace un axe Nord-Sud et relie les villes de Villlers-le-Bois, d'Arthonnay et de Cruzy-le-Châtel. Assez étroite, elle est plutôt empruntée par les habitants de l'aire d'étude.
- La **départementale D452** est à la suite de la départementale D965 et permet de rejoindre les Riceys, ville touristique et viticole de l'Aube. Elle est plutôt fréquentée par les habitants des environs.
- La **départementale D3** est à la limite Nord de l'aire d'étude éloignée et joins les villes de Tonnerre (Yonne) et de Bar-sur-Seine (Aube).

Légende des photographies suivantes :

AEI visible ou partiellement

AEI non visible

Depuis la départementale D965 :

La route D965 circule au fond de la vallée de l'Armançon et relie de grandes villes touristiques et historiques de l'Yonne. Elle est très fréquentée et empruntée par des habitants de la région, des usagers de passage, des transporteurs et des touristes visitant le département ou rejoingnant le canal de Bourgogne. L**'enjeu est donc modéré à fort.** Il n'y a aucun cône visuel entre les zones d'implantation et la route car elle se trouve au pied du plateau du Tonnerrois. **La sensibilité est considérée comme nulle.**



Vue 12 : Alignements de tilleuls le long de la RD965 (Google Street View)

Depuis la départementale D952 :

La D952 traverse d'Ouest en Est le territoire d'étude et relie les villages et hameaux du plateau à la Vallée d'Armaçon (à l'Ouest) et aux villes viticoles de l'Aube (à l'Est). Elle est assez fréquentée, en particulier par les riverains du plateau pour se rendre à leur lieu de travail ou pour traverser le territoire. **L'enjeu est considéré comme modéré.** Sur la partie occidentale de la route, il n'y a peu voire pas de vues ou de fenêtre visuelle vers les zones d'implantation car elle est en contre-bas de ces dernières, bien isolées sur des plateaux hauts. Cependant, au niveau du bourg de Villon et dans sa partie orientale, les fenêtres visuelles se font plus dégagées et les zones d'implantation sont plus proches de la route. La route et ses usagers sont donc partiellement exposés aux projets. **La sensibilité est considérée comme faible.**



Vue 13 : Partie occidentale de la RD952



Vue 14 : Partie orientale de la RD952 (Google Street View)

Depuis la départementale D12 :

La départementale D12 traverse le village de Cruzy-le-Châtel et la forêt de Maulnes pour atteindre son château et son petit bourg avant de rejoindre le village d'Arthonnay et la D952. Il s'agit d'une route assez étroite assez peu fréquentée par les habitants de la région mais peut être empruntée par des touristes. **L'enjeu est donc faible**. Aucune fenêtre visuelle n'a été détectée/aperçue vers les zones d'implantation. Néanmoins, une hauteur de panneaux importante serait perceptible à l'horizon. **La sensibilité est donc considérée comme faible.**



Vue 15 : D12 au niveau du château de Maulnes (Google Street View)



Vue 16 : D12 au niveau du village d'Arthonnay

Depuis la départementale D34 :

La départementale D34 relie les villages du plateau aux bourgs du Barrois viticole, en traçant un axe Nord-Sud sur le flanc Est de l'aire d'étude éloignée. Elle circule en haut des plateaux et profite d'une vue dégagée sur le paysage environnant. Cette route est peu fréquentée et est majoritairement utilisée par les habitants de la région. **L'enjeu est donc faible.** Le paysage dégagé implique qu'une partie de la route soit exposée aux zones d'implantation les plus à l'Est. **La sensibilité est considérée comme faible.**



Vue 17 : D34 vers Quincérot (Google Street View)

Depuis la départementale D452 :

La départementale D452 prend la suite de la départementale D952 une fois la frontière du département de l'Aube passée. Le paysage dans lequel elle évolue est vallonné et boisé ce qui limite les vues vers les zones d'implantation. La route est empruntée par des habitants qui se rendent dans les grandes villes de l'Aube. **L'enjeu est considéré comme modéré, à l'instar de la D952.** Il n'y a très peu de fenêtres visuelles depuis cette départementale vers les zones d'implantation. **La sensibilité est considérée comme très faible.**



Vue 18 : la D452 depuis Channes

Depuis la départementale D3 :

La départementale D3 est une route de campagne qui traverse un paysage tabulaire.

La route est essentiellement empruntée par les habitants et résidents locaux. **L'enjeu est faible**. Aucune fenêtre visuelle vers les zones d'implantation n'a été détectée sur le terrain et la topographie du territoire d'étude « protège » / « camoufle » cette partie du Barrois. **La sensibilité est considérée comme très faible voire nulle**.



Vue 19 : Vue sur la D3 à la sortie de Chesley

Les voies de communication qui parcourent le territoire d'étude sont majoritairement des voies utilisées par les habitants locaux et quelques touristes. Ce sont toutes des départementales qui parcourent le territoire sinueux, construit de vallées et d'ondulations. La plupart d'entre elles ne sont pas exposées aux zones d'implantation, ce qui engendrent des **sensibilités faibles à nulles pour la totalité des axes routiers** de l'aire d'étude.

Tableau 51 : Enjeux et sensibilités engendrés sur les axes de communication

Infrastructures de transport	Aire d'étude paysagère	Enjeux	Sensibilités vis-à-vis des AEI
Départementale D965	La Vallée de l'Armançon	**Modéré à Fort**	**Nulle**
Départementale D952	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	**Modéré**	**Faible**
Départementale D12	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois	**Faible**	**Nulle**
Départementale D34	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois / Barrois ouvert	**Faible**	**Faible**
Départementale D435	Les plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois / Barrois viticole	**Modéré**	**Faible**
Départementale D3	Le Barrois ouvert	**Faible**	**Très faible**

9.1.6 Contexte patrimonial, touristique et reconnaissances

Les espaces protégés sont des ensembles urbains ou paysagers remarquables par leur intérêt patrimonial au sens culturel du terme, notamment aux titres de l'histoire, de l'architecture, de l'urbanisme, du paysage, de l'archéologie. Ils peuvent être de quatre types :

- **Les monuments historiques** (inscrits ou classés) et leurs abords (rayon de 500 mètres ou leur périmètre de protection modifié)
- **Les sites classés ou inscrits**
- **Les sites patrimoniaux remarquables** depuis 2016 remplacent et regroupent les AVAP et les secteurs sauvegardés.

Un inventaire exhaustif a été réalisé sur l'ensemble de l'aire d'étude paysagère éloignée afin de lister puis de localiser les éléments patrimoniaux protégés. Les périmètres de protection autour des monuments historiques ont aussi été cartographiés pour une meilleure prise en compte. Les distances minimales, à vol d'oiseau, entre les limites des parcelles et les éléments protégés sont mentionnées dans le tableau ci-dessous.

Un recensement des sites touristiques et de loisirs a également été réalisé.

Les monuments historiques, les sites et patrimoines remarquables

Aux termes de la loi du 31 décembre 1913 sur les monuments historiques, il existe deux niveaux de protection correspondant à deux catégories d'édifices :

- « Les immeubles dont la conservation présente, du point de vue de l'histoire ou de l'art un intérêt public ». Ces immeubles peuvent être classés en totalité ou en partie.
- « Les immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation ». Ces derniers peuvent quant à eux être inscrits sur l'Inventaire supplémentaire des monuments historiques.

Qu'il soit inscrit ou classé, un monument historique bénéficie d'une servitude de protection de ses abords dans un rayon de 500 mètres. Toute construction, restauration, destruction effectuée dans le champ de visibilité de l'édifice classé monument historique (c'est-à-dire en règle générale dans un périmètre d'un rayon de 500 m autour du monument) doit obtenir l'accord de l'Architecte des Bâtiments de France. Un périmètre de protection adapté ou modifié peut se substituer au périmètre initial. Au-delà de la servitude de covisibilité réglementaire, il convient d'étudier à l'échelle du paysage les risques de covisibilité entre les projets et les édifices protégés.

Cette aire d'étude éloignée compte 10 monuments inscrits et/ou classés aux Monuments Historiques et un site naturel inscrit d'après l'étude des Atlas du patrimoine et de la base Mérimée.



Vue 20 : Eglise St Aventin à Trichey

Tableau 52 : Monuments historiques et zones protégée sur l'aire d'étude éloignée

Commune	Monument	Protection	Aire d'étude paysagère	Distance à la parcelle la plus proche	Enjeux	Sensibilité vis-à-vis des AEI
Patrimoine et monuments historiques du département de l'Yonne						
Trichey	Eglise St Aventin	Classée	Rapprochée	1,3 km	**Faible**	Intégrée dans le bâti de Trichey + intégrée dans un vallon **Très faible voire nulle**
Mélisey	Eglise St Aventin	Classée	Eloignée	2,2 km	**Faible**	Pas de fenêtre visuelle sur les zones d'implantation + construite en fond de vallée **Très faible voire nulle**
Arthonnay	Mairie-lavoir et éolienne	Inscrite	Eloignée	1,7km	**Faible**	Intégrée dans le bâti d'Arthonnay + intégrée dans un creux de vallon **Très faible voire nulle**
	Eglise Saint Valentin	Partiellement classée	Eloignée	1,7km	**Faible**	Située à la sortie Nord de la ville, isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie. **Très faible voire nulle**
Cruzy-le-Châtel	Château de Maulnes et ses communs	Classé	Eloignée	3,6km	**Fort**	Vue dégagée sur le bourg de Villon et sur les parcelles d'implantation. **Forte**
Rugny	Eglise Saint Marcel	Inscrite	Eloignée	1,3km	**Faible**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie. **Très faible voire nulle**
	Maison de la Motte	Partiellement inscrite	Eloignée	1,3km	**Faible**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie et la végétation nord de Rugny. **Très faible voire nulle**
Molosmes	Eglise Saint Marcel	Classée	Eloignée	5,7km	**Faible**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie, la végétation et le bâti du village. **Très faible voire nulle**
Tanlay	Abbaye cistercienne de Quincy	Inscrite	Eloignée	5,4km	**Faible**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie et la végétation. **Très faible voire nulle**
	Fontaine Saint-Gauthier	Inscrite	Eloignée	5 km	**Faible**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie et la végétation. **Très faible voire nulle**
	Domaine de Tanlay	Classé	Eloignée	6,7km	**Fort**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie et la végétation. **Très faible voire nulle**
	Deux petites halles en bois	Classées	Eloignée	6,7 km	**Modéré**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie, le bâti et la végétation. **Très faible voire nulle**
Patrimoine et monuments historiques du département de l'Aube						
Etourvy	Croix de la Fontaine Saint Georges	Classée	Eloignée	3,7 km	**Faible**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la végétation et le bâti d'Etourvy. **Très faible voire nulle**
Site patrimonial remarquable						
Tanlay	ZPPAUP de Tanlay (Vieille ville)	/	Eloignée	6,7 km	**Fort**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie et la végétation. **Très faible voire nulle**
Sites inscrits et classés						
Tanlay	Allée de tilleuls de Bourgogne	Classée	Eloignée	7,3km	**Modéré**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie et la végétation. **Très faible voire nulle**



Vue 21 : Eglise St Aventin à Mélisey



Vue 22 : Eglise St Valentin à Arthonnay



Vue 23 : La marie-lavoir d'Arthonnay



Vue 24 : Le Château de Maulnes



Vue 25 : Eglise St Marcel à Rugny



Figure 70: Maison de la Motte à Rugny, Base Mérimée



Vue 26 : Eglise St Marcel à Molosmes



Vue 27 : Abbaye cistercienne de Quincy



Vue 28 : Château de Tanlay



Vue 29 : Petite halle de Tanlay



Vue 30 : Vue sur le domaine de Tanlay depuis la vieille ville

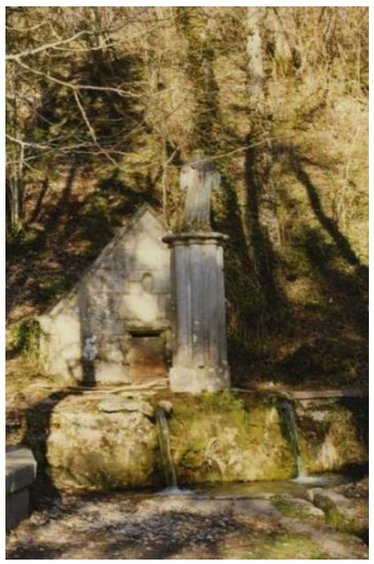
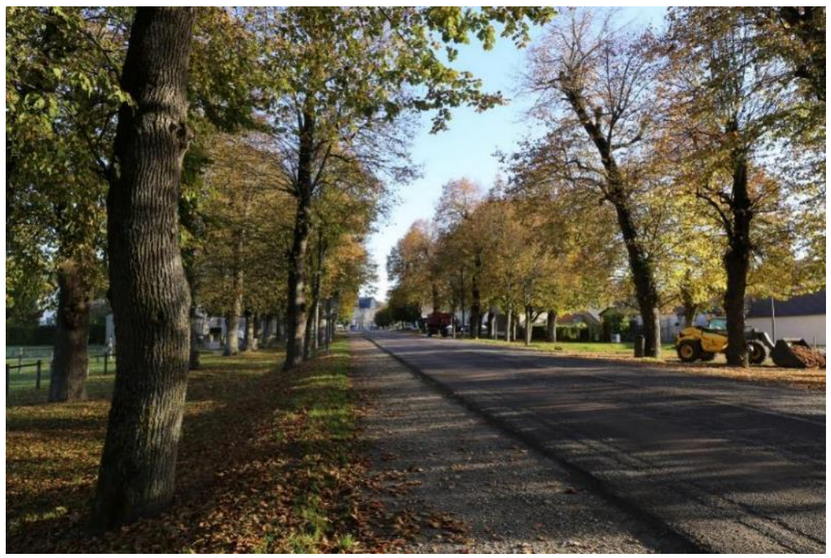


Figure 71 : Fontaine Saint Gauthier, base Mérimée



Vue 31 : Croix de la fontaine St Georges à Etourvy



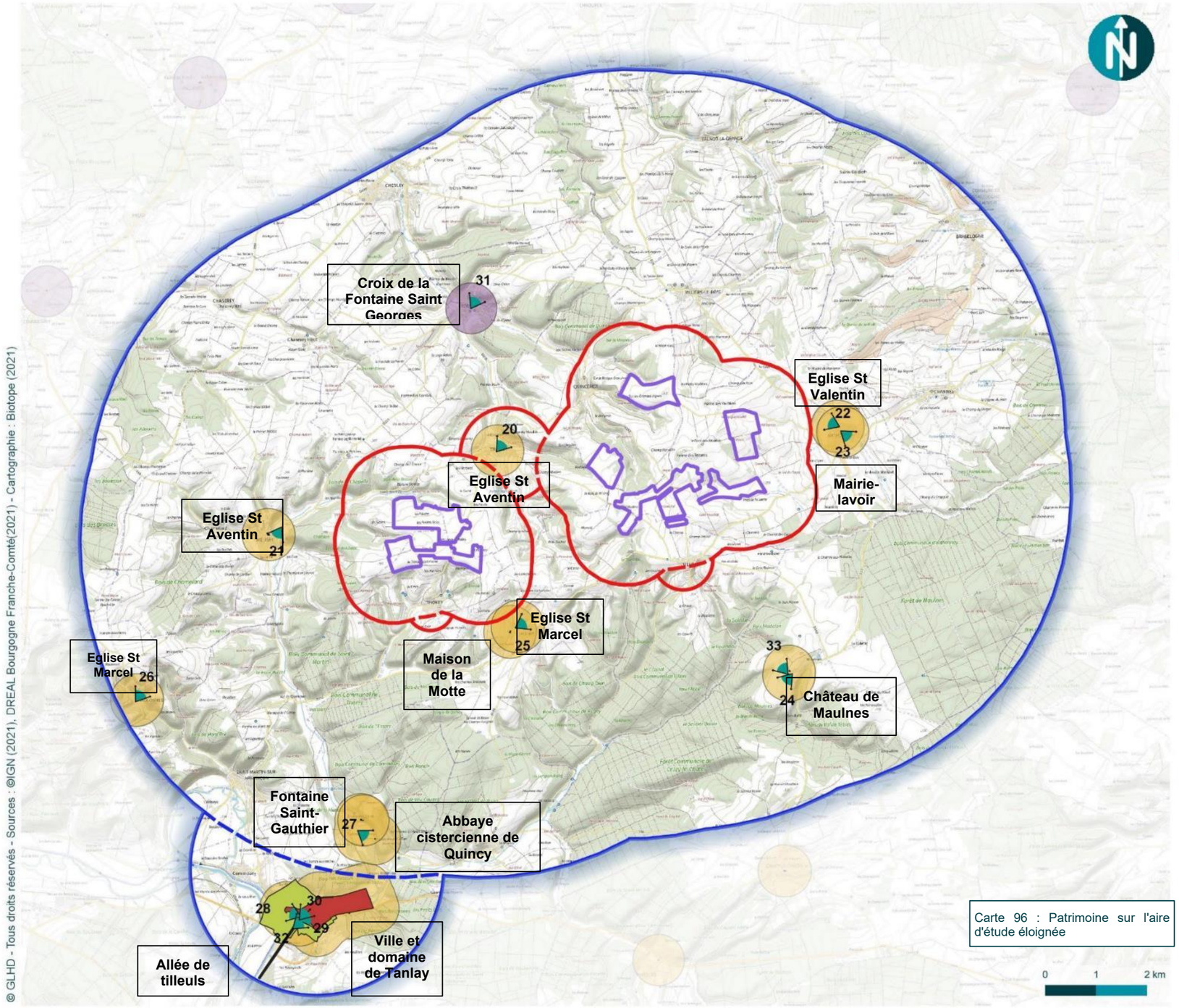
Vue 32 : Allée des Tilleuls, Tanlay



Vue 33 : Vue sur Villon depuis le château de Maulnes

Le territoire d'étude présente un riche patrimoine bâti et naturel (13 bâtiments classés et/ou inscrits aux monuments historiques, 1 site patrimonial remarquable : Tanlay, et 1 zone naturelle protégée). **Les enjeux vont de faible à fort** (domaine et ville de Tanlay et Château de Maulnes).

Une très grande majorité d'entre eux se situe au creux des villes et villages, les préservant d'une visibilité ou d'une covisibilité avec les zones d'implantation et par extension avec les potentiels fermes agrivoltaïques. **La sensibilité est donc majoritairement très faible à nulle pour ces monuments. Seul le Château de Maulnes, unique château pentagonal français, est partiellement exposé, ce qui engendre une sensibilité forte.**



Carte 96 : Patrimoine sur l'aire d'étude éloignée

EHPY

GLHD
Cultivateur d'énergie

Monuments historiques et zones protégées

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux (89)

Légende

Aires d'étude

- Aire d'Etude Eloignée - Etendue
- Aire d'Etude Eloignée - 6 km
- Aire d'Etude Rapprochée - Etendue
- Aire d'Etude Rapprochée - 1 km
- Zone d'implantation

Monuments historiques et zones protégées de l'Yonne

- Monument historique
- Périmètre de protection de 500m

Monument historique de l'Aube

- Monument historique
- Périmètre de protection de 500m
- Site patrimonial remarquable - Ville de Tanlay
- Site classé
- Prise de vue

biotope

9.1.7 Patrimoine archéologique

Après consultation de la Direction Régionales des Affaires Culturelles de Bourgogne-Franche-Comté, voici leur retour sur le projet :

« Par courrier du 12 janvier 2022, vous avez sollicité la Direction régionale des affaires culturelles, afin d'obtenir les renseignements sur les servitudes et contraintes qui pourraient intervenir dans la zone d'implantation pour un projet agrivoltaïque sur les communes d'Arthonnay, Mélisey, Trichey et Quincerot dans l'Yonne. […]

Patrimoine archéologique :

La cartographie […] ne permet pas une confrontation avec la carte archéologique. […] Il conviendrait de disposer d'une cartographie de disposer d'une cartographie à plus grande échelle, sur un fond topographique plus lisible.

Néanmoins, au vu de la surface totale cumulée du projet, des opérations d'archéologie préventive (diagnostic) pourraient être prescrites selon les caractéristiques définitives du projet d'aménagement (localisation précise des parcelles, du mode de fondation des tables, des chemins et des réseaux), en application du livre V du code du patrimoine.

Aussi le maître d'ouvrage est-il invité à saisir la Préfecture de région (DRAC de Bourgogne Franche-Comté – Service régionale de l'archéologie) dès que son projet sera plus avancé, afin de déterminer si celui-ci donnera lieu ou non à une prescription d'archéologie préventive (article R.523-12 du code du patrimoine) sur la base des informations plus détaillées qui seront fournies.

Patrimoine et espaces protégés :

Les zones retenues pour l'installation du projet se situent sur le territoire des communes d'Arthonnay, Mélisey, Thorey, Trichey et Quincerot, au sein de l'unité paysagère des hauts plateaux du Tonnerrois. Au terme des études de faisabilité, conduites par le bureau d'études Biotope, trois points d'attention ont déjà été identifiés : la proximité du château de Maulnes (distant de 4 kilomètres et construit sur un point haut), exposition du bourg de Villon, du hameau des Scies (commune de Mélisey) et du chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle.

Il convient donc de préciser les points suivants :

- L'étude paysagère devra rechercher les impacts visuels du projet vis-à-vis de l'ensemble des monuments historiques de l'aire d'étude. Pour ce faire, l'analyse des impacts visuels sera développée à partie de points de vue pertinents (points panoramiques, axes de découvertes, espaces publics…). Il s'agira notamment de croiser les données issues de la carte d'influence visuelle du projet avec les espaces protégés recensés dans l'aire d'étude. Les éléments protégés au titre de la législation sur les monuments historiques, ainsi que les sites patrimoniaux remarquables et les sites protégés au titre des articles L.341-1 et L.341-2 du code de l'environnement sont consultables sur le site internet de l'atlas des patrimoines.
- S'agissant d'un parc implanté sur différentes parcelles, parfois éloignées de quelques kilomètres, l'étude d'impact devra permettre d'identifier l'impact visuel de chaque zone d'implantation potentielle vis-à-vis du paysage et du patrimoine environnant, de manière à formuler, le cas échéant, un avis particulier pour chacune de ces zones.
- Concernant le château de Maulnes, classé au titre des monuments historiques par arrêté le 11 jullet 1942, le niveau d'enjeu patrimonial est indéniable. Cet édifice construit entre 1566 et 1573, culmine à une altitude d'environ 310 mètres (NGF). Depuis sa terrasse sommitale, accessible au public, la visibilité de rangées de panneaux solaies implantées dans les champs formant l'écrin paysager du château n'est pas acceptable.L'architecture de ce château au plan pentagonal, articulé autour d'un escalier-puits central répond, dès sa conception, à une double fonction : suivre les parties de chasse et contrôler une partie du territoire des comtes de Tonnerre. Dans sa forme et son expression, le château de Maulnes constitue donc un unicum, pour l'histoire de l'architecture en raison de cette relation avec le paysage. C'est pourquoi, l'étude d'impact devra également s'attacher à recenser et présenter par le biais de photomontages des co-visibiltiés du projet avec le château.
- Concernant le bourg de Villon et le hameau des Scies, l'étude d'impact s'attachera à multiplier les points de vue, supports des photomontages, afin d'apprécier au mieux la visibiltié du projet à l'approche et depuis ces lieux habités.
- Concernant le GR654, qui correspond à la voie Lemovicensis, reliant la Belgique à Compostelle via Vézelay, la visibilité du projet devra être étudiée à l'échelle d'une aire d'étude comprenant la commune de Villers-le-Bois (Aube). Les points de vue, base des photomontages, devront être multipliés de manière à identifier et présenter fidèlement les zones de visibilité du projet tout le long du GR654.

Enfin, des photomontages et cartographies lisibles seront attendus, mais aussi des coupes topographiques présentant des profils en long, sans compression des distances. »

9.1.8 Sites touristiques

Le territoire autour de Trichey est riche en termes de figures paysagères, de points de vue, de patrimoine historiques et naturels. Ainsi, beaucoup d'attractions touristiques sont des chemins de randonnée qui explorent le plateau de Trichey et les Côtes de Bars, tout en visitant et découvrant les monuments cachés dans les vallons :

- **Château de Maulnes** : le château de Maulnes est un édifice pentagonal esquissé par le couple Antoine de Crussol et Louise de Clermont au XVIème siècle. Le lieu est un espace unique en France et plutôt fréquenté à la belle saison. **L'enjeu est fort**.
- **Domaine de Tanlay :** le château et son domaine se trouvent au pied du plateau du Tonnerrois et au Nord de la ville. En arrivant sur Tanlay, l'entrée du domaine est visible et soulignée par l'allée de tilleuls. Le lieu est assez fréquenté. **L'enjeu est fort.**
- **Vieille ville de Tanlay :** La vieille ville est construite autour du domaine de Tanlay jusqu'au Canal de Bourgogne. Elle est bien conservée et intègre le domaine dans le paysage de Tanlay. **L'enjeu est modéré.**
- **Lavoir de Quincerot :** Un petit lavoir bien conservé et entretenu au sein du bourg de Quincerot**. L'enjeu est faible.**
- **Ville d'Etourvy** : La petite ville de l'Aube est une ville-étape pour le circuit de VTT « Raid Bulles » qui parcourent les Côtes de Bars. **L'enjeu est faible.**

L'aire d'étude éloignée présente **une offre touristique principalement locale et régionale très riche dont les enjeux sont faibles à forts.** Le territoire offre une grande diversité de chemins de randonnées (à pied et à vélo) qui met en valeur son paysage et son histoire. La plupart des monuments touristiques et des chemins de randonnées présente une sensibilité très faible voire nulle vis-à-vis des projets. **Cependant le Château de Maulnes, fréquenté et à enjeu fort, est partiellement exposé aux projets.**

Tableau 54 : Description des lieux touristiques de l'aire d'étude éloignée

Lieu	Commune de l'aire d'étude	Aire d'étude paysagère	Distance à la parcelle la plus proche	Enjeux	Sensibilités vis-à-vis des AEI
Château de Maulnes	Cruzy-le-Châtel	Eloignée	3,6 km	**Fort**	Vue dégagée sur le bourg de Villon et sur certaines parcelles d'implantation. **Forte**
Domaine de Tanlay	Tanlay	Éloignée	5,3 km	**Fort**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie et la végétation. **Très faible voire nulle**
Vieille ville de Tanlay	Tanlay	Éloignée	6,7 km	**Fort**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie et la végétation. **Très faible voire nulle**
Golf du Château	Tanlay	Éloignée	6,7 km	**Faible**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie et la végétation. **Très faible voire nulle**
Lavoir de Quincerot	Quincerot	Éloignée	625 m	**Faible**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie, le bâti et la végétation. **Très faible voire nulle**
Ville étape d'Etourvy	Etourvy	Eloignée	300 m	**Faible**	La commune est très partiellement exposée à une parcelle au loin. **Très faible**
GR 654 – Chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle	Bragelogne ; Channes ; Arthonnay ; Villlers-le-Bois ; Quincerot ; Etourvy ; Chaserey ; Mélisey ; Molosmes	Rapprochée et éloignée	525m	**Fort**	Chemin de pèlerinage très partiellement exposé depuis Villlers-le-Bois. **Très faible**
Chemin VTT « Raid Bulles »	Bragelogne ; Channes ; Arthonnay ; Villlers-le-Bois ; Quincerot ; Etourvy ; Chaserey ;	Rapprochée et éloignée	525m	**Modéré**	Le « Raid Bulles » passe sensiblement sur le GR654 et est donc partiellement exposé à plusieurs endroits de son parcours. **Très faible**
Chemin VTT de l'Yonne	Tanlay	Éloignée	6,8 km	**Modéré**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie et la végétation. **Très faible voire nulle**
Canal de Bourgogne	Tanlay	Éloignée	6,8 km	**Fort**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la topographie et la végétation. **Très faible voire nulle**
Circuit VTT et randonnée des 5 Vallées	Chesley ; Etourvy ; Chaserey	Éloignée	2,4 km	**Modéré**	Le chemin est très partiellement exposé aux zones d'implantation car passant sur les points hauts. **Très faible**
GRP des Vallées de la Sarce et l'Hozain	Balnot-la-Grange ; Arthonnay ; Channe ; Bragelogne	Éloignée	525m	**Modéré**	Le chemin est très partiellement exposé aux zones d'implantation. **Très faible**
Rando-trail circuit 1	Tanlay ; Thorey ; St Martin sur Armançon	Éloignée	3,1 km	**Modéré**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la végétation. **Très faible voire nulle**
Rando-trail circuit 2	Tanlay ; Thorey ; St Martin sur Armançon	Éloignée	2,1 km	**Modéré**	Isolée des vues vers les zones d'implantation par la végétation. **Très faible voire nulle**



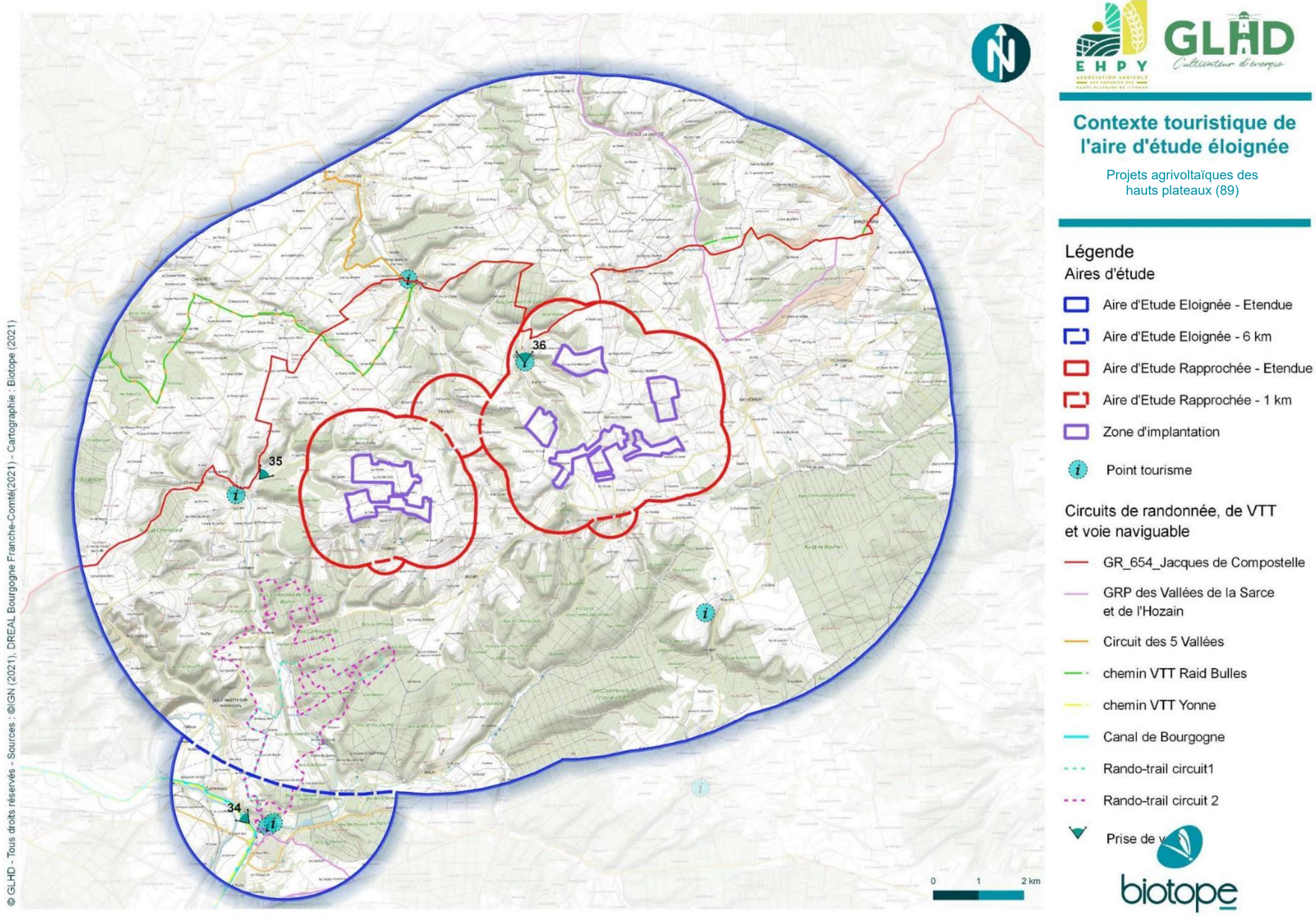
Vue 34 : Le Canal de Bourgogne et le circuit VTT de l'Yonne



Vue 35 : GR 654 près de Mélisey



Vue 36 : Lavoir de Quincerot



Carte 98 : Contexte touristique sur l'aire d'étude éloignée

Les multiples villes et villages du territoire d'étude sont nombreux mais peu d'entre eux sont exposés ou en covisibilité avec les zones d'implantation. Seules les petites stations d'habitations proches des parcelles considérés présentent une sensibilité élevée. Le bourg de Villon est particulièrement exposé car il se trouve sur un point haut très dégagé. Il est donc facilement visible à l'horizon et possède aussi un très large champ de vision sur le territoire d'étude.

Des activités agricoles diversifiées sont très présentes dans le creux des vallées : pâturages bovins et ovins, accompagnés de cultures céréalières. Sur les flancs plus doux et sur le haut de plateaux, ce sont de grandes cultures intensives qui s'étendent à perte de vue. Plus au Sud, les parcelles agricoles laissent la place à de grandes parcelles boisées.

L'unité paysagère des plateaux de Tonnerrois et de l'Auxerrois est donc caractérisée par un paysage d'intérêt construit sur son relief mouvant et sa végétation structurant les vues et l'ambiance qui s'en dégage. Les systèmes culturaux sont multiples et organisés dans les vallons et sur les plateaux.

La richesse et la complexité de ce paysage engendre un enjeu fort sur cette unité. De plus, de nombreux monuments historiques comme le château de Maulnes y sont implantés.

La sensibilité est considérée comme modérée. Les projets portés par GLHD et l'Association EHPY s'installent sur une unité paysagère où le relief et les nombreux boisements fermant des cônes de vision précis, permettent d'intégrer les projets et d'en limiter la portée à l'horizon et sur les zones à enjeux. Cependant, l'Est de l'unité est plus plane, ce qui engendre beaucoup de « risque » de rendre visible les projets. Les structures à l'Est peuvent alors paraître imposantes dans le lointain.

La vallée de l'Armaçon est un haut lieu touristique et historique, accompagné d'un paysage caractéristique des fonds de vallées des plateaux bourguignons. **L'enjeu est donc fort.**

La sensibilité est considérée comme très faible voire nulle car aucune vue n'est possible sur les futurs projets grâce aux bords abruptes du plateau calcaire.

Le Barrois ouvert possède un relief doux avec des fenêtres visuelles assez larges et peu limitées par la végétation boisée. Son paysage correspond à un paysage agricole au relief velouté ponctué des boisements au niveau des routes et villages.

L'enjeu est considéré comme faible à modéré car la morphologie de l'unité, plutôt tabulaire, lui donne une ambiance plus champêtre, agricole et plus normalisée mais il s'agit d'une partie du Barrois, reconnu pour le vignoble de Champagne et le paysage qui y est associé.

La sensibilité est considérée comme faible à modérée car le relief du plateau du Tonnerrois « protège » en grande partie le Barrois des vues sur les projets.

L'unité du Barrois viticole est une **unité paysagère à l'enjeu fort** grâce à son statut de paysage patrimonial et porteur du vignoble champenois, de sa richesse historique et également touristique.

La sensibilité engendrée est considérée comme faible car les plateaux et la morphologie du Tonnerrois limite grandement les vues vers les projets.

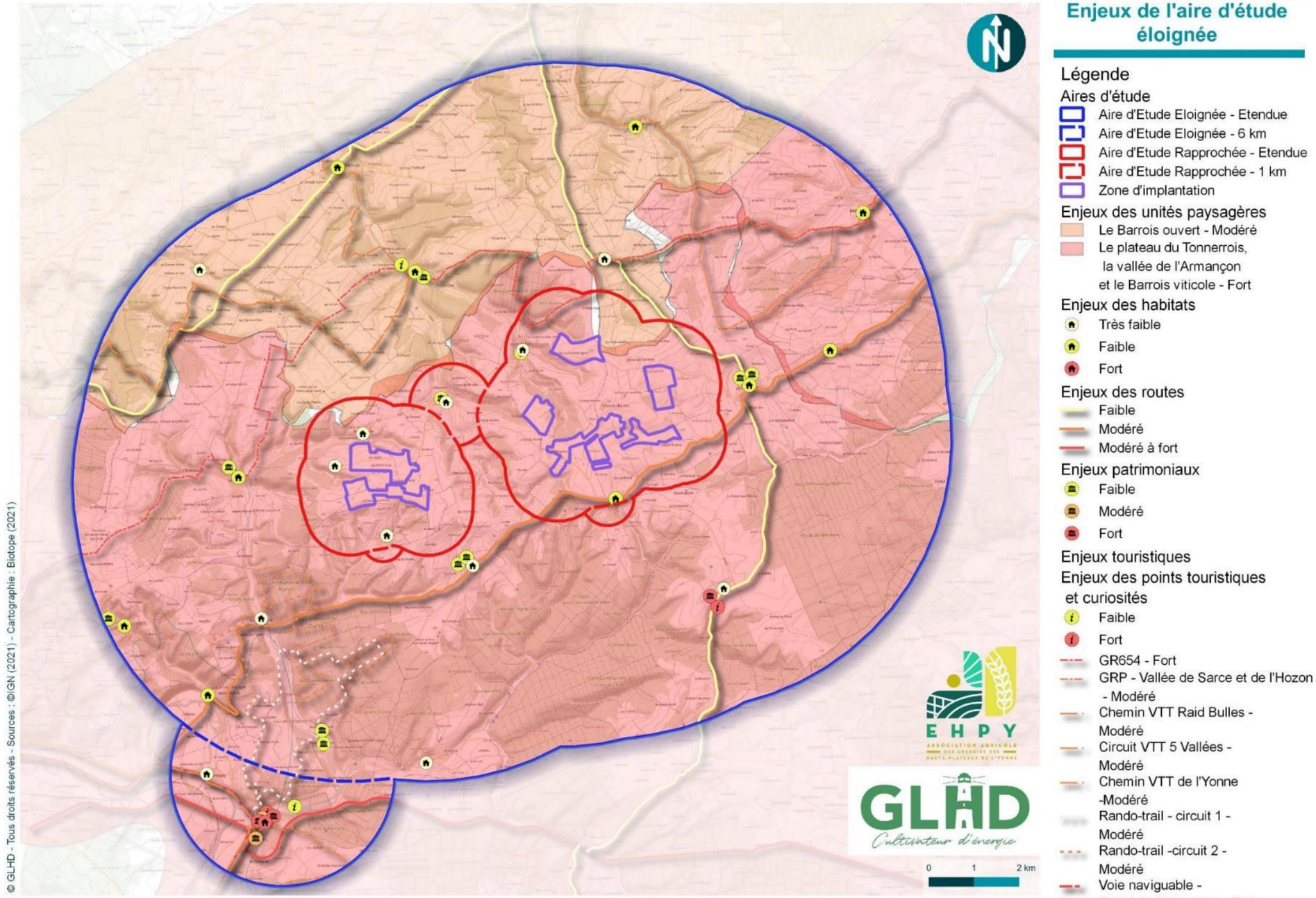
Les voies de communication qui parcourent le territoire d'étude sont majoritairement des voies utilisées par les habitants locaux et quelques touristes. Ce sont toutes des départementales qui parcourent le territoire sinueux, construit de vallées et d'ondulations. La plupart d'entre elles ne sont pas exposées aux zones d'implantation, ce qui engendrent des sensibilités faibles à nulles pour la totalité des axes routiers forts de l'aire d'étude.

Le territoire d'étude présente un riche patrimoine bâti et naturel (13 bâtiments classés et/ou inscrits aux monuments historiques et 1 zone naturelle protégée). **Les enjeux vont de faible à fort** (domaine de Tanlay et Château de Maulnes). Une très grande majorité d'entre eux se situe au creux des villes et villages, les préservant d'une visibilité ou d'une covisibilité avec les zones d'implantation et par extension avec les potentiels fermes agrivoltaïques. **La sensibilité est donc majoritairement très faible à nulle pour ces monuments. Seul le Château de Maulnes, unique château pentagonal français, est partiellement exposé, ce qui engendre une sensibilité forte.**

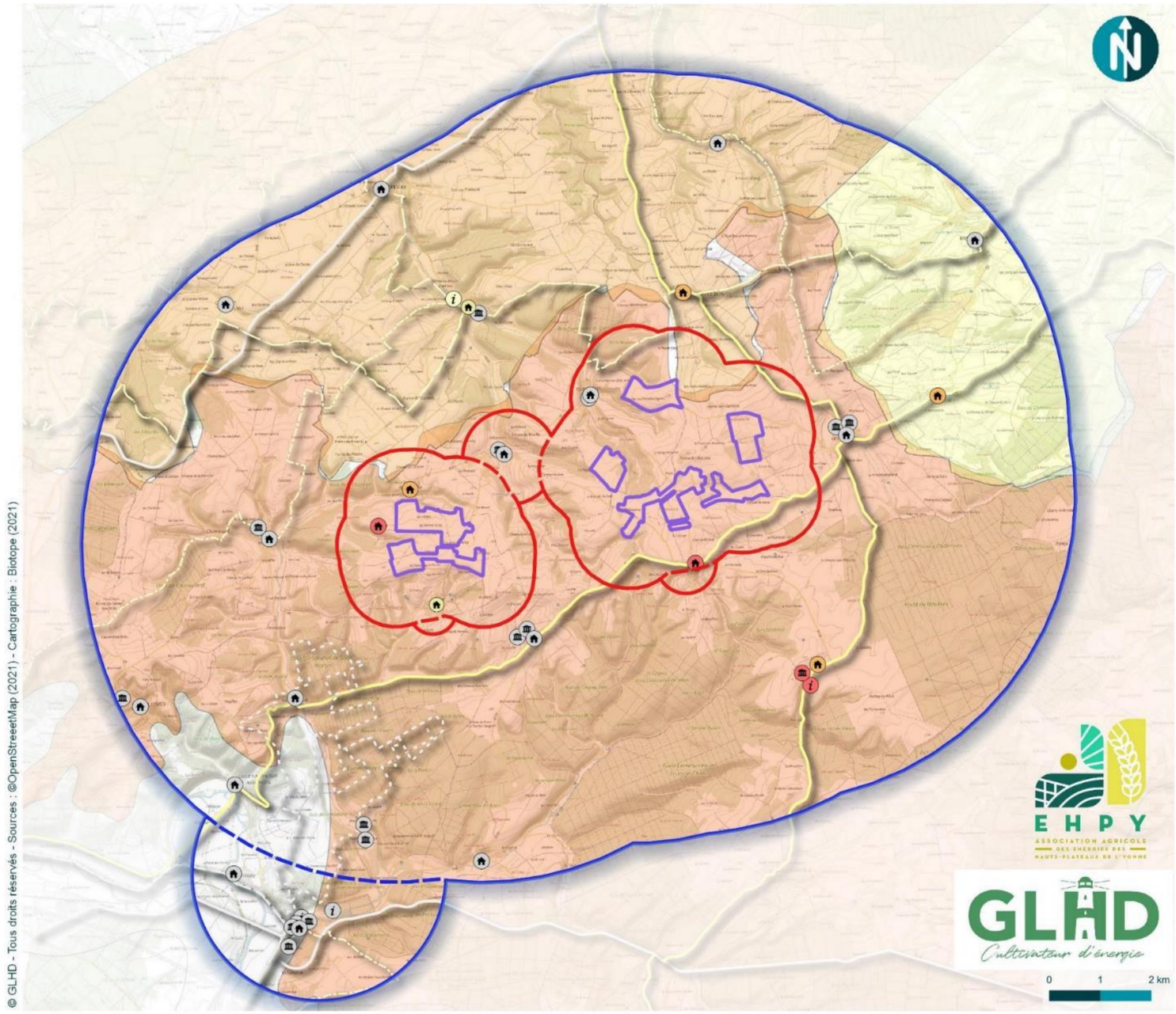
Les monuments historiques sont très éloignés des AEI et les sensibilités sont alors très faibles voire nulles. Cependant, le passage du GRP et de la véloroute se fait très près de certaines parcelles des projets. Les sensibilités sont donc considérées comme modérées.

L'aire d'étude éloignée présente **une offre touristique principalement locale et régionale très riche dont les enjeux sont faibles à forts.** Le territoire offre une grande diversité de chemins de randonnées (à pied et à vélo) qui met en valeur son paysage et son histoire. La plupart des monuments touristiques et des chemins de randonnées présente une sensibilité très faible voire nulle vis-à-vis des projets. **Cependant le Château de Maulnes, fréquenté et à enjeu fort, est partiellement exposé aux projets.**

Les cartes en pages suivantes permettent de recenser les enjeux et les sensibilités identifiés.



Carte 102 : Enjeux sur l'aire d'étude éloignée



Sensibilités de l'aire d'étude éloignée

Légende

Aires d'étude
- Aire d'Etude Eloignée - Etendue
- Aire d'Etude Eloignée - 6 km
- Aire d'Etude Rapprochée - Etendue
- Aire d'Etude Rapprochée - 1 km
- Zone d'implantation

Unités paysagères

Sensibilités des unités paysagères de l'Yonne
- Plateaux du Tonnerrois et de l'Auxerrois- Modérée
- Vallée de l'Armançon - Nulle

Sensibilités des unités paysagères de l'Aube
- Le Barrois ouvert - Faible à modérée
- Le Barrois viticole - Faible

Sensibilités des habitats
- Nulle
- Très faible
- Modérée
- Forte

Sensibilités des routes
- Très faible voire nulle
- Très faible
- Faible

Sensibilités du patrimoine
- Très faible voire nulle
- Forte

Sensibilités touristiques

Sensibilités des points touristiques
- Nulle
- Très faible
- Forte
- GR654 - Très faible
- GRP Vallées de la Sarce et de l'Hozon - Très faible
- Voie navigable - Canal de Bourgogne - Nulle
- Circuit VTT RaidBulles - Très faible
- Circuit VTT de l'Yonne - Nulle
- Circuit VTT 5 Vallées - Très faible
- Randotrail circuit 1 - Nulle
- Randotrail circuit 2 - Nulle

Carte 106 : Sensibilités sur l'aire d'étude éloignée

9.2 Le paysage rapproché et immédiat

9.2.1 Contexte de l'étude

L'aire d'étude rapprochée (en rouge sur le bloc diagramme ci-contre) se situe de part et d'autre du village de Trichey. En effet, les zones d'implantation potentielles sont implantées sur les plateaux formés au Sud de Trichey.

L'état initial de l'aire rapprochée permettra de déterminer quelles zones d'implantation ou parcelles seront les plus adaptées et celles qui permettront la meilleure intégration paysagère possible des fermes agrivoltaïques.

Nous étudierons ces différentes zones d'implantation en plusieurs parties afin de cerner au mieux le contexte et l'environnement de chacune d'entre elles :

- Les parcelles proches de Thorey, les Scies et Bois le Comte à l'Ouest,
- Les parcelles proches de Quincerot et de Villon à l'Est.

Lors de cette analyse, il est considéré que toutes les parcelles seront occupées par des fermes agrivoltaïques, afin de déterminer quelles parcelles des projets peuvent être sujettes à des effets de cumuls, de saturation, etc.

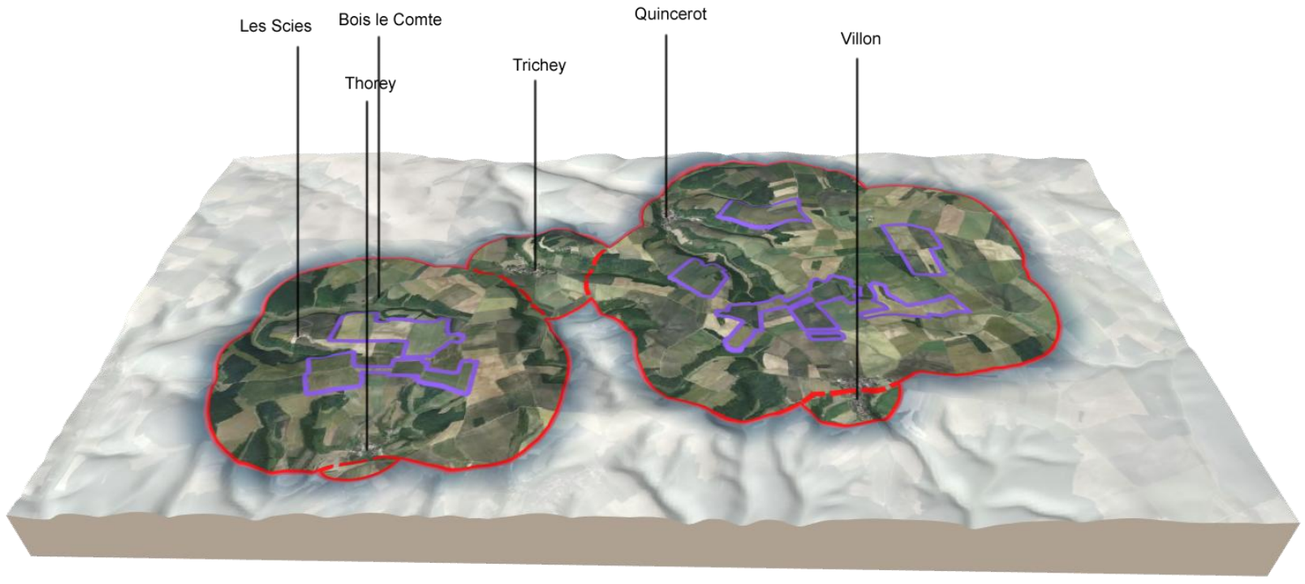


Figure 72 : Bloc diagramme de l'aire d'étude rapprochée - exagération x2

9.2.2 Contexte paysager des parcelles à l'Ouest de l'aire d'étude rapprochée

Les parcelles à l'Ouest de Trichey qui seront étudiées dans cette partie sont au nombre de deux. Elles ont été numérotées de 1 à 2, afin de faciliter leurs identifications (voir bloc diagramme ci-contre).

Les zones d'implantation se situent, sur le haut des plateaux du Tonnerrois, à environ 310m et 320m d'altitude. Elles ont une superficie comprise entre 61ha et 74ha. Elles sont disposées sur de grands parcelles agricoles (champs à vocation céréalière) qui s'étendent loin et forment la ligne d'horizon. Les zones d'implantation Ouest sont caractérisées par un paysage planaire agricole aux grandes fenêtres visuelles.

Les villes et villages comme Trichey et Thorey sont peu nombreux et peu exposés aux projets (cf. coupe EF ci-dessous, figure 8). En effet, la topographie montre que les villes et villages se sont construits au creux des ondulations du relief et au pied des plateaux. Des ceintures de boisements et des arbustes sont traditionnellement présentes autour de ces villages. Les cônes de vue et les fenêtres visuelles sont alors guidés par l'axe de formation des vallées et la végétation. Les vues vers les projets sont donc quasi-impossibles depuis ces zones d'habitats.

Cependant, quelques hameaux et regroupements d'habitations se sont installés au milieu des champs qui coiffent les plateaux du Tonnerrois comme le hameau des Scies. Le paysage est alors très dégagé sur les points hauts (topographie plane et peu de boisements ou de végétations hautes sont présents pour faire office d'écrans végétaux. Les petits regroupements de maisons sont donc visibles de loin et sont donc exposés aux projets (covisibiltié ou visibilité directe).

Deux routes communales relient Trichey et Thorey aux zones d'implantations. Elles sont peu fréquentées et empruntées par les habitants. Elles ont donc très peu d'enjeux mais leurs tracés passent au cœur des parcelles des projets, ce qui implique une sensibilité forte ponctuelle.

Les éléments sensibles, depuis l'aire d'étude rapprochée, sont essentiellement liés aux habitations installées sur les plateaux qui sont exposées aux projets et aux axes de communication qui interviennent au cœur des zones d'implantation.

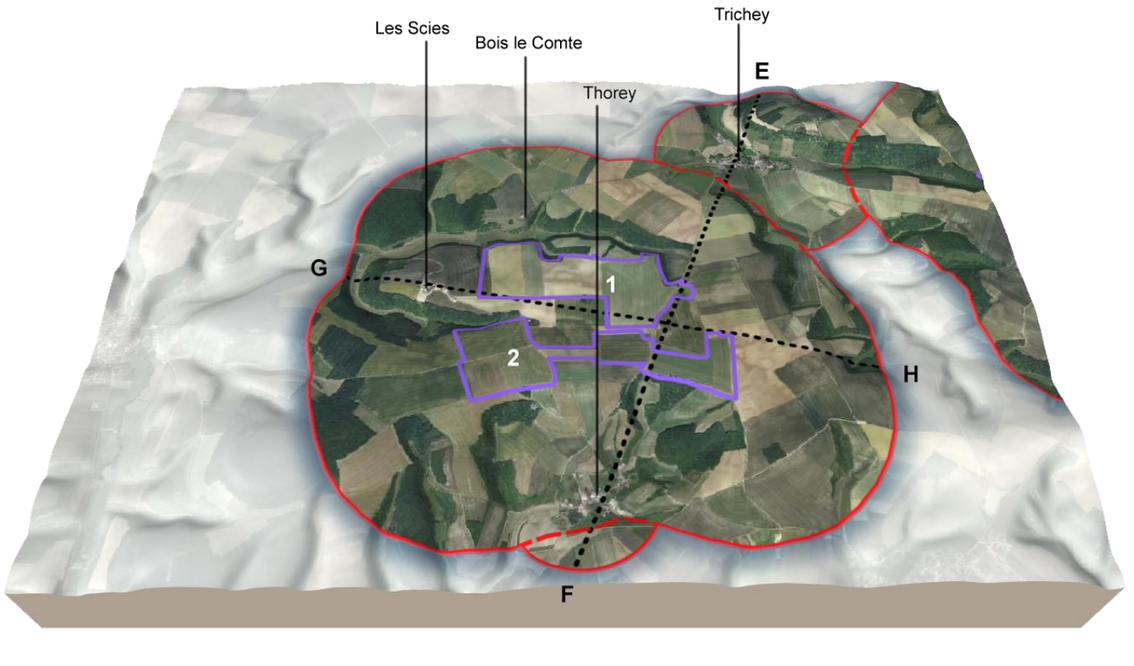


Figure 73 : Bloc diagramme de l'Ouest de Trichey (exagération x2)

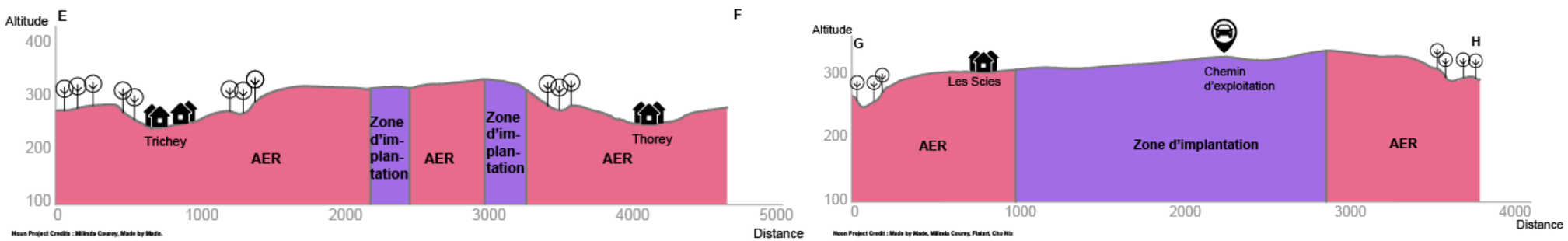


Figure 74 : Coupes EF et GH sur l'aire d'étude rapprochée (exagération x4)

Reportage photographique à **l'Ouest de Trichey**

Le reportage photographique a été mené à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, au niveau des zones d'implantation Ouest. Il permet de mieux cerner et de mieux comprendre comment s'intègre les projets dans son paysage immédiat.

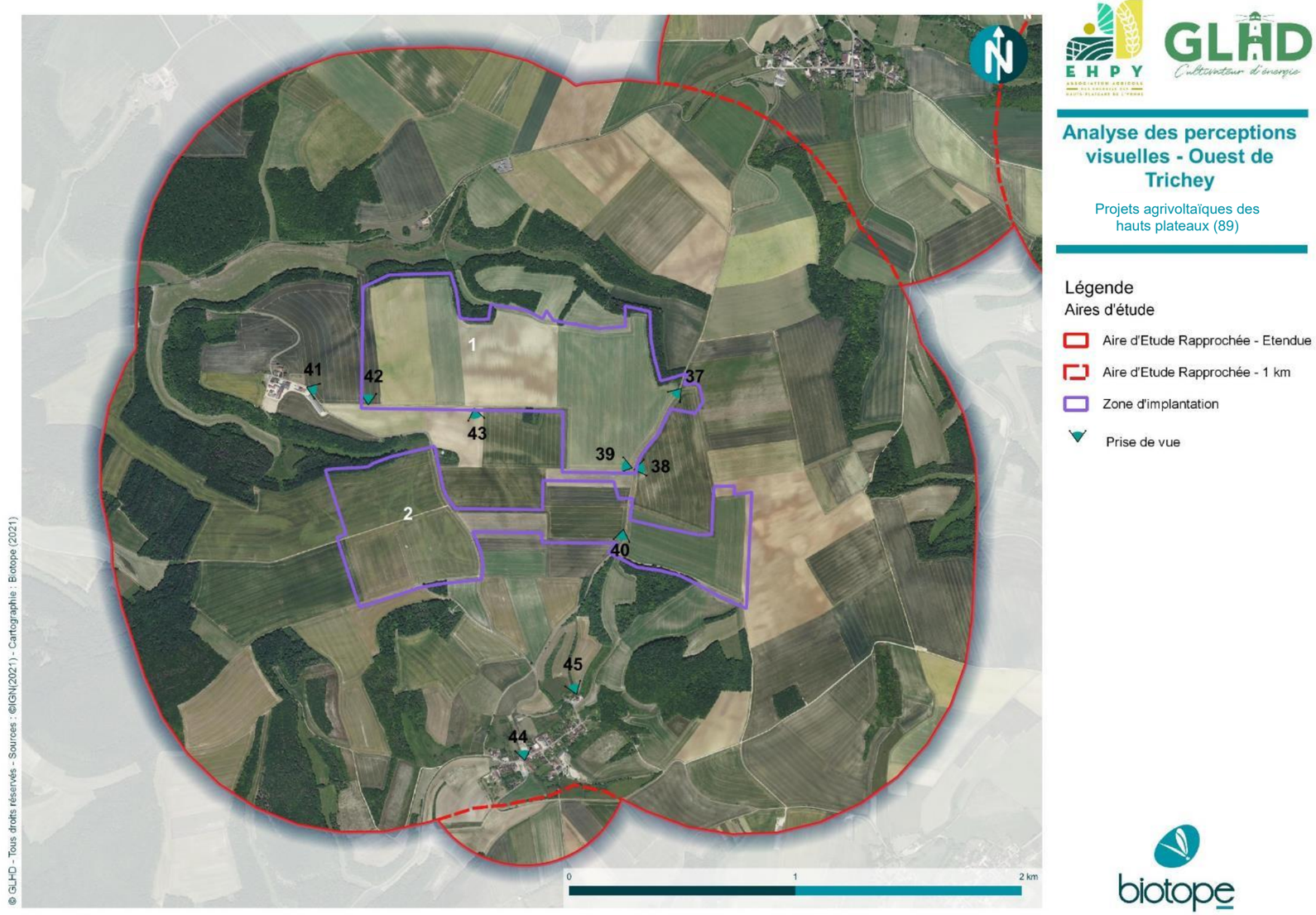
Les différentes prises de vue sont numérotées sur la carte ci-contre et les panoramas sont affichés sur les pages suivantes.

Elles ont été prises en tenant compte des lieux de vie et des voies de communication.

Légende des photographies en pages suivantes

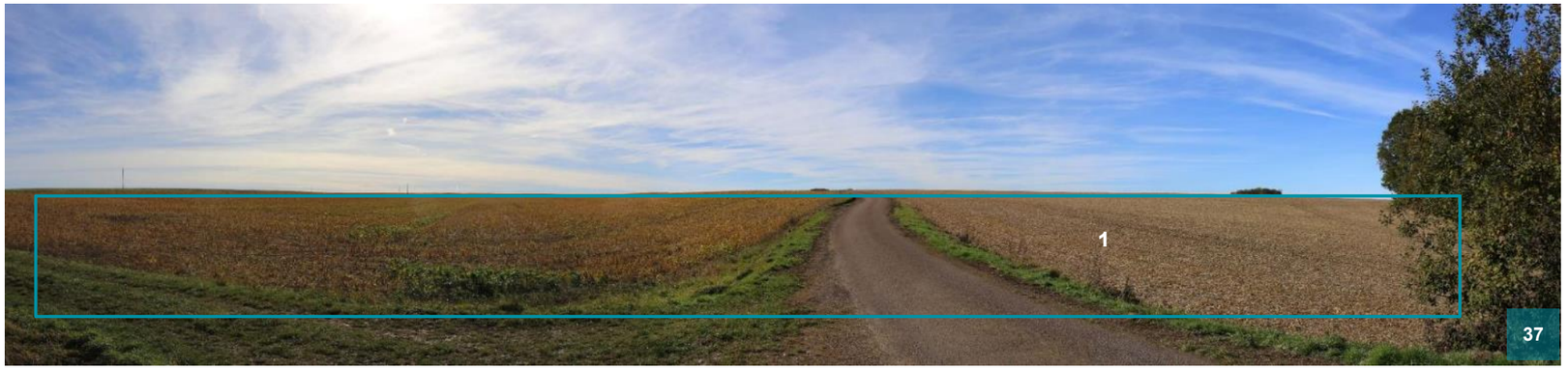
AEI visible ou partiellement

AEI non visible



Carte 109 : Localisation des prises de vue à l'Ouest de l'AER

Arrivée au niveau de la première zone d'implantation. Le paysage est très dégagé, peu de boisements sont présents sur la ligne d'horizon, légèrement bombée. Les zones d'implantation sont au contact avec la route communale.



Vue sur le paysage des hauts plateaux du Tonnerrois aux larges fenêtres visuelles et à la ligne d'horizon un peu bombée. La photographie a été prise depuis la route communale menant à Trichey. Une partie des zones d'implantation est visible sur la gauche de l'image.

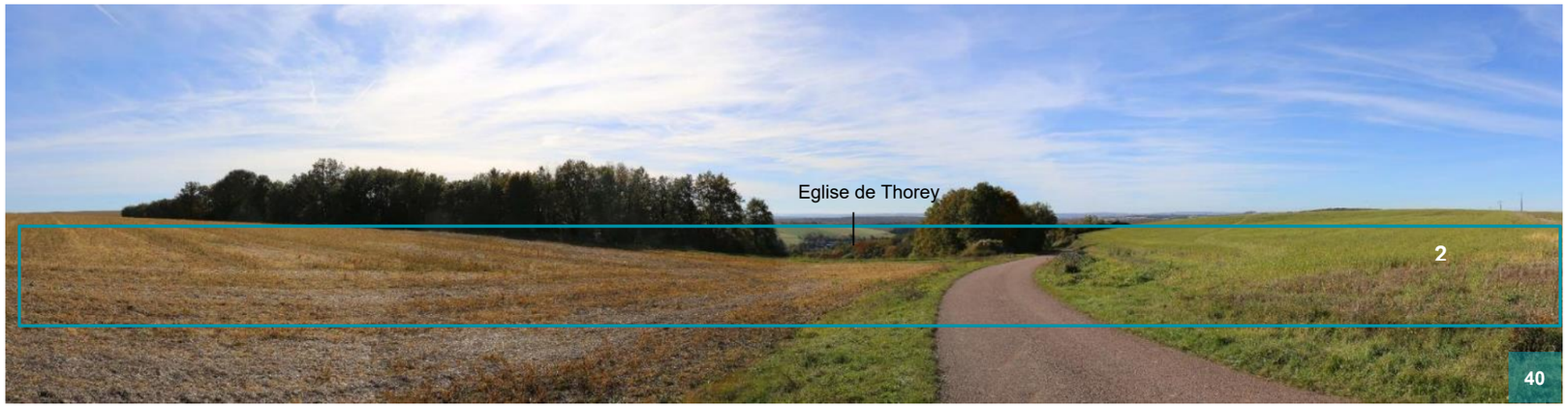


Le paysage dégagé permet d'observer le hameau des Scies et les habitations de Bois-le-Comte à travers les espaces entre la végétation.

Ils sont en covisibilité avec les zones d'implantation 1 et 2.



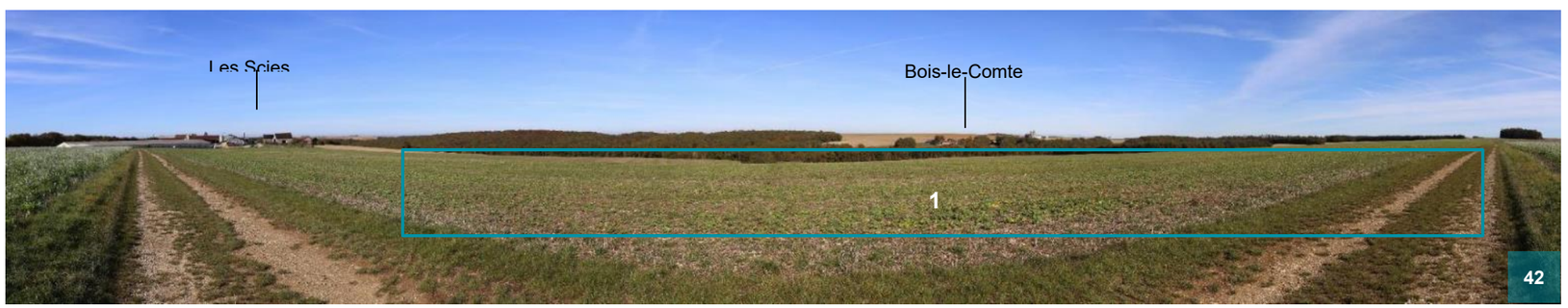
L'église de Thorey est légèrement visible au niveau de la zone d'implantation notée 2, ce qui implique une très légère covisibilité. Cependant, les zones d'implantation ne sont pas visibles depuis la ville de Thorey (au pied du plateau et végétation haute). L'implantation des projets n'aura donc pas d'incidence sur la qualité paysagère de la ville ou de l'église



La zone d'implantation notée 1 est visible depuis du hameau des Scies et de Bois-le-Comte grâce au paysage très ouvert et à son caractère plan. (Photographie prise depuis les Scies)



La zone d'implantation 1 est visible et en covisibilité avec les Scies et Bois Le Comte



La photographie a été prise à la limite de la parcelle 1. La zone d'implantation 2 est donc visible depuis celle-ci et en covisibilité avec les Scies. Cependant, elle n'est pas directement visible depuis les Scies. (Voir photos précédentes)



43

Les zones d'implantation ne sont pas visibles depuis la rue principale de Thorey, grâce au fort relief du plateau.


44

Les zones d'implantation ne sont pas non plus visibles depuis l'église. (Photographie prise au pied du monument, vers les parcelles)


45

Analyse/Bilan des sensibilités pour les zones d'implantation à l'Ouest de Trichey

Les éléments paysgers les plus sensibles sont les hameaux des Scies (6 habitants – 3 foyers) et de Bois-Le-Comte (2 habitants, 1 foyer) car ils sont directement exposés à la vue des parcelles des projets, et les routes communales qui traversent les zones d'implantation.

L'emplacement prévisionnel des projets à l'Ouest prend avantage des points hauts et de la topographie des plateaux du Tonnerrois, ce qui permet de limiter les possibles impacts sur des secteurs à enjeux comme les villes de Trichey et Thorey et l'église de Trichey (monument historique).

Les cartes en pages suivantes permettent de recenser les enjeux et les sensibilités identifiés.

Tableau 55 : Enjeux et sensibilités relevées à l'Ouest de l'AER

Éléments paysagers	Thèmes	Aire d'étude paysagère	Enjeux	Sensibilités vis-à-vis de l'AEI
Trichey	Lieu de vie	Rapprochée	**Très faible**	**Nulle**
Thorey	Lieu de vie		**Très faible**	**Nulle**
Les Scies	Lieu de vie		**Très faible**	**Forte**
Bois le Comte	Lieu de vie		**Très faible**	**Modéré**
Eglise de Trichey	Patrimoine		**Faible**	**Nulle**
Routes communales	Transports		**Faible**	**Faible à modérée**
D95	Transports		**Faible**	**Nulle**
D202	Transports		**Faible**	**Nulle**



Enjeux sur l'aire d'étude rapprochée - Ouest de Trichey

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux (89)

Légende

Aires d'étude

- Aire d'Etude Rapprochée - Etendue
- Aire d'Etude Rapprochée - 1 km
- Zone d'implantation

Enjeux sur l'habitat rapproché

- Très faible

Enjeux sur le patrimoine

- Faible
- Enjeux sur les routes communales et départementales

Carte 110 : Enjeux sur l'aire d'étude rapprochée - Ouest de Trichey



Sensibilités sur l'aire d'étude rapprochée - Ouest de Trichey

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux (89)

Légende

Aires d'étude

- Aire d'Etude Rapprochée - Etendue
- Aire d'Etude Rapprochée - 1 km
- Zone d'implantation

Sensibilités sur l'habitat rapproché

- Nulle
- Modérée
- Forte

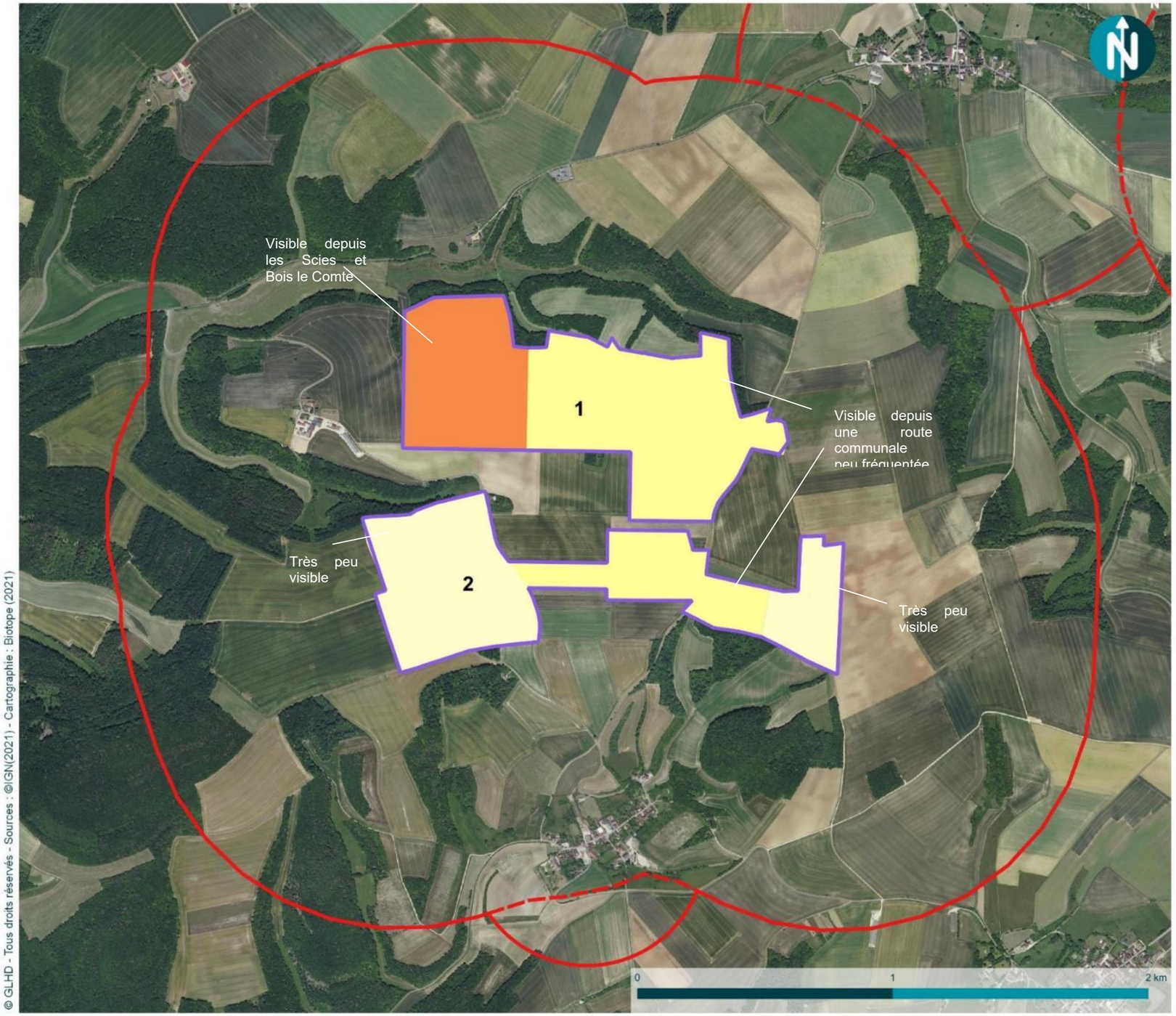
Sensibilités sur le patrimoine

- Nulle

Sensibilités sur les axes de communication

- Nulle
- Faible
- Modérée

Carte 111 : Sensibilités sur l'Ouest de l'aire d'étude rapprochée



EHPY
ASSOCIATION AGRICOLE DES ENERGIES DES HAUTS-PLATEAUX DE L'YONNE

GLHD
Cultivateur d'énergie

Propositions d'orientations d'aménagement vis-à-vis du rapport photographique de terrain sur l'aire d'étude rapprochée - Ouest de Trichey

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux (89)

Légende

Aires d'étude

- Aire d'Etude Rapprochée - Etendue
- Aire d'Etude Rapprochée - 1 km
- Zone d'implantation

Orientations d'aménagement

- Très peu de visibilités relevées - Conseillé
- Peu de visibilités relevées - Conseillé
- Visibilités relevés par rapport à un secteur à enjeux lointains ou à enjeux faibles - Peu conseillé

Carte 112 : Visibilités potentielles des zones d'implantations sur l'Ouest de l'AER

biotope

9.2.3 Contexte paysager des parcelles à l'Est de l'aire d'étude rapprochée

Six zones d'implantation aux formes asymétriques sont présentes dans la partie Est de l'AER.

Elles se situent entre 330m et 350 m d'altitude et leurs surfaces sont comprises entre 4 ha et 75 ha. Les différentes parcelles sont distribuées sur les points hauts des moutonnements du relief. Dans cette partie Est du territoire, la topographie se fait plus plane, les boisements plus rares et moins denses. Le paysage de plateaux se meut peu à peu en paysage de collines agricoles.

D'après la coupe KL ci-dessous, le village de Villon est très exposé aux zones d'implantation car il est assez étendu et parce que le paysage se change peu à peu en un paysage moins marqué par le relief et adopte une morphologie planaire. Les fenêtres visuelles sont donc très ouvertes et il y a moins de boisements qu'à l'Ouest pour faire écrans. Le regard peut alors porter sur plusieurs kilomètres, jusqu'au château de Maulnes qui se trouve aussi exposé.

Entre les parcelles, circule la départementale D162 qui relie Quincerot et Villon et la départementale D952 qui relie Tonnerre et les Riceys.

Les éléments paysagers les plus exposés aux zones d'implantation sont le village Villon et les axes de circulation.

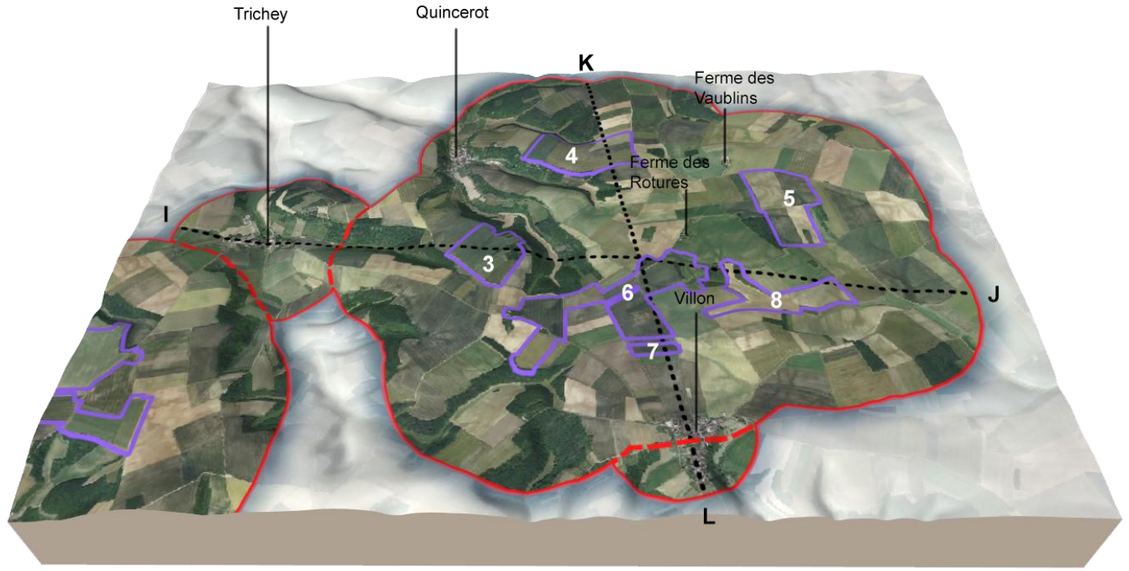


Figure 75 : Bloc diagramme de l'Est de l'aire d'étude rapprochée (exagération x2)

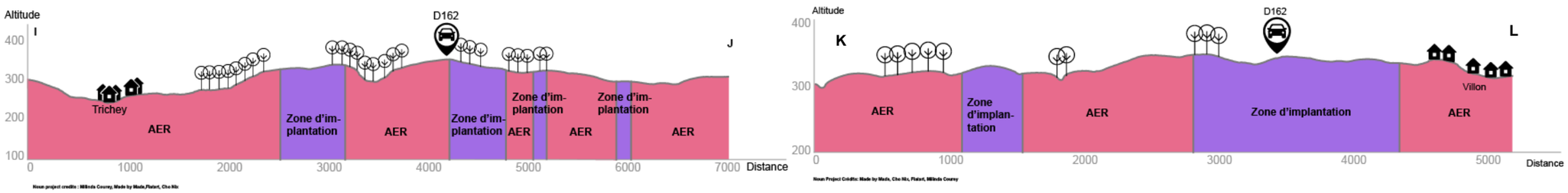


Figure 76 : Coupes IJ (exagération x4) et KL (exagération x5) sur l'AER

Reportage photographique des parcelles à l'Est de l'aire d'étude rapprochée

Le reportage photographique a été mené à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, au niveau des zones d'implantation Est. Il permet de mieux cerner et de mieux comprendre comment s'intègre les projets dans son paysage immédiat.

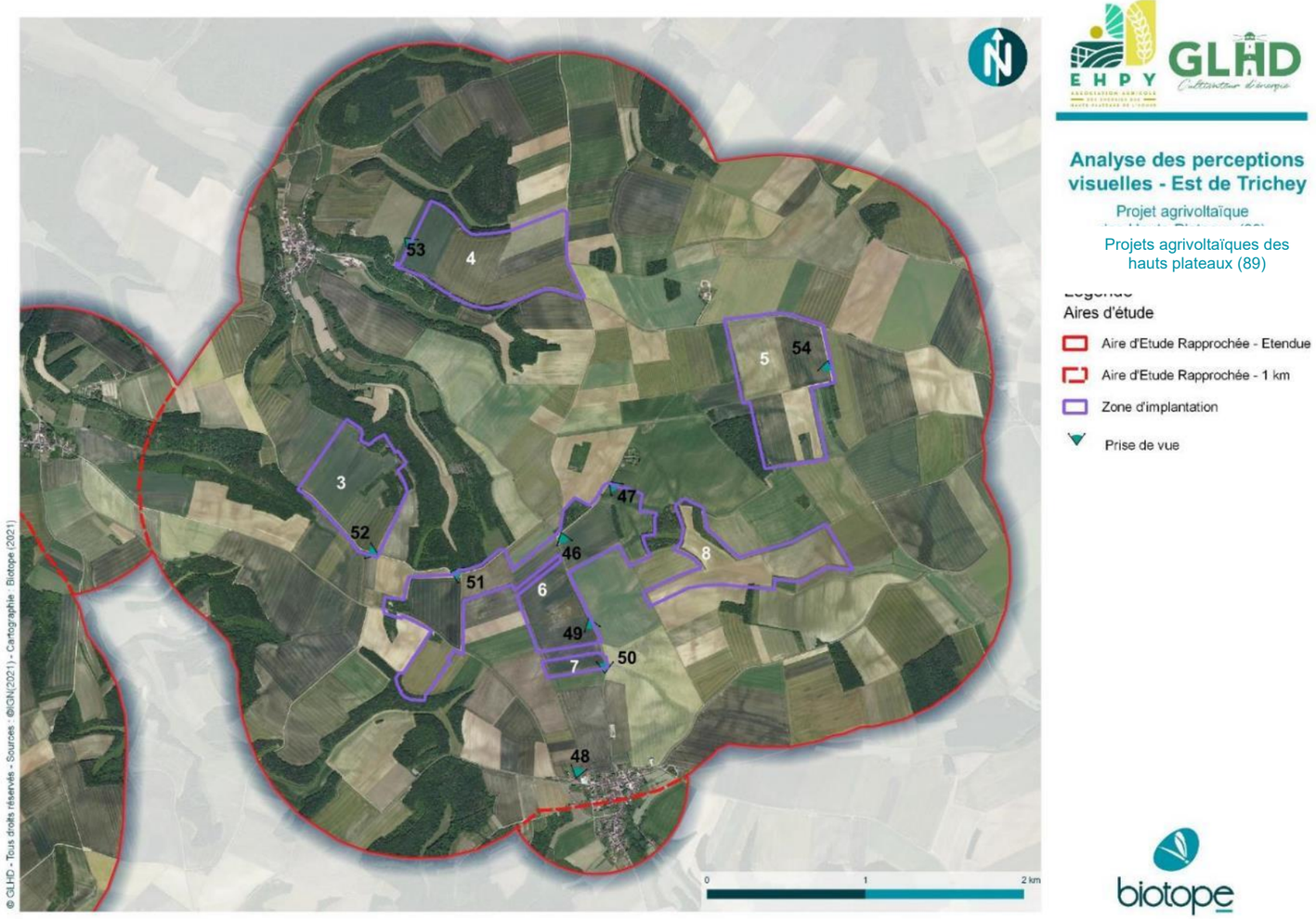
Les différentes prises de vue sont numérotées sur la carte ci-contre et les panoramas sont affichés sur les pages suivantes.

Elles ont été prises en tenant compte des lieux de vie et des voies de communication.

Légende des photographies en pages suivantes

AEI visible ou partiellement

AEI non visible



Carte 113 : Localisation des points de vue sur le territoire Est de l'AER

La zone d'implantation 6 est implantée en contrebas au village de Villon. Très étalée (74,5 ha), elle est visible dans le paysage ouvert de l'est de l'aire d'étude rapprochée. Le regard porte loin (le village de Villon apparaît à l'horizon)



La parcelle 6 est située le long de la route menant à la ferme des Rotures, qui est alors exposée (espace ouvert et peu de boisements). La parcelle 8 est très partiellement visible, entre les arbres.



Vue depuis la partie Nord de Villon qui est construite sur le sommet d'une ondulation et qui fait face à un paysage agricole ouvert et pauvre en boisement. Plusieurs zones d'implantation sont visibles (6, 7 et 8), ce qui engendre une sensibilité forte sur la petite



Vue depuis la route départementale D162 qui relie Villon et Quincerot. Les projets engendrent une sensibilité faible à modérée sur la départementale.



Vue au niveau du cimetière de Villon depuis la D162.



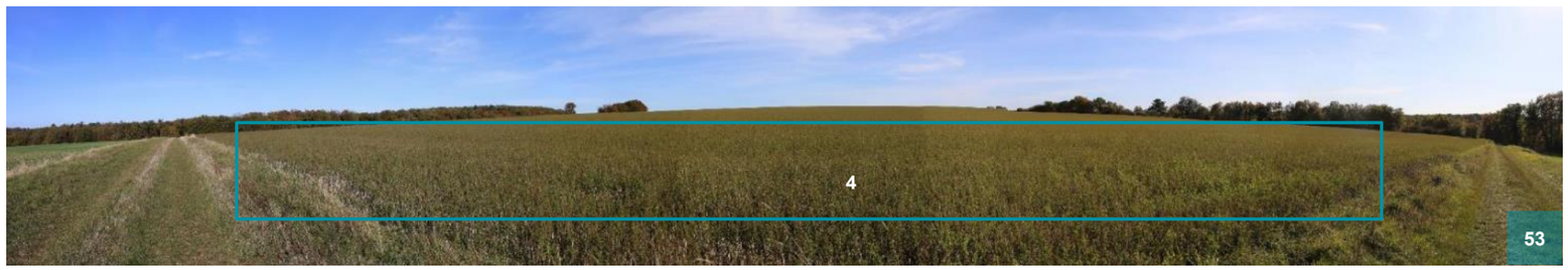
Vue sur la zone d'implantation 6 depuis les chemins d'exploitations. Le relief se fait plus prononcé et ondulé. Les villes et villages ne sont plus visibles à l'horizon.



La zone d'implantation 3 est implantée sur le haut d'une ondulation. Elle est alors moins exposée que les parcelles notées 6, 7 et 8 (voir précédemment) et engendre moins de sensibilités. Seule la ferme des Rotures (lieu de travail, enjeu très faible) semble partiellement exposée. Elle est en effet construite sur un cône précis où il est possible d'apercevoir une partie de la zone d'implantation, ce qui engendre une sensibilité faible.



La zone d'implantation 4 est implantée sur un corridor agricole entouré de boisements, ce qui l'isole des axes de communications et de la plupart des zones d'habitations. Etourvy est visible depuis cette parcelle mais celle-ci n'est pas visible depuis Etourvy, car cette dernière est dans un creux de vallée. Elle est très partiellement visible depuis Villiers-le-Bois, le GR654 et le circuit de VTT Raid Bulles.



La zone d'implantation 5 est située dans un paysage agricole planaire presque nu. Les fenêtres visuelles portent loin. Elle est apercevable depuis Villon et depuis les fermes des Rotures et des Vaublins (lieux de travail).



Analyse/Bilan des sensibilités pour les parcelles proches à l'Est de Trichey

Les éléments sensibles, depuis l'aire d'étude rapprochée, sont le village de Villon qui est très exposé à 4 zones d'implantation sur sa partie Nord, de part sa position en hauteur et le paysage environnant aux vues très dégagées. Les fermes présentes sont également partiellement exposées, ainsi que des chemins de randonées fréquentés (parcours Raid Bulles, chemin de pèlerinage de Saint-Jacques-de-Compostelle).

Les parcelles les moins exposées sont les zones d'implantations notées 3 et 4. Plus proches des villages de Trichey et d'Etourvy, elles sont paradoxalement les plus intégrées dans le paysage car implantées dans un environnement au relief plus marqué, plus en hauteur et avec plus de végétation qui font écran.

Les cartes en pages suivantes permettent de recenser les enjeux et les sensibilités identifiés.

Tableau 56 : Enjeux et sensibilités relevés sur l'Est de l'AER

Éléments paysagers	Thèmes	Aire d'étude paysagère	Enjeux	Sensibilités vis-à-vis de l'AEI
Villon	Lieu de vie	Rapprochée	**Faible**	**Forte**
Etourvy	Lieu de vie		**Très faible**	**Nulle**
Ferme des Rotures	Lieu de travail		**Très faible**	**Faible**
Ferme des Vaublins	Lieu de travail		**Très faible**	**Faible**
D952	Transports		**Modéré**	**Faible**
D162	Transports		**Faible**	**Faible à modérée**
D202	Transports		**Faible**	**Nulle**
Etourvy – Ville étape (tourisme)	Tourisme		**Faible**	**Nulle**
GR 654	Tourisme		**Fort**	**Très faible**
VTT Raid Bulles	Tourisme		**Modéré**	**Très faible**



Carte 114 : Enjeux relevés sur l'est de l'aire d'étude rapprochée

Enjeux sur l'aire d'étude rapprochée - Est de Trichey

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux (89)

Légende

Aires d'étude

- Aire d'Etude Rapprochée - Etendue
- Aire d'Etude Rapprochée - 1 km
- Zone d'implantation

Enjeux sur l'habitat rapprochée

- Faible
- Très faible

Enjeux sur les routes départementales et communales

- Faible
- Modéré

Enjeux touristiques

Point touristique

- Faible
- GR 654 - Chemin de St Jacques de Compostelle - Fort
- VTT Raid Bulles - Modéré



Carte 115 : Sensibilités engendrées sur l'est de l'aire d'étude rapprochée

Sensibilités sur l'aire d'étude rapprochée - Est de Trichey

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux (89)

Légende

Aires d'étude

- Aire d'Etude Rapprochée - Etendue
- Aire d'Etude Rapprochée - 1 km
- Zone d'implantation

Sensibilités sur l'habitat rapproché

- Nulle
- Forte
- Faible

Sensibilités sur les axes de communications

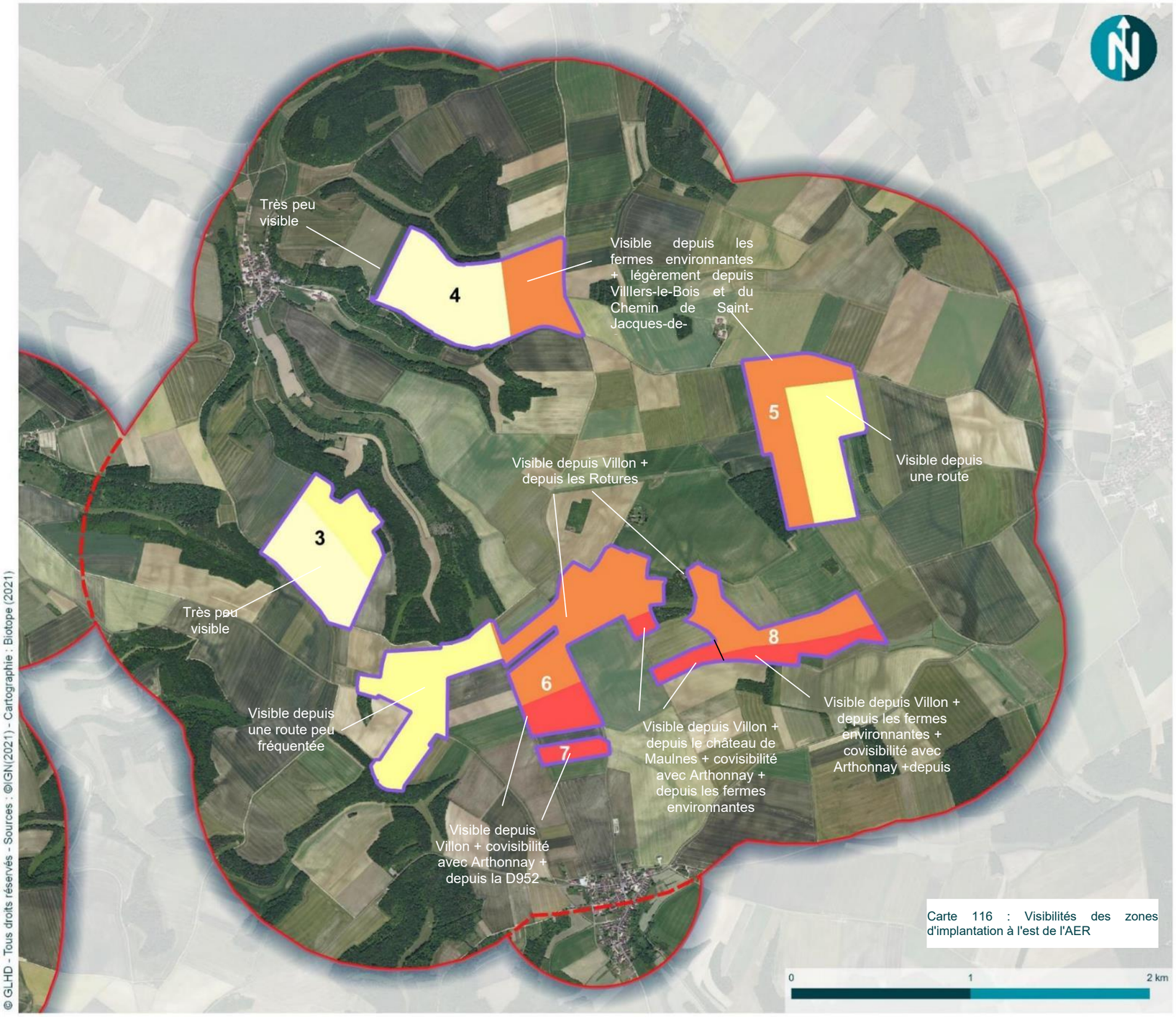
- Modérée
- Faible
- Nulle

Sensibilités sur le tourisme

Point touristique

- Nulle

- GR 654 - Chemin de St Jacques de Compostelle - Très faible
- Parcours VTT - Raid bulles - Très faible



Propositions d'orientations d'aménagement vis-à-vis du rapport photographique de terrain sur l'aire d'étude rapprochée - Est de Trichey

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux (89)

Légende

Aires d'étude

- Aire d'Etude Rapprochée - Etendue
- Aire d'Etude Rapprochée - 1 km
- Zone d'implantation

Orientation d'aménagement

- Très peu de visibilités relevées - Conseillé
- Peu de visibilités relevées - Conseillé
- Visibilités relevées par rapport à un secteur à enjeux lointain ou à enjeux faibles - Peu conseillé
- Visibilités relevées par rapport à un secteur à enjeux proche ou à enjeux forts - Déconseillé

Carte 116 : Visibilités des zones d'implantation à l'est de l'AER

La zone d'influence visuelle (ZIV) est une modélisation informatique, réalisée ici sous QGIS.

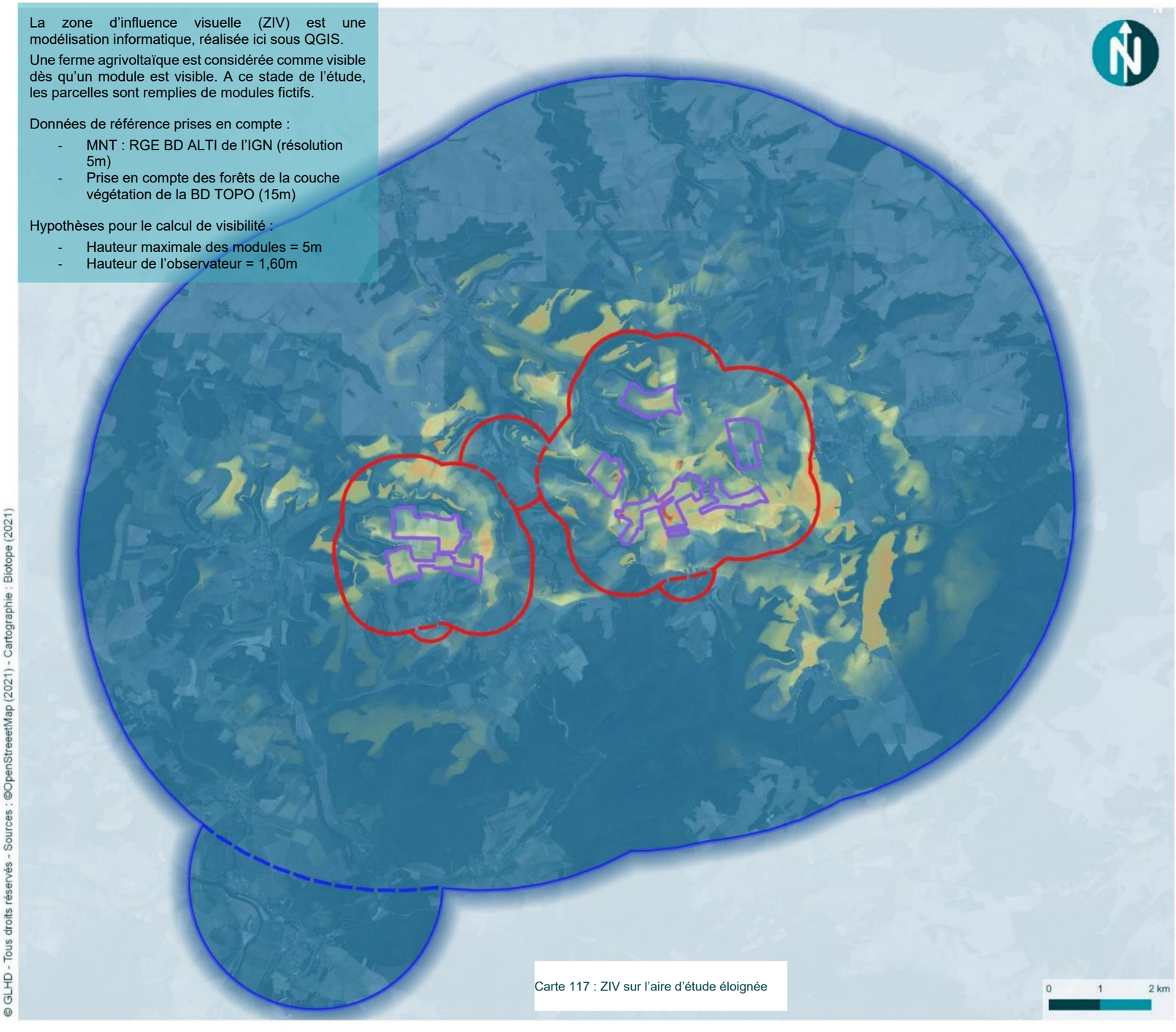
Une ferme agrivoltaïque est considérée comme visible dès qu'un module est visible. A ce stade de l'étude, les parcelles sont remplies de modules fictifs.

Données de référence prises en compte :

- MNT : RGE BD ALTI de l'IGN (résolution 5m)
- Prise en compte des forêts de la couche végétation de la BD TOPO (15m)

Hypothèses pour le calcul de visibilité :

- Hauteur maximale des modules = 5m
- Hauteur de l'observateur = 1,60m



Carte 117 : ZIV sur l'aire d'étude éloignée

9.3 Synthèse des sensibilités paysagères

Thème		Etat initial	Commentaires	Enjeux		Sensibilités vis-à-vis de l'AEI	
Éléments paysagers	Unités paysagères	Les plateaux perchés du Tonnerrois et de l'Auxerrois La Vallée de l'Armançon (sous-unité : vallée de l'Armançon d'Ancy-le-Franc) Le Barrois ouvert Le Barrois viticole	Les plateaux de Tonnerrois et de l'Auxerrois présentent **un enjeu fort** car caractérisé par un paysage d'intérêt construit sur son relief mouvant et sa végétation structurant les vues et l'ambiance qui s'en dégage. **La sensibilité est considérée comme faible à modérée** car les projets s'installent sur une unité paysagère où le relief et les nombreux boisements permettent d'intégrer les projets et d'en limiter la portée à l'horizon et sur les zones à enjeux. Cependant, l'Est de l'unité est plus plane, ce qui engendre plus de « risque » de rendre visible les projets. La Vallée de l'Armançon présente **un enjeu fort** : c'est un haut lieu touristique et historique, accompagné d'un paysage caractéristique des fonds de vallées des plateaux bourguignons. **La sensibilité est considérée comme très faible voire nulle** car aucune vue n'est possible sur les futurs projets grâce aux bords abruptes du plateau calcaire. L'enjeu de l'unité du Barrois ouvert est considéré comme **faible à modéré** car il s'agit d'une partie du Barrois, reconnu pour le vignoble de Champagne et le paysage qui y est associé. L'unité du Barrois viticole est une **unité paysagère à l'enjeu fort** grâce à son statut de paysage patrimonial et porteur du vignoble champenois, de sa richesse historique et également touristique. **La sensibilité des deux Barrois est considérée comme faible** car le relief du plateau du Tonnerrois « protège » en grande partie le Barrois des vues sur les projets.	**Faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Modérée**
	Lieux de vie	Aire d'étude éloignée (AEE)	Les villes et villages du territoire d'étude sont nombreux mais peu d'entre eux sont exposés ou en covisibilité avec les zones d'implantation. Seules les petites stations d'habitations proches des parcelles considérés présentent une sensibilité élevée et le bourg de Villon qui est très exposé.	**Très faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Forte**
		Aire d'étude rapprochée (AER)	Suite à l'analyse de l'aire d'étude rapprochée, les sensibilités au niveau des zones d'habitat se sont révélées très faibles voire nulle en général, sauf pour le hameau des Scies et du village de Villon qui sont très exposés.	**Très faible à**	**Faible**	**Nulle à**	**Forte**
	Axes de communication	Les principaux axes de circulation départementaux sont les départementales D965, D952, D12, D34, D452 et D3. Les autres départementales et routes communales sont en effet moins fréquentées et ont moins d'importance sur le territoire.	Les principales voies de communication présentent des enjeux faibles, excepté la D965 (fort), au bord du Canal de Bourgogne.	**Faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Faible**
	Patrimoine	Le territoire d'étude compte plusieurs sites historiques protégés, notamment la ville de Tanlay qui est une ville historique et un haut lieu touristique.	Les enjeux de ce patrimoine varient entre faible et fort. Une très majorité (très grande majorité ?) des lieux et monuments historiques présentent des sensibilités nulles à très faibles, sauf pour le château de Maulnes qui est partiellement exposé (enjeu et sensibilité forts)	**Faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Forte**
	Sites touristiques	De nombreux parcours de randonnées, de VTT et de trails sont présents sur l'aire d'étude, mettant à l'honneur le paysage et le patrimoine du territoire.	Les enjeux sont faibles à forts. La topographie génère une sensibilité nulle sauf pour le chemin de randonnée GR 654 (chemin de pèlerinage de Saint-Jacques-de-Compostelle), le parcours VTT Raid Bulles (très faible) et le château de Maulnes (forte car directement exposé à la vue de certaines parcelles des projets).	**Faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Forte**

* Les enjeux paysagers relatifs au projet de raccordement RTE entre Thorey et Tonnerre sont décrits par RTE en annexe 14.

5

Evolution en cas et en l'absence de mise en œuvre des projets

1 Comparaison de l'évolution probable du site en l'absence ou en cas de mise en œuvre des projets

Au travers des analyses menées dans la présente étude d'impact sur l'environnement, il est possible de disposer d'une vision étayée des effets attendus via l'exploitation de l'installation.

Conformément à l'article R. 122-5, II, 3, l'étude d'impact doit contenir la description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre des projets, dénommée "scénario de référence", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre des projets, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

L'état actuel de l'environnement et son évolution probable en cas de mise en œuvre des projets ont été analysés au travers des chapitres précédents (Flore et habitats, Faune, Diagnostic écologique) et des chapitres d'analyse des impacts des projets sur le milieu naturel et le site Natura 2000.

Le présent chapitre vise donc à présenter un aperçu de l'évolution probable des milieux en l'absence de mise en œuvre des projets. Cette analyse est présentée ci-dessous sous forme d'un tableau synthétique. Elle se base sur l'hypothèse où en l'absence de réalisation des projets, les terrains ne changeant pas de vocation.

Les tableaux suivants comparent l'évolution des compartiments de l'environnement au sein de leurs aires d'études immédiates avec ou sans mise en œuvre des projets.

1.1 Evolution du site

1.1.1 Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune correspond à l'état actuel de l'environnement, également dénommé « scénario de référence » dans l'article R. 122-5 du Code de l'environnement. Il convient donc de se référer à ce chapitre (deuxième partie) pour prendre connaissance de l'état actuel de l'environnement.

1.1.2 Facteurs influençant l'évolution du site

La dynamique naturelle d'évolution des écosystèmes

De manière générale, un écosystème n'est pas figé. Il évolue perpétuellement au gré des conditions abiotiques (conditions physico-chimiques, conditions édaphiques – structure du sol / granulométrie / teneur en humus…, conditions climatiques – température / lumière / pluviométrie / vent, conditions chimiques, conditions topographiques…) et des conditions biotiques (actions du vivant sur son milieu). La végétation, au travers de ses espèces caractéristiques, est l'élément biologique de l'écosystème qui initie l'évolution de celui-ci, notamment la modification des espèces associées.

En l'absence d'intervention humaine, la dynamique naturelle de la végétation suit le schéma suivant :

- Substrat nu (roche, dépôt alluvial, sol labouré, eau libre…) ;
- Développement d'une végétation pionnière, peuplement herbacé, discontinu, formé en majorité d'espèces annuelles (végétation des dunes par exemple) ;
- Végétation continue où prédominent les plantes herbacées vivaces (prairie par exemple) ;
- Végétation buissonnante, avec des espèces herbacées et de jeunes arbustes et arbres (lande par exemple) ;
- Végétation forestière.

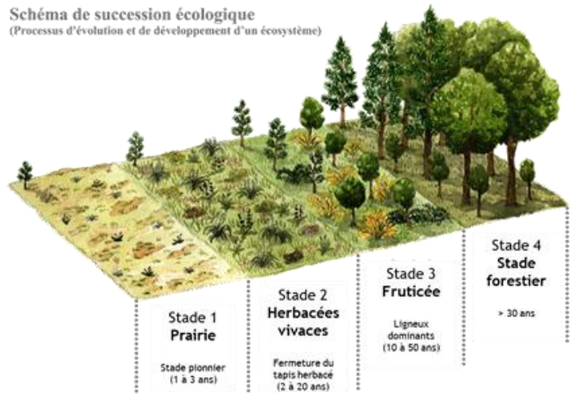


Figure 77 : Schéma de succession écologique

Ainsi, à terme, au bout de plusieurs dizaines voire centaines d'années sans aucune intervention humaine (gestion agricole, forestière…) ni perturbation naturelle (incendie, inondation…), un site finit par atteindre le stade ultime de la dynamique végétale, appelé stade climacique ou « climax » qui correspond à un habitat boisé dont la nature diffère en fonction de l'entité paysagère et climatique du site.

Les dérèglements climatiques

Depuis 1850, on constate des dérèglements climatiques, impliquant une tendance claire au réchauffement, et même une accélération de celui-ci. Au XX^{ème} siècle, la température moyenne du globe a augmenté d'environ 0,6°C et celle de la France métropolitaine de plus de 1°C (source : meteoFrance.fr).

En métropole, dans un horizon proche (2021-2050), les experts prévoient (Rapport Jouzel, 2014[29]) :

- Une hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C (plus forte dans le Sud-Est en été),
- Une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, en particulier dans les régions du quart Sud-Est,
- Une diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, en particulier dans les régions du quart Nord-Est.

D'ici la fin du siècle (2071-2100), les tendances observées en début de siècle devraient s'accentuer.

Les effets de ces changements climatiques sur la biodiversité sont encore en cours d'étude.

Les activités humaines

Les activités humaines influencent et modifient les paysages et les écosystèmes. Il peut s'agir notamment :

- Des activités agricoles,
- De la sylviculture,
- Des constructions humaines (urbanisation, infrastructures de transports…),
- Des activités industrielles,
- De la gestion de l'eau,
- Des activités de loisirs…

[29] *Le Ministère du Développement durable a sollicité, en 2010, l'expertise de la communauté française des sciences du climat afin de produire une* ***évaluation scientifique des conditions climatiques de la France au XXIe siècle. Le Dr Jean Jouzel a été chargé de diriger cette expertise, réalisée par des chercheurs du CNRS/INSU/IPSL et LGGE, de Météo-France, du BRGM, du CEA, du CETMEF et du CNES.*** *Le volume 4 du rapport "Le climat de la France au 21e siècle" intitulé « Scénarios régionalisés édition 2014 » présente les scénarios de changement climatique en France jusqu'en 2100. Plus d'informations sur http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/le-climat-futur-en-france*

1.2 Évolution probable du site en l'absence ou en cas de mise en œuvre des projets

Le tableau suivant compare l'évolution du site avec ou sans mise en œuvre des projets et précise, dans les deux cas, l'évolution des grands types de milieux au sein de l'aire d'étude immédiate.

Les grands types de milieux sont retenus comme entrée principale, puisqu'ils sont les marqueurs les plus visibles et les plus facilement appréhendables de l'évolution des écosystèmes et qu'ils constituent les habitats de vie des différentes espèces de faune et de flore présentes localement.

On considère pour l'analyse que :

- La durée d'exploitation est prise comme échelle temporelle de référence. Ainsi, le très court terme correspond à la phase de travaux des projets, le court terme aux premières années de mise en œuvre des projets, le long terme s'entend comme la durée d'exploitation des fermes agrivoltaïques (40 ans).
- L'évolution probable du site en l'absence de mise en œuvre des projets est analysée en considérant une intervention anthropique similaire à l'état actuel en termes de nature et intensité des activités en place.
- Dans les deux scénarios (absence de mise en œuvre des projets et scénario de référence), les effets du changement climatique s'appliqueront et la dynamique naturelle fera son œuvre sur les milieux non soumis aux activités humaines, qui évolueront vers des stades de végétations plus fermés et à terme vers un stade forestier.
- Concernant les effets sur les milieux naturels et la biodiversité, il s'agit de préciser s'il y a un gain, une perte ou une stabilité pour la biodiversité. Ces effets se mesurent sur deux critères principaux : le nombre d'espèces (augmentation/diminution/stabilité) et la qualité (typicité, degré de patrimonialité des espèces présentes…).
- L'analyse est réalisée « moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles » (Article R. 122-5 du Code de l'environnement).

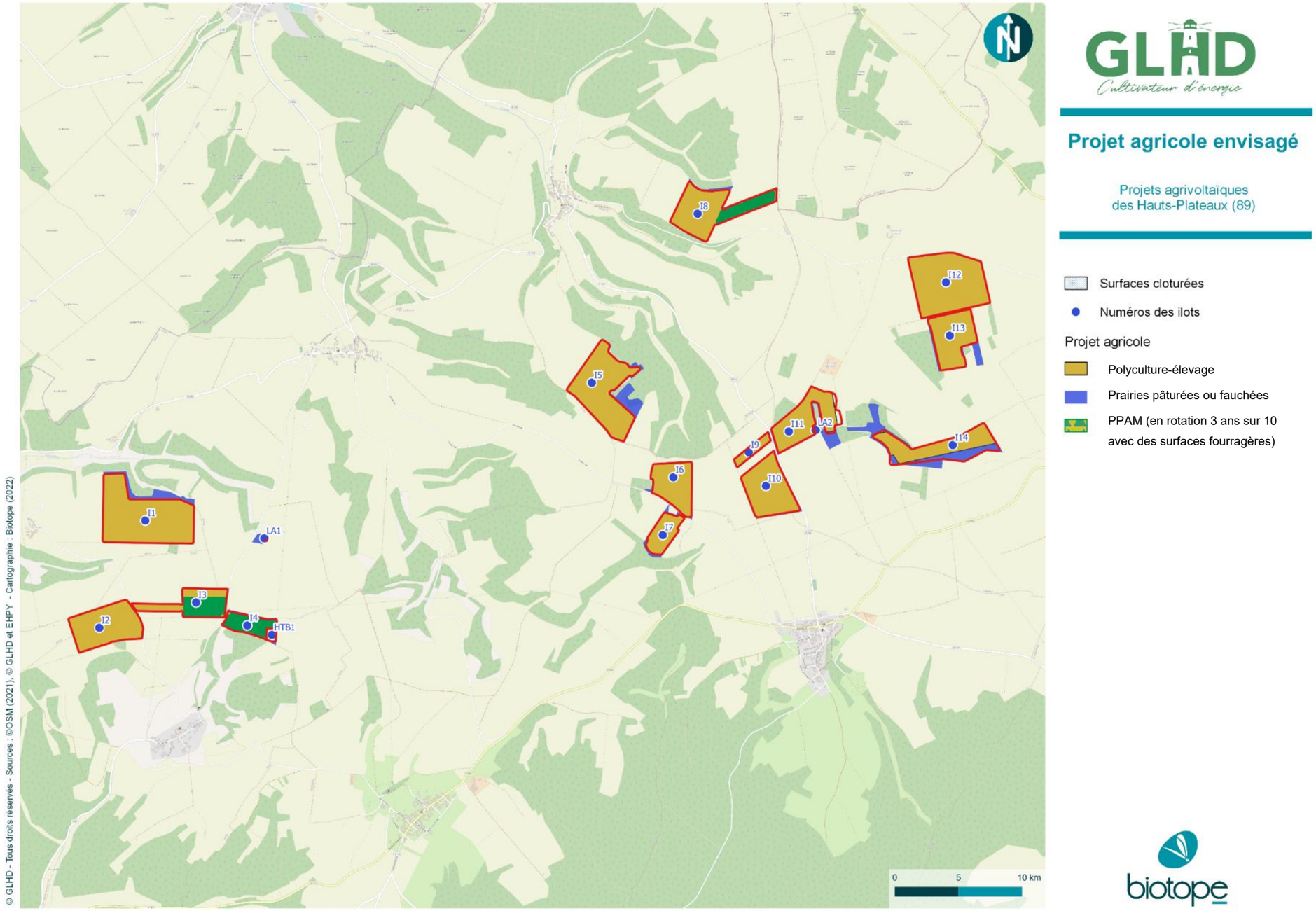
Tableau 57 : évolution probable de l'état actuel du site en l'absence ou en cas de mise en œuvre des projets pour les milieux

Grands types de milieux	Absence de mise en œuvre des projets : maintien des activités humaines en place e/out évolution naturelle du site	Mise en œuvre des projets
Milieux ouverts et semi-ouverts (fourrés arbustifs, végétations messicoles, bordures de haie, friches et prairies sèches)	A court et moyen terme : habitat favorable au cortège des milieux ouverts et semi-ouverts. A moyen terme, embroussaillement progressif, favorable au cortège des milieux semi-ouverts. A long terme : fermeture du milieu, habitat favorable au cortège des milieux boisés.	*Les projets n'impacteront pas ces milieux.* A court terme : habitat favorable au cortège des milieux ouverts et semi-ouverts. A moyen terme : conversion de milieux ouverts et semi-ouverts en prairies et jachères en dehors des surfaces de panneaux, donc milieux favorables au cortège des espèces des milieux ras. Plantation de haies : habitat favorable au cortège des milieux ouverts et semi-ouverts. A long terme : après le démantèlement des fermes agrivoltaiques, une recolonisation végétale naturelle se fera. Sans gestion particulière, les milieux de prairies passeront successivement aux friches, fourrés et puis aux boisements.
Milieux fermés (forêt mésophile et plantations de pins)	A court et moyen terme : habitat favorable au cortège des milieux boisés. A long terme : évolution de l'âge des milieux boisés et atteinte du stade climacique.	*Les projets n'impacteront pas ces milieux.* A court, moyen et long terme : vieillissement des boisements et atteinte du stade climacique des espaces boisés restants.
Milieux humides et aquatiques	/	/
Milieux anthropiques (zones de cultures, routes, chemins et terrils)	A court terme : les exploitations agricoles vont permettre le maintien des habitats ouverts présents au sein du site, favorable aux cortèges d'espèces correspondants. A moyen et long terme : il apparait difficile d'évaluer un scénario tendanciel de manière robuste. L'agriculture conventionnelle en grande cultures tel qu'elle est conduite a des impacts sur la biodiversité (50% des populations d'insectes ont disparu en 30 ans et 33% des populations d'oiseaux communs vivant en milieu agricole). D'après les acteurs locaux, au vu de la qualité des sols et du changement climatique, des difficultés croissantes de maintien des activités agricoles conventionnelles vont advenir, avec de ce fait un risque de déprise agricole sur les terres actuellement cultivées. Cette déprise contribuera à la fermeture progressive des milieux au détriment des milieux ouverts, favorisant ainsi le développement des espèces de milieux semi-ouverts dans un premier temps, suivi des espèces de milieux boisés si la fermeture des milieux se poursuit. Du strict point de vue de la biodiversité (hors considérations socio-économiques qui doivent également largement être prises en considération), les impacts à moyen terme de ce scénario seraient plutôt considérés comme positifs avec le maintien d'une certaine hétérogénéité de milieux peu ou pas perturbés. A long terme la fermeture des milieux serait susceptible de conduire à une simplification du paysage et à une limitation du développement des espèces inféodées aux milieux ouverts et semi-ouverts, diminuant dans un même temps l'hétérogénéité des habitats et la diversité spécifique présente sur le territoire.	*Les projets impacteront 213 ha de cultures.* *Le projet impactera également 0,26 ha de routes et chemins.* A court terme, les milieux cultivés présents au sein des zones d'implantation et les espèces associées sont susceptibles de subir des perturbations liées aux chantier. Sur le moyen et long terme, le maintien d'une exploitation agricole au sein même de ces zones d'implantation permettra le maintien d'une diversité d'habitats ouverts, semi-ouverts et boisés à l'échelle du territoire. En outre, les projets s'accompagneront d'une conversion massive de l'agriculture vers des pratiques réduisant, voire supprimant l'utilisation de produits phytosanitaires (Zéro Résidu de Pesticides et certification HVE), plus favorables à la qualité environnementale des milieux. Par ailleurs, les projets s'accompagneront d'une diversification des cultures, d'un projet de polyculture-élevage ; ainsi que la création de prairies favorables à l'expression de la faune et de la flore. Ces aspects seront développés plus loin dans le rapport (cf. **Analyse des effets positifs des changements de pratiques agricoles**.

En l'absence de mise en œuvre des projets, une fermeture progressive des milieux ouverts et semi-ouverts est attendue. Les milieux forestiers vont quant à eux continuer leur évolution jusqu'à atteindre un stade climacique. Concernant les milieux agricoles et anthropiques, seuls habitats impactés directement par les projets, en l'absence de sa mise en œuvre, deux scénarios sont possibles :

- Poursuite des activités agricoles conventionnelles avec difficultés croissantes d'adaptation au changement climatique et économique ;
- Abandon des terres cultivées avec fermeture progressive du milieu conduisant à une simplification du paysage.

Avec la mise en place des projets agrivoltaïques, un changement de pratiques agricoles profond s'opèrera, tout en privilégiant la biodiversité (certification HVE et labellisation Zéro Résidu de Pesticides, introduction de nouvelles cultures, etc.).



GLHD
Cultivateur d'énergie

Projet agricole envisagé

Projets agrivoltaïques
des Hauts-Plateaux (89)

Surfaces cloturées

Numéros des ilots

Projet agricole

Polyculture-élevage

Prairies pâturées ou fauchées

PPAM (en rotation 3 ans sur 10 avec des surfaces fourragères)

Carte 118 : projet agricole envisagé

Tableau 58 : évolution probable du site en l'absence ou avec la mise en œuvre des projets

Thématiques		Evolution probable en l'absence de mise en œuvre des projets	Evolution probable du site en cas de mise en œuvre des projets
Milieu physique	Contexte climatique	A court et moyen terme, le climat restera sensiblement le même. Il pourra ponctuellement être bouleversé par d'éventuels événements climatiques causés et / ou amplifiés par le changement climatique.	Les projets contribuent à réduire les émissions de CO_2 en se substituant aux énergies fossiles, et donc contribue à limiter les effets du changement climatique.
	Compartiment sol (topographie, géologie, pédologie)	Seules les opérations d'envergure, peu compatibles avec la destination agricole du secteur, pourraient avoir des incidences notables sur les sols et sous-sols en présence, voire sur la topographie locale, notamment en cas de mouvements de terrain importants.	A très court terme, les travaux de nivellement localisés peuvent entraîner une modification du sol. Cependant, aucun terrassement d'ampleur ne sera réalisé. A court, moyen et long terme, le sol ne sera pas modifié par les projets.
	Ressources en eau	En cas de maintien de l'activité agricole telle qu'aujourd'hui, les incidences quantitatives et qualitatives seraient similaires voir augmentées avec l'augmentation des périodes sèches en lien avec le réchauffement climatique.	A très court terme : accroissement du risque de pollution potentielle notamment pendant la phase travaux A court et moyen terme, l'imperméabilisation du sol sera très faible, aucun rejet ni modification de l'écoulement n'auront lieu. Le passage d'une agriculture majoritairement conventionnelle ayant recours à des fertilisations minérales et aux produits phytosanitaires à des fermes agrivoltaïques moins dépendantes des intrants aura des incidences positives sur la ressource en eau et sur les bassins d'alimentations de captage proche, notamment celui de Villon. Les choix retenus d'installer une troupe ovine et de développer des surfaces fourragères, en système de polyculture-élevage avec plus de fertilisations organiques aura un effet positif sur la ressource.
Milieu humain	Economie	Il est peu probable que le site connaisse un développement économique autre que celui lié à l'activité agricole. L'évolution démographique et l'attractivité du territoire risque de continuer dans une tendance baissière. La dynamique économique locale, reposant fondamentalement sur l'agriculture, risque d'être ralentie sur le long terme compte-tenu des risques économiques importants qui pèsent sur les exploitations peu diversifiées et majoritairement tournées vers l'OTEX Grandes Cultures en zones intermédiaires.	Les projets agrivoltaïques valorisent une production agricole en maintenant, en transformant et en consolidant l'activité agricole. Elle créé également un espace de production énergétique. Ce double usage de foncier répond aux problématiques d'occupation du sol, d'artificialisation et de consommation des espaces agricoles. Plus largement, les projets des hauts plateaux répondent à l'ensemble des politiques publiques au cœur du XXIème siècle : ▪ Faire la transition énergétique. Le projet de Villiers-la-Grange permettra d'augmenter de 2 points l'équivalent de productions d'énergies produites localement à partir de sources d'énergies renouvelables par rapport à la consommation énergétique finale du département. ▪ Réduire la facture énergétique. En produisant sur le territoire national une énergie à un coût abordable pour le consommateur final ; ▪ Dynamiser les territoires ruraux. Avec la création de nombreux emplois, le recours à des entreprises locales et une nouvelle manne financière de l'ordre de 560 000€/an pour ce territoire rural ; ▪ Faire la transition agricole. En accompagnant le projet de diversification de 15 exploitations agricoles, en augmentant leur résilience et en développant leur compétitivité.
	Usages	Maintien voire abandon de l'activité agricole du fait du faible rendement de ces terres. Il semble peu probable que l'urbanisation se développe dans ce secteur au regard de l'éloignement des enveloppes urbaines existantes.	A court et moyen terme : maintien et développement de l'activité agricole du site et ré-introduction de l'élevage ovin. Conversion vers des pratiques agricoles raisonnées (Zéro résidu de Pesticides et certification HVE). . Pas d'influence sur la pression résidentielle existant dans le secteur, les sites ne pouvant logiquement pas être urbanisés. Consommation d'espaces agricoles limitées aux surfaces imperméabilisées.
	Infrastructures – Circulations – Trafic - Réseaux	Maintien des accès et réseaux aux alentours. Il est peu probable que l'urbanisation se développe dans ce secteur.	A très court terme : gêne potentielle en phase chantier sur le réseau routier local A court et moyen terme : maintien et entretien des réseaux et accès au site et aux alentours du site
Risques majeurs	Naturels	Peu d'évolutions sont attendues vis-à-vis des risques hormis une amélioration des connaissances et une prise en compte accrue de ces derniers dans les futurs projets de aménagements.	A très court et moyen terme : accroissement du risque de feu de forêt durant la phase travaux. Incidence potentielle sur les bâtiments électriques du fait d'un phénomène de retrait et gonflement des argiles.
	Technologiques		A court et moyen terme : risque incendie pouvant se propager d'un site à l'autre (mais très limité compte tenu du respect des préconisations du SDIS) Le respect des normes, réglementations et la mise en place de suivis et maintenance permettront en outre de diminuer la probabilité de survenue de ces risques.

Thématiques		Evolution probable en l'absence de mise en œuvre des projets	Evolution probable du site en cas de mise en œuvre des projets
Milieu paysager	Paysage	En l'absence de projet, les parcelles à vocation agricole continueront d'être cultivées selon le cycle habituel des pratiques culturales. Le paysage ne sera pas modifié. En cas d'arrêt de l'activité agricole sur le long terme sur une partie du parcellaire, l'enfrichement des parcelles tendra à modifier la mosaïque paysagère en place qui se transforment au gré des saisons et des années en fonction des cultures céréalières en place.	Le projet maintiendra une activité agricole, mais modifiera le paysage puisque les espaces agricoles seront couverts de panneaux photovoltaïques. De plus, l'activité céréalière actuelle sera remplacée par des cultures variées (élevage, céréales, prairies, herbes aromatiques, haies truffières, etc.). Les sites agrivoltaïques étant principalement visibles depuis des axes routiers ou pédestres. Il s'insère sur un territoire agricole qui présente un intérêt paysager remarquable. L'introduction de sources de productions d'énergies renouvelables s'inscrit dans la logique de transformation des paysages du XXIème siècle et se fait ici par des unités de productions relativement discrètes comparativement à l'énergie éolienne. L'implantation de haies (dans le cadre des mesures paysagères) favorisera l'intégration paysagère des ilots et tendra peut-être à long terme à la réintroduction progressive de linéaires de haies sur le territoire.
Milieu naturel	Biodiversité	En l'absence de la mise en œuvre du projet, la richesse du naturel du site n'évoluera pas de manière importante, les parcelles agricoles continuant d'être gérées en conventionnel. A long terme, les tendances baissières constatées sur la perte de biodiversité et notamment en milieu agricole risque de suivre la trajectoire engagée depuis une trentaine d'années.	La mise en œuvre des projets entrainera une modification au niveau des parcelles de cultures. En effet, lors de l'exploitation, le changement des pratiques culturales, (labellisation Zéro Résidu de pesticides et certification HVE, passage en pâtures pour ovins, truffières et cultures d'herbes aromatiques) aura une potentielle conséquence positive sur l'évolution des milieux naturels déjà entièrement soumis au contrôle de l'Homme et qui n'ont pas évolué significativement depuis plusieurs dizaines d'années. Concernant la faune, les quelques retours d'expériences de suivis écologiques réalisés sur des centrales solaires en exploitation semblent indiquer que les espèces peuvent s'éloigner du site lors des travaux mais revenir peu à peu sur leur territoire lorsque la fréquentation diminue. Ils indiquent également un maintien de certaines espèces (passereaux notamment) si le milieu n'a pas évolué de manière significative. Dans le cas des projets des hauts plateaux, l'installation de panneaux photovoltaïques sur des luzernières pâturées ou fauchées, ainsi que la culture d'herbes aromatiques et de céréales, va engendrer une mosaïque d'habitats plus diversifiée. Ce qui permettra potentiellement aux insectes, reptiles, micromammifères et à un cortège d'oiseaux des milieux ouverts de recoloniser le site. Il reste cependant compliqué de déterminer réellement cette évolution, car la dynamique des populations est complexe et trop de paramètres sont à prendre en compte. Des suivis écologiques mis en place sur le site dans les premières années d'exploitation permettront d'évaluer cette hypothèse d'évolution du site. Néanmoins, de par l'implantation au sein d'habitats gérés en agriculture conventionnelle, le projet n'aura pas d'effet significatif sur l'évolution des cortèges d'espèces de faune et de flore. Un effet positif peut être attendu suite au changement des pratiques agricoles et à l'ensemble des mesures environnementales prises.



6

Description détaillée des projets

Préambule

Les projets agrivoltaïques des Hauts plateaux de l'Yonne consistent en l'implantation de fermes agrivoltaïques reposant à la fois sur un projet agricole avec diverses productions et des systèmes de productions photovoltaïques.

Les projets de fermes agrivoltaïques sont situés sur sept communes du département de l'Yonne (89) en Bourgogne-Franche-Comté : Trichey, Mélisey, Thorey, Rugny, Villon, Arthonnay et Quincerot. Ces communes sont situées au nord de l'Yonne en limite du département de l'Aube et de la région Grand Est.

En effet, entre les rangées de panneaux, un important projet agricole permettant une diversification des cultures actuelles sera mis en place, en lien avec les exploitants actuels des terres ainsi qu'avec un nouvel éleveur ovin qui viendra à s'installer sur les terres, au travers du travail mené par l'association EHPY.

L'électricité produite sera injectée sur le réseau électrique à proximité.

L'intérêt de ces projets réside donc dans la création d'unités de production d'énergie renouvelable et d'une diversification des productions et une évolution des pratiques contribuant ainsi tout à la fois à l'atteinte des objectifs de développement l'énergie photovoltaïque de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie, au maintien de l'agriculture et à la reconquête de la biodiversité.

Dans le cadre de ces projets, GLHD a lancé la constitution de l'étude d'impact requise selon le Code de l'environnement. En effet, l'article R.122-2, 30° du Code de l'environnement soumet à étude d'impact et enquête publique les travaux d'installation d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol, dont la puissance de crête est égale ou supérieure à 1 mégawatt.

La zone d'implantation potentielle concernée par les projets s'étend sur environ **370 ha**.

1.1 Localisation géographique

Les projets se situent dans le nord de l'Yonne en région Bourgogne-Franche-Comté, au sein de la communauté de communes du tonnerrois en Bourgogne. Ils s'implantent sur les communes suivantes : Arthonnay (89019), Mélisey (89247), Quincerot (89320), Rugny (89329), Thorey (89413), Trichey (89422) et Villon (89475).

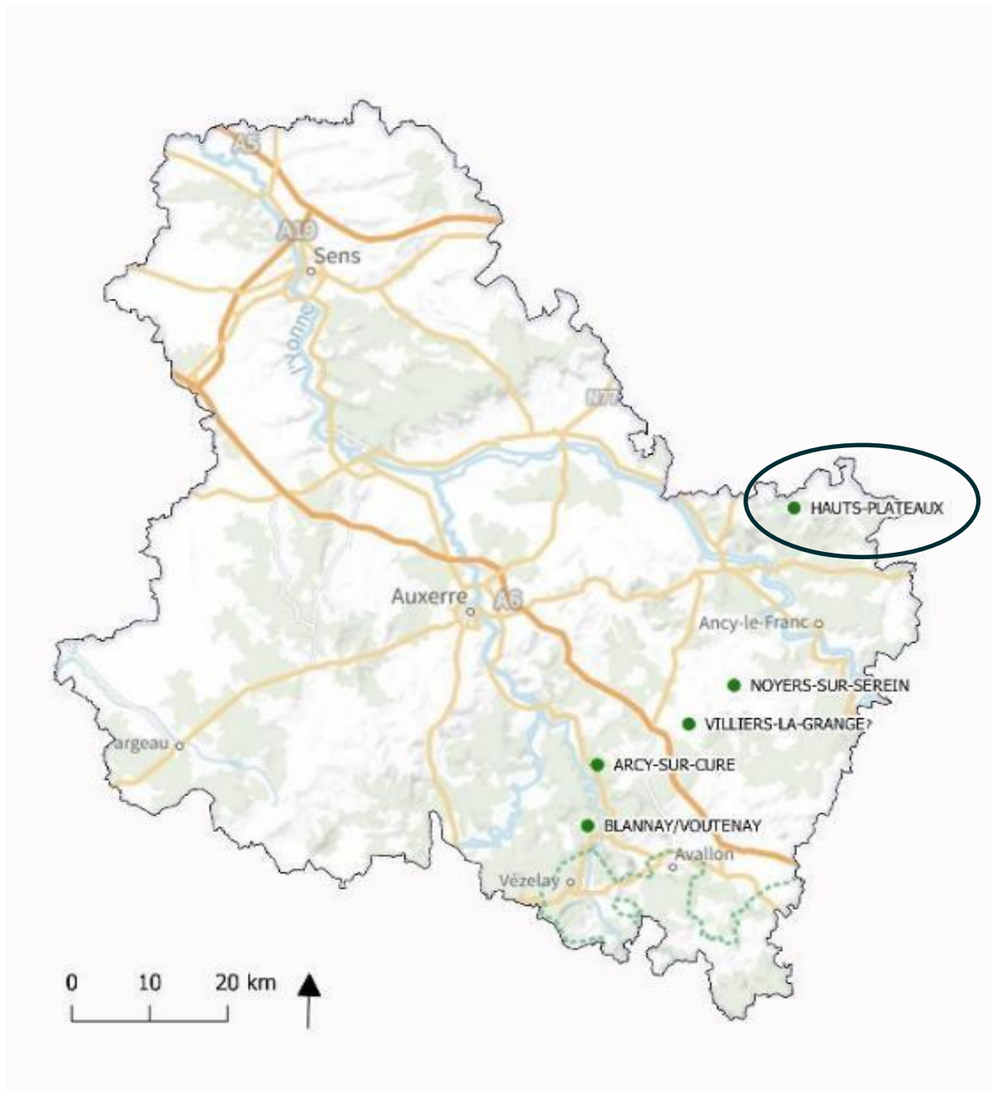


Figure 78 : localisation des projets à l'échelle départementale (source : GLHD)

1.2 Données d'entrée et historique

1.2.1 Historique du site

Les projets s'inscrivent sur des sites agricoles exploités actuellement par un groupe de 15 exploitations agricoles. Les parcelles de leurs exploitations, spécialisées en grandes cultures, sont cultivées avec une rotation principale de type colza, blé et orge, et avec de plus en plus l'intégration d'oléo-protéagineux dans les assolements.

Le site remonterletemps.fr de l'IGN permet de comparer des photographies aériennes de différentes époques, ce qui communique des informations sur l'historique d'un site.

Les photographies aériennes historiques des années 50 montrent bien l'historique agricole de la zone d'étude. La taille des parcelles à l'époque était en moyenne beaucoup plus petite qu'aujourd'hui. La plupart des parcelles historiques ont été regroupées pour créer de vastes ensembles agricoles.

Historiquement, la zone d'étude a toujours été orientée vers l'agriculture, cependant le changement majeur a été l'agrandissement des parcelles cultivées, comme le montre les photographies aériennes ci-après des villages de Trichey et Quincerot.

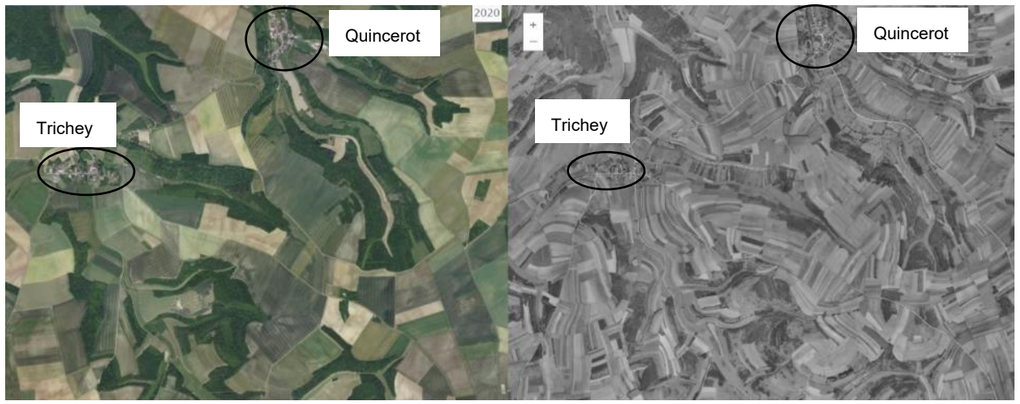


Figure 79 : comparaison des photographies aériennes entre 2020 (à gauche) et historique (1950-1965, à droite) des villages de Trichey et Quincerot, concernés par les projets (source : IGN, remonter le temps)

Historiquement, la zone d'étude est largement consacrée à l'agriculture. Les parcelles se sont agrandies au fil des décennies, jusqu'à donner de grands espaces cultivés, aujourd'hui principalement en céréales.

1.2.2 Maîtrise foncière du site d'implantation

Le site des projets agrivoltaïques des Hauts plateaux est localisé sur plusieurs ilots. Les parcelles cadastrales concernées sont les suivantes. Le maitre d'ouvrage assure maitriser l'ensemble du parcellaire concerné, via la signature de promesses de bail emphytéotiques signées par les propriétaires fonciers et exploitants agricoles concernés :

Tableau 59 : parcelles cadastrales des projets

Commune	Code Insee	Section	Numéro	Surface (m²)	N° ilot du projet
Trichey	89422	ZE	8	9190	LA1
Arthonnay	89019	ZA	22	6140	I9
Arthonnay	89019	ZA	21	18880	i9
Quincerot	89320	ZE	16	6660	I8
Quincerot	89320	ZE	17	65230	I8
Quincerot	89320	ZE	23	48860	I8
Quincerot	89320	ZE	22	1990	I8
Quincerot	89320	ZE	15	62090	I8
Rugny	89329	ZA	11	55310	I7
Rugny	89329	ZA	10	10310	I7
Rugny	89329	ZA	32	1872	I6
Rugny	89329	ZA	31	1063	I6
Rugny	89329	ZA	30	525	I6
Rugny	89329	ZA	12	6220	I6
Rugny	89329	ZA	9	8770	I6
Arthonnay	89019	ZA	3	88750	I6
Villon	89475	ZA	1	2280	I6
Quincerot	89320	ZI	56	21417	I5
Quincerot	89320	ZI	55	72824	I5
Quincerot	89320	ZI	45	109150	I5
Quincerot	89320	ZI	46	88120	I5
Thorey	89413	ZC	1	65900	I4 + HTB
Thorey	89413	ZB	28	4100	I3
Thorey	89413	ZB	25	21890	I3
Trichey	89422	ZA	3	5330	I3
Trichey	89422	ZA	4	4130	I3
Thorey	89413	ZB	16	23490	I3
Thorey	89413	ZB	26	40740	I3
Thorey	89413	ZB	27	5520	I3
Mélisey	89247	ZI	38	12702	I2
Thorey	89413	ZB	40	5662	I2
Thorey	89413	ZB	41	27778	I2
Mélisey	89247	ZI	13	820	I2
Mélisey	89247	ZI	39	5329	I2
Thorey	89413	ZB	8	47580	I2
Thorey	89413	ZB	11	16340	I2
Thorey	89413	ZB	12	40430	I2
Arthonnay	89019	ZS	20	45920	I14
Arthonnay	89019	ZS	21	46950	I14
Arthonnay	89019	ZS	22	60230	I14
Arthonnay	89019	ZS	61	66460	I14
Arthonnay	89019	ZT	35	25040	I13
Arthonnay	89019	ZT	34	40770	I13
Arthonnay	89019	ZT	36	80150	I13
Arthonnay	89019	ZT	49	46020	I12
Arthonnay	89019	ZT	26	11680	I12
Arthonnay	89019	ZT	27	21590	I12
Arthonnay	89019	ZT	29	108830	I12
Arthonnay	89019	ZT	50	58780	I12
Arthonnay	89019	ZT	28	6320	I12
Arthonnay	89019	ZB	8	27600	I11 - LA2
Arthonnay	89019	ZS	63	18182	I11
Arthonnay	89019	ZB	48	60778	I11
Arthonnay	89019	ZB	7	66480	I11
Arthonnay	89019	ZA	17	128820	I10
Arthonnay	89019	ZA	19	16950	I10
Villon	89475	ZA	39	1200	I10
Mélisey	89247	ZH	6	102600	I1
Mélisey	89247	ZH	4	86250	I1
Mélisey	89247	ZH	5	125400	I1

2 Les raisons du choix des sites d'implantations

2.1 Le potentiel des sites d'implantations

Les sites d'implantation ont été étudiés au regard en premier lieu d'une problématique territoriale, à laquelle les conditions de réussite d'un projet agrivoltaïque ont été analysées. Tous les agriculteurs des Hauts plateaux ont été informés de la démarche et ont pu s'informer des tenants et aboutissants lors de réunions d'informations.

La première réunion d'information s'est tenue à le 14 octobre 2020. Elle a été animée par Sylvain Jessionesse, agriculteur leader de la démarche et ayant compris l'intérêt de porter des projets collectifs pour augmenter ces chances de réalisation. D'autres réunions, adressés aux exploitants agricoles et élargis avec les propriétaires fonciers, se sont tenues le 26 novembre 2020 et le 21 décembre 2020.

1. La présence d'un gisement solaire suffisant

La première estimation indique que le secteur retenu dans le cadre des projets bénéficie de conditions favorables au développement de projets photovoltaïques, puisque d'après SOLARGIS, le potentiel solaire du secteur est de 1 200 kWh/m²/an.

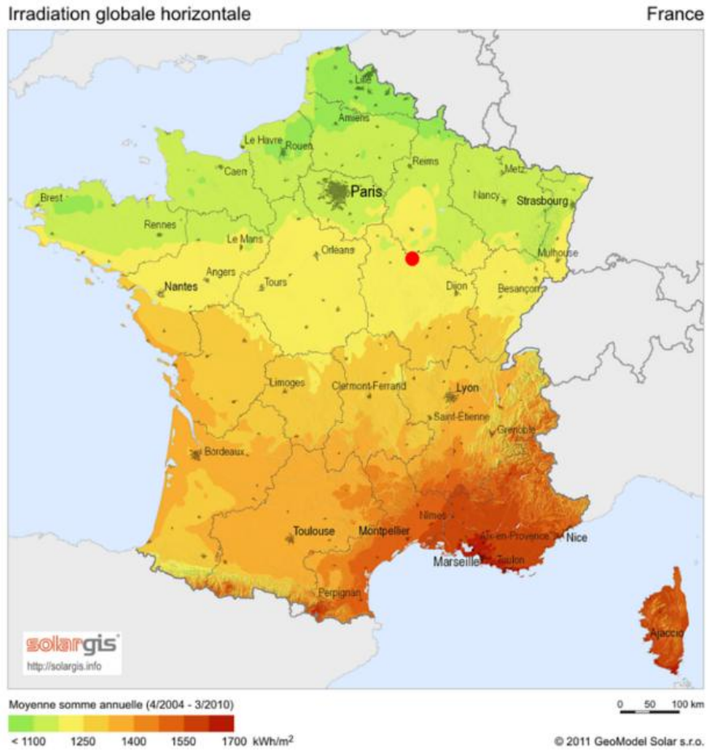


Figure 80 : irradiation solaire (Source : Solargis)

2. Une topographie et plus globalement un contexte physique adapté

Le secteur présente un relief vallonné, mais sans accident topographique marqué. Il n'y a pas de risque naturel ou technologiques incompatibles à la mise en place des projets agrivoltaïques.

3. Un urbanisme favorable

Les communes concernées par les projets agrivoltaïques des hauts plateaux sont sous le régime du Règlement National d'Urbanisme (RNU) qui est compatible avec l'installation d'équipement photovoltaïques. La commune de Villon dispose d'une carte communale également compatible avec ce type d'installations.

4. Le potentiel de raccordement

Les projets agrivoltaïques doivent être raccordés au réseau public d'électricité afin d'y injecter l'électricité produite. Le raccordement sur le poste 225 kV de Tonnerre est apparu comme une option techniquement et économiquement viable. Ce potentiel a finalement été sécurisé auprès du gestionnaire de réseau RTE le 29 septembre 2022. 180 MW sont ainsi réservées pour les projets agrivoltaïques des hauts plateaux, sous réserve de l'obtention des autorisations administratives.

5. L'accord des propriétaires des sites

Les propriétaires concernés par les projets ont accordé et contractualisé le développement des projets par l'intermédiaire de promesses de bail emphytéotiques.

Parties prenantes dans l'élaboration des projets, les collectivités locales ont délibérées favorablement à la poursuite des projets, en l'occurrence les municipalités de Quincerot, Arthonnay, Trichey, Mélisey, Thorey et Rugny.

6. L'absence d'enjeux environnementaux au niveau du site et de ses abords

L'analyse des données cartographiques disponibles auprès des services de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté a permis de constater que le site est localisé en dehors de zones naturelles sensibles de type. Il a tout de même été relevé qu'une partie des secteurs d'études sont compris dans la ZNIEFF II Massif Calcaire du Tonnerrois Oriental et de l'Armançon.

Par ailleurs, l'aire d'étude se localise en dehors de tout réservoir de biodiversité identifié dans le SRCE.

Les inventaires de terrain menés sur le site ont permis d'identifier les différents enjeux concernant la faune, la flore, les habitats et les zones humides de l'aire d'étude, qui sont à l'origine des recommandations d'aménagements permettant d'aboutir à des projets respectueux des contraintes environnementales du site.

7. L'absence d'enjeux paysagers rédhibitoires

Les agriculteurs du collectif EHPY ont sélectionnés les secteurs d'études en se donnant pour consigne de choisir des parcelles éloignées des lieux de vues et de potentielles fortes visibilités.

De plus, les projets agrivoltaïques, du fait de leur architecture, présentent un impact paysager relativement faible.

2.2 L'élaboration dans une démarche progressive et constructive

2.2.1 Démarche générale

Lorsque le pré-diagnostic ainsi établi se révèle favorable, un diagnostic environnemental est mené sur la superficie maitrisée. Ce n'est qu'à partir du résultat de ces premiers inventaires de terrain que GLHD statue sur la faisabilité réelle des projets sur le site. Le diagnostic environnemental permet ainsi d'aboutir :

- Soit à l'abandon des projets lorsque les enjeux identifiés sont trop forts et/ou que la surface aménageable in fine est trop faible ;
- Soit à la délimitation plus précise des surfaces aménageables à l'intérieur de l'emprise maitrisée, celles aménageables sous conditions, et celles à préserver.

Si l'on se trouve dans le deuxième cas, la phase de conception à proprement parler peut alors être envisagée.

La phase d'études préalables s'est conclu le 11 juin 2021 par la remise d'un pré-diagnostic réalisé par BIOTOPE. N'ayant pas révélé de contraintes techniques majeures sur les volets naturalistes, agricoles et paysagers, les conceptions des projets ont été poursuivies.

La volonté des porteurs de projets a été de développer des projets respectant les conclusions de chacune des études spécifiques, tout en assurant la compatibilité des projets vis-à-vis des servitudes techniques.

Les études d'implantations ont fait intervenir des experts de diverses disciplines : milieux naturels, faune, flore, agriculture, paysage et production électrique. Une réunion de coordination associant l'ensemble de l'équipe-projet s'est tenue le 12 juillet 2022.

L'objectif étant de dégager les enjeux spécifiques du site, de répertorier les contraintes et de définir les meilleures implantations possibles des installations agrivoltaïques et du poste HTB dans un souci de large concertation avec le territoire. La coordination des différents experts a permis de confronter les points de vue et de trouver le meilleur consensus d'implantation.

Les projets respectent la démarche globale « Eviter Réduire Compenser » et sont construits avec l'ensemble des acteurs du territoire, en transparence et en concertation.

2.2.2 Relations avec les collectivités locales

Relations avec les communes d'implantations

Les porteurs des projets (EHPY et GLHD) ont souhaité dès l'initiation des projets prendre attache avec les conseils municipaux concernées pour obtenir des délibérations favorables de principe à la poursuite des études des projets. Les 7 conseils ont délibéré favorablement :

- La commune de Trichey le 2 février 2021,
- La commune d'Arthonnay le 2 février 2021,
- La commune de Rugny le 16 février 2021,
- La commune de Thorey le 17 février 2021,
- La commune de Quincerot le 1er mars 2021,
- La commune de Melisey le 31 mars 2021,
- La commune de Villon le 9 décembre 2022.

Des points réguliers ont été fait avec les conseils municipaux, principalement avec les maires, depuis l'initiation des projets, par téléphone, visio-conférence, mail et en présentiel.

Des réunions collectives réunissant les municipalités ont été organisées à différentes reprises :

- Le 10 novembre 2020, aux prémices de la réflexion agrivoltaïque à Trichey,
- Le 13 janvier 2021 à Arthonnay,
- Le 24 novembre 2021 à Arthonnay,
- Le 8 février 2022 par visio-conférence,
- Le 24 mai 2022 à Quincerot,
- Le 29 aout 2022 à Quincerot.
- Le 13 novembre 2024 à Arthonnay
- Le 4 novembre 2025 à Quincerot

Chacune de ces réunions a été l'occasion pour les mairies d'échanger en direct avec EHPY et GLHD, de faire part de propositions sur la conception ou la communication autour des projets. GLHD et EHPY ont tenu à présenter au fil de l'eau et avec transparence les comptes-rendus de l'avancement des projets, sur toutes ces thématiques.

Relations avec la communauté de communes du Tonnerrois en Bourgogne

En parallèle des échanges avec les municipalités, les porteurs de projets ont largement échangé avec la communauté de communes, acteur majeur puisqu'initiateur de la démarche 360° qui a été un des leviers à la mise en place des projets :

- Le 23 novembre 2020, présentation des projets à Régis LHOMME, vice-président en charge des EnR et du développement économique. Madame JERSUSALEM (présidente) s'est également jointe à la présentation faite en cours de réunion. La communauté de communes conclue de la nécessité d'intégrer les projets dans la réflexion du PLUi et l'introduit en tant que projets à suivre dans la démarche 360° menée conjointement par la chambre d'Agriculture de l'Yonne et la communauté de communes du Tonnerrois en Bourgogne.
- Le 18 décembre 2020, Sylvain JESSIONESSE et Vincent FAILLOT (agriculteurs) rencontrent la communauté de communes, les représentants du PLUI et de l'étude 360° (Régis LHOMME ; Hélène GARRAUD, Emilie ORGEL) pour poursuivre les échanges du 23 novembre.
- Le 23 juin 2021, nouvel entretien avec Régis LHOMME pour mettre en place les liens entre le projet agricole et le projet de cuisine centrale développée par la communauté de communes. Finalement, l'attribution du projet de cuisine centrale à un chargé de mission dédiée prendra plus de temps que prévu.
- Le 1er avril 2022, Vincent FAILLOT (EHPY) et Florian FILLON (GLHD) font le point sur l'avancement du PLUi et l'intégration des projets dans le futur PLUi en présence de Mme Emilie ORGEL (Vice-présidente en charge de l'urbanisme) et Mme Jessica MENNELLA (Responsable Urbanisme). Une fois les implantations figées, GLHD les a transmis par mail pour information à Jessica MENNELLA. Les échanges se sont poursuivis par mail et tél.
- Le 16 septembre 2022, point d'avancement avec M. Régis LHOMME (VP Dév éco) et Mme Anne JERUSALEM (Présidente) et les 6 communes impliquées dans les projets. A l'ordre du jour des échanges sur la mise en place d'une redistribution fiscale cohérente, remarque ayant été remonté par les élus lors de la concertation préalable publique.
- Le 14 novembre 2023, point d'avancement avec M. Jean-Marc DICHE (VP Urbanisme). A l'ordre du jour une présentation des projets et un point sur la mise en compatibilité du projet dans le futur PLUi. Des échanges réguliers se sont succédé depuis.

2.2.3 Relations avec la population locale

Un dispositif ambitieux de concertation préalable volontaire a été mis en place entre le 2 mars 2022 et le 29 avril 2022. Elle a été pilotée par l'agence de concertation IDDEST. L'ensemble de la communication, du déroulement de la concertation et des conclusions de cette dernière sont présentés en Annexe 2 : Bilan de la concertation publique préalable volontaire.

Le bilan de la concertation a été publiée sur le site internet https://www.concertation-ehpy.fr/ dès sa publication par IDDEST, en juin 2022. Il est également joint aux dossiers de demandes d'autorisations.

Les porteurs de projets ont fait évoluer les projets en tenant compte des propositions émises. Voici la liste des mesures mises en place suite à la concertation :

« Aux regards des échanges et des enjeux soulevés pendant la concertation publique préalable, L'association EHPY s'engage à adapter ses projets de façon à ce qu'ils répondent aux mieux aux attentes locales. Les mesures suivantes sont notamment prévues :

- La plantation d'environ 5,8 km de haies, à des lieux stratégiques, proposés par les habitants puis validés avec le bureau d'études en environnement BIOTOPE, pour répondre aux enjeux d'intégration paysagères.
- L'aménagement d'une aire d'accueil pédagogique au niveau de l'îlot le plus septentrional, à Quincerot.
- L'installation de trois panneaux pédagogiques situés à des endroits définis principalement lors de l'atelier Randonnées.
- La mise en ligne des photomontages, incluant des photomontages depuis les lieux de vie (demande des élus notamment) sur concertation-ehpy.fr d'ici à la fin de l'année (action réalisée fin novembre).
- La publication d'une lettre d'information régulière sur l'avancement des projets énergétiques et du projet agricole distribuée aux habitants avant le dépôt des demandes d'autorisations (elle a été diffusée courant novembre).
- L'organisation d'une permanence en mairie avant le dépôt des demandes d'autorisation. (Elle s'est tenue le 30 novembre 2022 à Arthonnay »







Figure 81 : photos du dispositif de concertation publique préalable, mis en place entre le 2 mars et le 29 avril 2022



Face aux difficultés croissantes que rencontre le modèle agricole français aujourd'hui, nous avons décidé – nous, 15 exploitations agricoles cultivant sur les hauts-plateaux – de nous réunir pour développer ensemble des solutions viables visant à améliorer la résilience de nos exploitations.

Accompagné par la société GLHD, nous avons choisi l'agrivoltaïsme qui nous permet de maintenir une activité agricole durable sur nos terres tout en participant à la transition énergétique locale. C'est de ce projet qu'est né en octobre 2021 l'Association des Énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne (EHPY).

Le COVID puis le conflit en Ukraine ont généré une forte évolution des coûts de production, notamment des engrais et du carburant. Une hausse qui a bien été répercutée sur le cours des céréales. Mais en raison d'un printemps sec et d'un été marqué par des vagues de chaleurs intenses, nos rendements ont été décevants. Avec une revente moyenne autour de 260 €/tonne pour le blé et des coûts de production proches de 1 000 €/hectare, nous avions besoin de plus de 4 tonnes/hectare pour entrer dans nos frais, ce qui a été à peine atteint.

Pour bien comprendre les difficultés auxquelles nous devons faire face vis-à-vis de l'augmentation en fréquence et en intensité des aléas climatiques, nous avons tourné une vidéo avant les moissons qui est consultable sur notre site internet, dans la rubrique Actualités du projet.

www.concertation-ehpy.fr

2022 : BILAN DE LA RÉCOLTE MITIGÉE



Depuis 2012, la plupart de nos exploitations ont déclaré 9 fois des aléas climatiques. Nous devons composer avec cette variable.

De plus, depuis 2008, les cours de céréales sont de plus en plus volatiles, et la situation semble encore s'accélérer davantage depuis 2 ans.

Ces complexités rendent nécessaires la réorientation d'une partie de notre production vers des productions nouvelles, moins dépendantes des marchés mondiaux, plus sobres en charge d'exploitations, plus résistantes aux variabilités climatiques.

C'est dans cet esprit que nous avons étudié le projet.

UN BESOIN DE DIVERSIFIER NOS EXPLOITATIONS



RETOUR SUR LA CONCERTATION MENÉE AU PRINTEMPS DERNIER

Comme vous avez pu le constater, un dispositif de concertation a été mis en place en mars et avril dernier. La participation a été la suivante :

- 258 portes toquées, 89 entretiens
- 42 personnes ont assisté aux permanences en mairies.
- 27 participants sur les ateliers thématiques (paysage, randonnée, balade autour des ilots)
- 180 visites sur le site internet www.concertation-ehpy.fr







Au regard des propositions qui nous ont été faites, voici les engagements que nous prenons :

- Plantation d'environ 5 km de haies sur des linéaires que nous avons discuté ensemble.
- Plantation des haies une fois que les autorisations seront obtenues et purgées, et sans attendre la réalisation des projets.
- Mise en ligne des photomontages sur concertation-ehpy.fr d'ici la fin de l'année. Vous pouvez les consulter dans la rubrique « Actualités ».
- Aménagement d'une aire d'accueil pédagogique sur l'îlot agrivoltaïque le plus au nord, proche du finage de Villiers-le-Bois.
- 3 panneaux pédagogiques seront installés et situés à des endroits stratégiques.
- 2 bancs seront installés le long d'un chemin de randonnée locale
- 1 permanence en mairie avant le dépôt des demandes d'autorisation.

La permanence se tiendra le mercredi 30 novembre à la salle d'Arthonnay, située route de Channes (1 Grande Rue) de 17h à 20h.

Vous êtes les bienvenus pour y passer quelques minutes, rencontrer les agriculteurs du collectif EHPY et venir poser vos questions ou propositions.

LES PROJETS

L'agrivoltaïsme consiste à concilier la production d'énergie renouvelable et la production agricole. Ici l'agriculture prévue est la suivante :

- **Une nouvelle exploitation agricole, en polyculture-élevage.** Mettre en place des rotations entre pâturage ovin et productions céréalières a beaucoup de sens d'un point de vue agronomique. Économiquement, cela limite également la dépendance au cours des céréales et tend à diminuer les charges d'exploitations. Deux bâtiments agricoles sont prévus, une troupe ovine fera du pâturage tournant dynamique au sein des ilots agrivoltaïques et des productions céréalières seront aussi cultivées, avec du matériel agricole adapté pour travailler sur des inter-rangs de 5 m en fixe et de 8 m en tracker.

Le filtre gris permet de donner une représentation de la vue humaine. Notre champ visuel est d'environ 120° mais notre vision centrale est de l'ordre de 60°.

Le filtre gris symbolise cette vue périphérique.


Photomontage pris depuis la route de Quincerot à Villon, à proximité du chemin des Rotures


Photomontage illustrant la moisson des blés au sein des îlots agrivoltaïques en tracker

- **Des productions d'herbes aromatiques :** les productions d'herbes aromatiques sont adaptées aux sols que nous avons et aux nouvelles conditions climatiques. Aussi, ces plantes sont très rustiques et s'adaptent bien aux variabilités météorologiques. 6 hectares seront dédiés à ces productions (1,5 hectares de thym, de sarriette, d'origan et de romarin). Un séchoir est également en projet.


Photomontage illustrant les cultures de PPAM, ici sur la commune de Thorey

- **Des projets de transformation et de commercialisation :** des études de marché et des échanges sont en cours pour voir dans quelle mesure les productions alimentaires pourraient faire l'objet d'une première transformation puis être commercialisées localement. Nous avançons également sur un projet de marque locale qui permettrait d'identifier l'origine de nos productions et de mettre en valeur les hauts-plateaux du nord tonnerrois.

Dans ces projets, le photovoltaïque joue un rôle majeur. Il finance une partie des investissements nécessaires à cette diversification, limite le risque économique engagé sur les filières de niche, consolide l'ensemble de l'exploitation, joue un rôle d'ombrière pour les brebis, limite les amendements en engrais de synthèse, permet la replantation de kilomètres de haies et améliore notre impact environnemental en transitant l'ensemble des surfaces en agriculture biologique.

Le projet vise aussi à contribuer à la transition énergétique. L'objectif national est que 32 % de la consommation énergétique finale provienne de sources de production d'origines renouvelables d'ici à 2030. En 2018, le département de l'Yonne n'en était qu'à 13 %, ce qui est très faible pour un département rural, ayant donc une consommation énergétique faible et un potentiel de production important. L'électricité produite sera injectée sur le réseau au niveau du poste de Tonnerre.

UNE ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE RENOUVELABLE

OÙ EN SOMMES-NOUS?

Nous avons tous les éléments en main pour faire les demandes d'autorisations administratives dans les prochains mois. Les dossiers sont en cours de réalisation. Vous pourrez y avoir accès avant le début de l'enquête-publique. N'hésitez pas à consulter notre site internet ou à nous écrire par mail si vous souhaitez obtenir des informations particulières. Nous ne pouvons pas être complets dans cette lettre d'information.

2020 ÉMERGENCE DU PROJET
- Création du collectif
- Présentation aux conseils municipaux
- Vérification du potentiel
- Contractualisation avec GLHD

2021 / 2022 ÉTUDES DE FAISABILITÉ & CONCEPTION
24 MOIS
- Définition du projet agricole
- Ateliers de concertation
- Inventaires écologiques et paysagers
- Design du projet

2023 / 2024 INSTRUCTIONS
24 MOIS
- Instruction du permis de construire
- Instruction des demandes de raccordement
- Enquête-publique
- Avis du préfet

2025 FINANCEMENT
- Contrat de vente de l'électricité de gré-à-gré
- Audit et financement bancaire

2026 AU PLUS TÔT CONSTRUCTION

2027 AU PLUS TÔT EXPLOITATION
40 ANS

INFORMATION & CONCERTATIONS



QUI SOMMES-NOUS ?

Le collectif EHPY regroupe 15 exploitations agricoles cultivant sur les hauts-plateaux. Ayant des problématiques similaires et souhaitant diversifier leurs activités. Ils se rejoignent désormais autour d'un projet global collectif et innovant.

GLHD (Green Lighthouse Développement) est une société française spécialisée dans le développement de projets agrivoltaïques produisant de l'électricité hors soutien public, c'est-à-dire sans aucun complément de rémunération sur la vente de l'électricité produite. Conscient des défis auxquels fait face l'agriculture aujourd'hui, GLHD développe l'agrivoltaïsme pour accompagner les agriculteurs et les territoires vers une transition durable.

Figure 82 : Lettre d'informations distribuées dans les boites aux lettres des sept communes concernées par les projets

Pendant tout le temps du développement, le collectif EHPY, les mairies et GLHD se sont montrés à la disposition du public pour répondre à leur interrogation. Une adresse mail a été créé par le collectif d'agriculteurs et diffusée dans tous les supports de communication : association@ehpy.fr .

Le site internet des projets a régulièrement été mis à jour. Y compris avec des supports visuels permettant de comprendre la situation des exploitations agricoles et de saisir l'impact des projets sur l'environnement local.

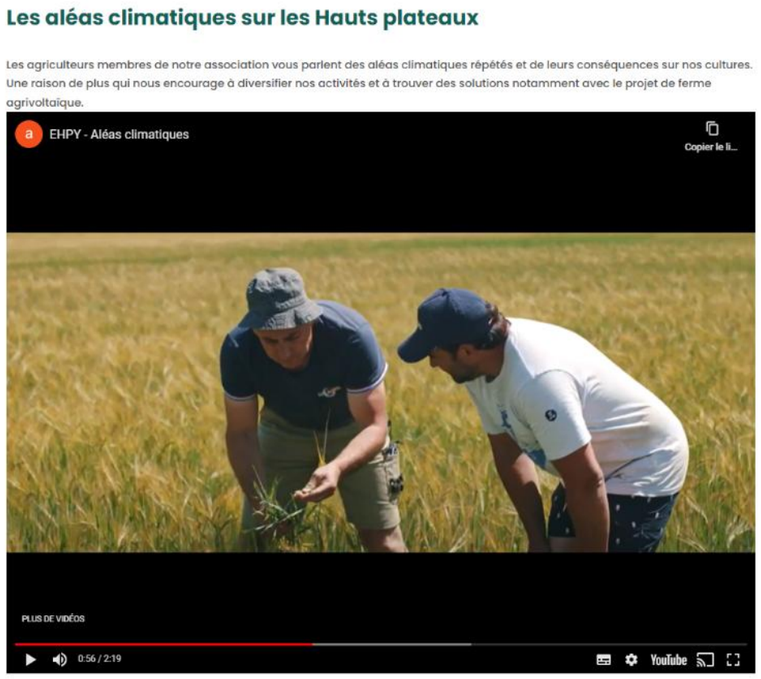


Figure 83 : vidéos de contexte sur les aléas climatiques, tournées avant les moissons, à destination du grand public

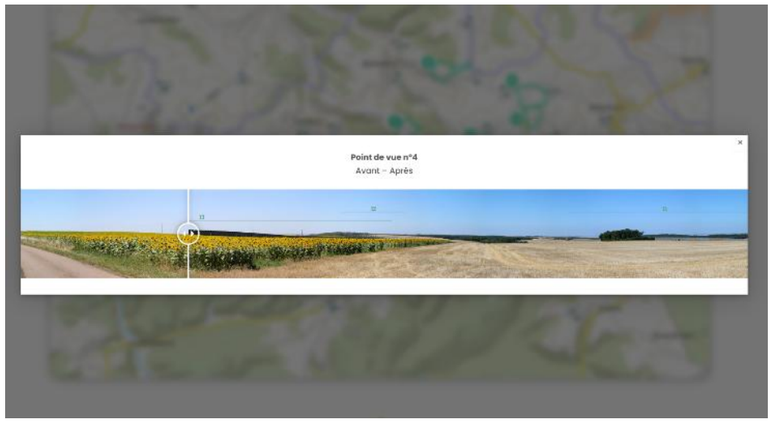


Figure 84 : Mise en ligne de l'ensemble des photomontages, avec une barre dynamique permettant d'apprécier l'évolution du paysage avec les ilots agrivoltaïques.

2.2.4 Relations avec les institutions

Soucieux de concevoir les projets avec les institutions locales, GLHD et l'association EHPY ont présenté et échangé à diverses reprises avec un certain nombres d'acteurs :

- **ACIR /** Visio-conférence avec l'Agence française des chemins de Compostelle pour recueillir leurs avis et préconisations sur l'intégration des projets vis-à-vis de la proximité au GR 654. En présence de Nils BRUNET (Directeur) et étaient également conviés M. LEBIAN (Département de l'Yonne) et Mme GUENIN (Présidente Fédération Départementale de Randonnée).
- **ALFRAN (gestionnaire Château de Maulnes)** / Nombreux échanges avec Pierre TORNAIRE (responsable du site). GLHD est venue à 3 reprises prendre des photos depuis les toits du château. S'en sont suivis des échanges avec M. TORNAIRE.
- **ASSOCIATION ARBRE** /
  - RDV de rencontre et d'échanges sur les projets des hauts plateaux le 24 mai 2022 à Massy avec Gérard CATY (Président ARBRE) et Philippe BASOULS et Vincent FAILLOT pour le collectif EHPY.
  - RDV d'échanges sur les projets d'implantations le 30 août 2022 à Massy avec Gérard CATY (Président ARBRE) et Philippe BASOULS.
  - Tour des parcelles en présence de Gérard CATY (Président ARBRE), Sylvain JESSIONESSE et Patrice NOSLEY le 22 septembre 2022.
- **ASSOCIATIONS DE CHASSE LOCALES /** Rencontre des 6 associations de chasse présentes sur les six communes concernées par les projets. Accueil positif de la démarche.
- **ASSOCIATION ARPENT /** Réunion d'échanges sur les projets le 29 septembre 2022 à Tonnerre avec Nicolas POINSOT et Sylvain JESSIONESSE, Alain THOMAS et Alain GUILLON pour ARPENT. Nombreux échanges mails en parallèle.
- **ADENY /** Présentation des projets accompagnés par GLHD à Mme BELTRAMI et M. COUILLAULT et M. PERDRIAT le 3 mars 2022
- **ARS /** Consultation adressée par courrier à Mme PRIBILE le 18 janvier 2022. Nombreux échanges mails avec Pierre CHABAUD pendant la conception des projets, afin de considérer les périmètres de protection actuels et futurs dans l'étude d'impact et de saisir les enjeux relatifs à la qualité de l'eau.
- **ASSEMBLEE NATIONALE /**
  - Présentation des projets accompagnés par GLHD à André VILLIERS, Député de la circonscription le 22 septembre 2021
  - Présentation des projets lors du rdv avec la sous-préfète d'Avallon
- **ASSOCIATION DES COMMUNES FORESTIERS DE L'YONNE** / Présentation des projets accompagnés par GLHD à M. Franck MANSANTI le 13 avril 2022
- **ASSOCIATION DES MAIRES DE L'YONNE** / Courrier de demande de RDV adressé à Monsieur AOMAR le 11 janvier 2022 – n'a pas fait l'objet de réponse
- **ASSOCIATION DES MAIRES RURAUX DE L'YONNE** / Courrier de demande de RDV adressé à Madame CHAPPUIT le 11 janvier 2022 – a fait l'objet d'échanges téléphoniques mais l'échange présentiel n'a pas se faire
- **ASSOCIATION DES PROPRIETAIRES AGRICOLES** / Courrier de demande de RDV adressé à Monsieur PORTIER le 11 janvier 2022 – n'a pas fait l'objet de réponse
- **CAUE** / Présentation des projets accompagnés par GLHD à Philippe BODO, directeur du CAUE de l'Yonne, le 24 novembre 2022.
- **CHAMBRE D'AGRICULTURE /**
  - Présentation des projets accompagnés par GLHD à M. DELESTRE (Président) et M. MIVIELLE (Directeur) et M. GALLOIS (Responsable Energie) le 16/09/2020
  - Présentation des projets des Hauts plateaux à M. DELESTRE (Président) et M. GALLOIS le 3 février 2022, avec Nicolas POINSOT, Adrien RETIF et Vincent FAILLOT (Collectif EHPY).
  - Plusieurs rendez-vous pour aborder les différents projets agrivoltaïques accompagnés par GLHD dans l'Yonne entre 2023 et 2025.
- **CHAMBRE DES NOTAIRES** / Présentation des projets accompagnés par GLHD à M. Benjamin AUDEUX (Président) le 19 octobre 2022

- **COCEBI /** Présentation des projets accompagnés par GLHD à Philippe CAMBURET (administrateur) le 27 octobre 2021
- **COORDINATION RURALE /** Présentation des projets accompagnés par GLHD à Philippe TROTTIER le 19 janvier 2022
- **CONFEDERATION PAYSANNE** / Présentation des projets accompagnés par GLHD à Philippe COLLIN, ancien membre de la confédération Paysanne le 9 mars 2022
- **DEPARTEMENT** /
  - Entretien avec M. Le Président, Mme Colette LERMAN (Vice-Présidente), M. François-Régis DE CAZABAN (Directeur général adjoint) le 25 novembre 2021 pour présentation des projets accompagnés par GLHD
  - Entretien avec M. DE CAZABAN (Directeur général adjoint) le 20 avril 2022
  - Entretien avec M. CHARTRON (Directeur Général des Services) le 23 juin 2022
  - Entretien avec M. JUNG (Directeur Infrastructures) le 19 mai 2022
  - Entretien avec M. GENDRAUD (Président) le 19 novembre 2022
  - Entretien avec M. CLECH, conseiller départemental et maire de Tonnerre le 29 septembre 2022 à Tonnerre
- **DDT**/
  - Présentation des projets le 2 mars 2021 à M. BOUCHARD
  - Consultation par courrier ayant fait l'objet d'une réponse complète le 17 aout 2021
  - Entretien avec M. BOUCHARD lors de l'entretien à la Préfecture de l'Yonne le 25 mai 2021
  - Entretien avec M. LEMAIRE (Application des Droits du Sol), M. BONOTTE (suivi des projets EnR) et M. CLUZEL (Unité Planification) le 28 juillet 2021
  - Demande de RDV au service agricole (M. LERICHE) le 3/10/2022 – n'a pas fait l'objet de réponse
- **DRAC /** Consultation par courrier le 21 septembre 2021 – Réponse le 26 novembre 2021
  - Réunion d'échange avec le SRA en février 2024
- **DREAL /** Demande de RDV adressés par mail le 27 octobre 2021, le 2 novembre 2021 et le 23 novembre 2021
  - Réunion en visioconférence le 12 novembre 2024
- **ENEDIS /** Consultation via PROTYS le 2 mai 2021 – Réponse le 30 juin 2021
- **ETAT MAJOR DE DEFENSE (Armée) /** Consultation courrier et mail le 25 février 2022
- **FEDERATION DES CHASSEURS DE L'YONNE /**
  - Rencontre le 16 septembre 2021
  - Consultation sur les projets d'implantations le 13 septembre 2022
- **FDSEA /**
  - Présentation des projets accompagnés par GLHD à Damien BRAYOTEL, Président, le 28 octobre 2021
  - Présentation spécifique de la démarche initiée sur les Hauts plateaux avec Damien BRAYOTEL et Sylvain JESSIONESSE et Vincent FAILLOT du collectif EHPY.
- **FNAB (Agriculture Biologique)** / Présentation des projets accompagnés par GLHD à Philippe CAMBURET le 27 octobre 2021
- **FNO /**
  - 1er juillet : Rencontre par visio-conférence entre André DELPECH (Administrateur FNO), Sylvain JESSIONESSE et Vincent FAILLOT (EHPY)
  - Visio-conférence de présentation des projets et recueil des préconisations d'André DELPECH de la Fédération Nationale Ovine le 22 février 2022, en présence de Sylvain JESSIONESSE et Vincent FAILLOT pour le collectif EHPY.
  - Organisation d'une formation ovine organisée le 8 et 9 novembre 2022 par André DELPECH sur son exploitation agricole à Fargues dans le Lot.
- **FR CUMA /** Présentation des projets accompagnés par GLHD et questionnement sur la structuration d'une CUMA le 19 novembre 2022 avec M. ROUSSEAU (Directeur)
- **FRTP (Travaux Publics)** / Demande de rendez-vous adressé par mail le 6 septembre 2022
  - Des échanges réguliers entre 2023 et 2025
- **INAO /** Présentation des projets en visioconférence avec Mme SAUZON, le 21 janvier 2022
- **JEUNES AGRICULTEURS** /
  - Présentation des projets accompagnés par GLHD à Charles BARACCO, Président le 30 septembre 2021
  - Nouvelle échange avec Charles BARACCO à Auxerre le 21 décembre 2021 et le 25 octobre 2021
- **MAIRIE DE TONNERRE /** Entretien avec M. CLECH, conseiller départemental et maire de Tonnerre le 29 septembre 2022 à Tonnerre, en présence de Nicolas POINSOT et Sylvain JESSIONESSE pour l'association EHPY
- **METEO FRANCE** / Consultation mail le 4 novembre 2021 – Réponse favorable le 5 novembre 2021
- **ORANGE /** Consultation via PROTYS le 2 mai 2021 – Réponse le 30 juin 2021
- **PREFECTURE /**
  - Rencontre de la sous-préfète Cécile RACKETTE pour présentation des projets accompagnés par GLHD le 25 mai 2021
  - Demande de RDV par courrier le 2/11/2021 adressé à Monsieur le Préfet – n'a pas fait l'objet de réponse
  - Rencontre de la sous-préfète d'Avallon Mme RANALINGOM le 4 aout 2022 pour présentation des projets accompagnés par GLHD avec Monsieur le Député André Villiers.
  - RDV avec M. Le Préfet et les services de l'Etat le 3 octobre 2024 et point de revoyure un an plus tard avec la Secrétaire Générale et les Services de l'Etat le 19 septembre 2025
- **UDAP :** Demande de RDV adressé par courrier le 18 janvier 2022 et par mail le 6 septembre 2022 – n'a pas fait l'objet de réponse
- **SAFER /** Présentation des projets accompagnés par GLHD à M. Walter HURE (Président), M. GUERON (Conseiller local) et M. SABATIER (Directeur Yonne) le 13 avril 2022
- **SDEY & SEM ENERGIE** / Présentation des projets accompagnés par GLHD à Irène EULRIET – Directrice SEM YONNE ENERGIE (M. LOURY a du s'excuser en dernière minute), le 24 mai 2022
- **SDIS 89 /** Echanges sur les projets d'implantation avec Mon Lieutenant DAUJON le 31 mai 2022
- **SDRCAM (Armée de l'Air)** / Consultation mail le 4 novembre 2021– Réponse favorable le 5 novembre 2021
- **SENAT /**
  - Présentation des projets accompagnés par GLHD à Dominique VERIEN, Sénatrice de l'Yonne, le 19 septembre 2021
  - Présentation des projets accompagnés par GLHD à Marie EVRARD, Sénatrice-remplaçant de Jean-Baptiste LEMOYNE, Sénateur de l'Yonne, le 25 novembre 2021
- **SNIA (Aviation Civile)** / Consultation mail le 4 novembre 2021 – Réponse favorable le 19 novembre 2021
- **SUEZ EAU** /
  - Consultation via PROTYS le 2 mai 2021 – Réponse le 30 juin 2021.
  - Rencontre M. SOURD le 21 décembre 2021
- **SYNDICAT DES VINS DE BOURGOGNE /** Demande de RDV adressé par courrier le 10 mars 2022, transmission d'informations complémentaires par mail à la demande de M. WILLETTE le 25 mars 2022
- **SYNDICAT DES EAUX DU TONNERROIS /** Présentation des projets des hauts plateaux, des champs solaires nucériens et de Villiers-la-Grange le 2 février 2022 à Monsieur CHARDIN, Monsieur GAUTHERON, Madame MORDAL et Monsieur ROBERT
- **YONNE NATURE ENVIRONNEMENT /** Demande de rendez-vous par courrier envoyée à Mme SCHMITT le 23 février 2022 – n'a pas fait l'objet de réponse :
  - Les demandes de rendez-vous n'ayant pas fait l'objet de réponse ont systématiquement fait l'objet d'une relance par mail ou téléphone.
  - Afin de donner une information régulière de l'avancement des projets et de celui de Villiers-la-Grange, une lettre d'actualités a été transmise aux institutions rencontrées en septembre 2022.

2.2.5 Autres communications

Les projets ont été également été communiqué par l'intermédiaire de publications dans la presse spécialisée ou la presse quotidienne régionale,

Des articles de presses mentionnant les projets sont parues notamment courant septembre et octobre 2021 dans la Revue ENERZINE et la Revue ENTRAID (revue des CUMA).

Le 4 octobre 2022, un article de presse est paru dans l'Yonne Républicaine (« l'Yonne à l'heure solaire »).



Figure 85 : Une du journal Yonne Républicaine du 4 octobre 2022

2.3 L'innovation au cœur de la conception du projet

Les projets des hauts plateaux répondent à plusieurs innovations :

- Une **innovation sur la méthode** : en concentrant la réflexion autour des productions agricoles envisagées avant d'y adjoindre des solutions technologiques.
- Une **innovation sur la construction collective des projets par les agriculteurs** : par la structuration d'un collectif d'exploitants sous forme d'association, démarche novatrice en France, qui vient à se constituer puis à choisir un bureau d'études pour l'accompagner (ici GLHD).
- Une **innovation sur la concertation** : par la rencontre le plus en amont possible de l'ensemble des acteurs du territoire, puis la mise en place d'un processus de concertation préalable très abouti, grâce aux contributions des collectivités, de l'interprofession (fédérations, syndicats, propriétaires et exploitants) des acteurs du territoire comme les associations de chasse) et des riverains.
- Une **innovation sur les filières agricoles** : avec des agriculteurs qui mènent une réflexion collective sur des filières nouvelles, qui répondent aux besoins de partenaires locaux en recherche de développement et à ceux des consommateurs et aux attentes sociétales, notamment en matière de politique environnementale, avec la volonté de sécuriser les revenus agricoles et la pérennité de leurs exploitations.
- Une **innovation économique** : par la création de projets d'ampleur sans aucun subventionnement public sur la revente de l'électricité, via des contrats de gré-à-gré (PPA) et/ou des ventes directes sur le marché libre de l'électricité.



La société GLHD est également devenue partenaire officiel de l'équipe féminine de l'AJ Auxerre depuis 2021, et en participant à de nombreuses reprises à des évènements locaux (marché de la truffe de Noyers depuis 2021, Inauguration de l'ENS de Voutenay en 2021, partenaire du forum des opportunités organisé par la Chambre d'Agriculture de l'Yonne en 2021, présences aux événements de l'AJ Auxerre, participation au Salon Cité à Auxerre en 2022 et 2024, Co Farming Tour à Noyers le 29 septembre 2022, etc.).

Figure 86 : Les joueuses de l'AJA-Stade en 2021.

La société montre une réelle volonté de rencontrer les acteurs du territoire, de participer aux moments forts de la vie locale et de s'impliquer en faveur d'un dynamisme territorial icaunais.

2.4 Le cahier des charges des implantations

Les porteurs de projets ont complié au gré des échanges qu'ils ont pu avoir les parties prenantes **une cinquantaine de préconisations d'implantations**. Toutes ont été considérées et ont permis d'aboutir aux parti pris d'implantation. Ces préconisations sont retranscrites ci-après.

Tableau 60 : liste des préconisations d'implantations

Préconisateur	Enjeu ou risque concerné	Préconisation d'implantation
ATEA	ENJEU ACOUSTIQUE	Positionner le poste HTB à distance des habitations, si possible plus de 500m
CHAMBRE D'AGRICULTURE	ENJEU AGRICOLE	Limiter la surface des ilots à 50 hectares maximum
		Limiter la surface en agrivoltaïque à environ 10 hectares par exploitant agricole
		50% des sols de la zone d'étude doivent être au minimum en catégorie 4 et privilégier autant que possible l'implantation sur des terres de catégorie 4
DDT		Maintenir l'ensemble des parcelles concernées et des parcelles voisines exploitables
EHPY		Avoir un espace de tournières de 15m entre les modules et les clôtures en fin de rangée
		Avoir des portails de 8m pour faire entrer tout type de matériel agricole dans les ilots
		Privilégier des entrées en pan coupé pour faciliter l'entrée des engins agricoles dans les ilots
		Permettre le passage d'engins mécanisés de 5m de largeur pour l'exploitation agricole au sein des ilots avec structures fixes
		Permettre le passage d'engins mécanisés de 7m de largeur pour l'exploitation agricole au sein des ilots avec structures trackers
		Avoir une pilotabilité des structures trackers pour faciliter le passage des engins agricoles (les verticaliser ou les mettre en berne)
		Avoir des rangées les plus longues possibles pour limiter le nombre de lignes de cultures. En adaptant d'une part les structures à la configuration géométrique des ilots, et si possible en désaxant les structures par rapport à l'axe de production énergétique optimal.
		Maintenir des surfaces en projets pour toutes les exploitations impliquées dans la conception des projets depuis 2 ans
		Avoir suffisamment de surfaces pour donner les meilleures conditions d'exploitation à l'éleveur ovin
		Prévoir de nombreux portails pour faciliter la desserte des ilots par les exploitants agricoles
		Laisser des allées de minimum 3m de large, à intervalle régulier, permettant de traverser les lignes de structures photovoltaïques avec un quad et de faire du pâturage tournant dynamique
		Prévoir un bâtiment pour la conduite de l'élevage ovin, facilement accessible depuis les dessertes routières
		Prévoir un bâtiment pour le séchage de fourrages, de céréales, et des PPAM
		Positionner les postes à l'extérieur des ilots, pour avoir le moins d'entrave possible dans les rangées de cultures.
FEDERATION DE CHASSE 89	ENJEU CYNEGETIQUE & ECOLOGIQUE	Installer des clôtures double torsadée de 2m de hauteur de minimum, avec fil anti-intrusion
BIOTOPE	ENJEU EAU	Positionner le poste HTB sur un point haut, le plus en amont possible des bassins versants, pour limiter les risques de pollution des eaux
BIOTOPE & ARS		Positionner le poste HTB en dehors des périmètres de protections des eaux des Scies et de Villon.
EHPY, SYNDICAT DES EAUX DU TONNERROIS & SMBVA	ENJEU EAU & AGRICOLE	Créer un système d'abreuvement pertinent, économiquement cohérent, suffisamment confortable pour l'éleveur et adapté aux tensions sur la ressource en eau
ASSO. DES COMMUNES FORESTIERES	ENJEU ECOLOGIQUE	Ne pas défricher - éviter l'implantation sur des espaces de clairières
BIOTOPE		Positionner les modules à 20m minimum des lisières boisées
		Préserver le cabanon présent sur l'ilot de la commune de Rugny (I7)
		Faire passer les raccordements internes de préférence au niveau des chemins qui ont des impacts négligeables.
		Eviter les habitats à enjeux (friche de 12 ha sur Arthonnay, milieux boisés, stations de faux-robinier)
BIOTOPE & EHPY	ENJEU ECOLOGIQUE & AGRICOLE	Avoir un espace disponible entre bas de panneau et sol d'au moins 1m pour maintenir l'exploitation agricole sous les panneaux (de préférence 1,2m)

Préconisateur	Enjeu ou risque concerné	Préconisation d'implantation
		Créer des pistes légères, avec des matériaux naturels, locaux si possible, à forte capacité drainante, pouvant être facilement remises en état
		Enterrer le raccordement électrique inter-ilots à 80cm
	ENJEU ECOLOGIQUE, PAYSAGER & HUMAIN	Intégrer des linéaires de haies bocagères ou éventuellement truffières si cela est le souhait des agriculteurs au niveau des ilots présentant de potentielles visibilités, afin d'améliorer leur insertion paysagère
GLHD	ENJEU ECONOMIQUE	Avoir suffisamment de puissance installée pour amortir les couts de raccordement entre ilots et jusqu'à Tonnerre, sans dépendance à des compléments de rémunération sur la revente de l'électricité
UDAP	ENJEU PATRIMONIAL	Travailler les vues possibles depuis les toits du château de Maulnes
ACIR	ENJEU PAYSAGER	Intégration paysagère discrète des projets vis-à-vis des chemins de Saint-Jacques, et interaction possible avec les chemins de Saint-Jacques mais dans un esprit de simplicité et de frugalité
BIOTOPE		Eviter les zones à enjeux paysagers forts
		Adapter le RAL des bâtiments au contexte paysager, envisager des bardages bois si nécessaires
		Limiter les visibilités du poste HTB, en le positionnant proche d'un bois par exemple, dans une zone reculée, ou en arrière-plan d'un ilot agrivoltaïque
EHPY & MAIRES		Travailler les vues possibles depuis les bourgs, envisager des plantations de haies si nécessaires
EHPY		Implanter les ilots à au moins 200m de toute habitation
GLHD	ENJEU SECURITE	Positionner le poste à proximité des dessertes routières
DEPARTEMENT DE L'YONNE		Les installations devront être éloignées d'au moins 4m du bord de chaussée des routes départementales. Si elles s'inscrivent dans des secteurs où une route départementale est en dénivelé par rapport au terrain naturel (zones en déblais ou en remblais), les installations devront, en outre, être éloignées du pied ou du sommet de talus d'au moins 2m. Ces 2 conditions se cumulent.
		La mise en place de réseaux enterrés ou aériens sur le domaine public routier départemental est conditionnée à l'octroi préalable d'une permission de voirie délivrée par le Département. Cette permission sera, le cas échéant, assortie du paiement d'une redevance d'occupation domaniale.
		Les demandes de permission de voirie devront être étayées par des plans d'exécution des travaux permettant de déterminer avec précision l'implantation des réseaux.
BIOTOPE & GLHD	RISQUE INCENDIE & ENJEU ECOLOGIQUE	Positionner les clôtures à 10m minimum des lisières boisées
SDIS	RISQUE INCENDIE & PROTECTION DES PERSONNES	Réaliser des aires de retournement pour les voies en impasse de plus de 60m
		Quadriller l'accès aux ilots par des pistes périphériques internes et externes et des pénétrantes d'une largeur de 4m
		Permettre l'accès aux éléments de défense extérieure contre l'incendie (colonne d'eau enterrée accessible depuis l'extérieur des ilots notamment)
		Prévoir à moins de 200m une réserve de 60m3 accessible en tout temps et toute circonstances aux véhicules de secours
		Mettre en place une coupure générale simultanée des onduleurs, facilement accessible (par l'installation de local HTA avec organe de coupure à l'entrée des ilots par exemple)
		Prévoir l'enfouissement des câbles d'alimentation
		Entretenir l'intérieur des ilots et jusqu'à 10m autour des ilots (exploitation agricole autorisée)
		Positionner le poste HTB à proximité d'une desserte routière, facilement accessible par les véhicules de secours

3 Présentation détaillée des projets

Le schéma ci-dessous présente les grands principes de fonctionnement et d'organisation d'une ferme agrivoltaïque de grande taille, tel que les projets des hauts plateaux.

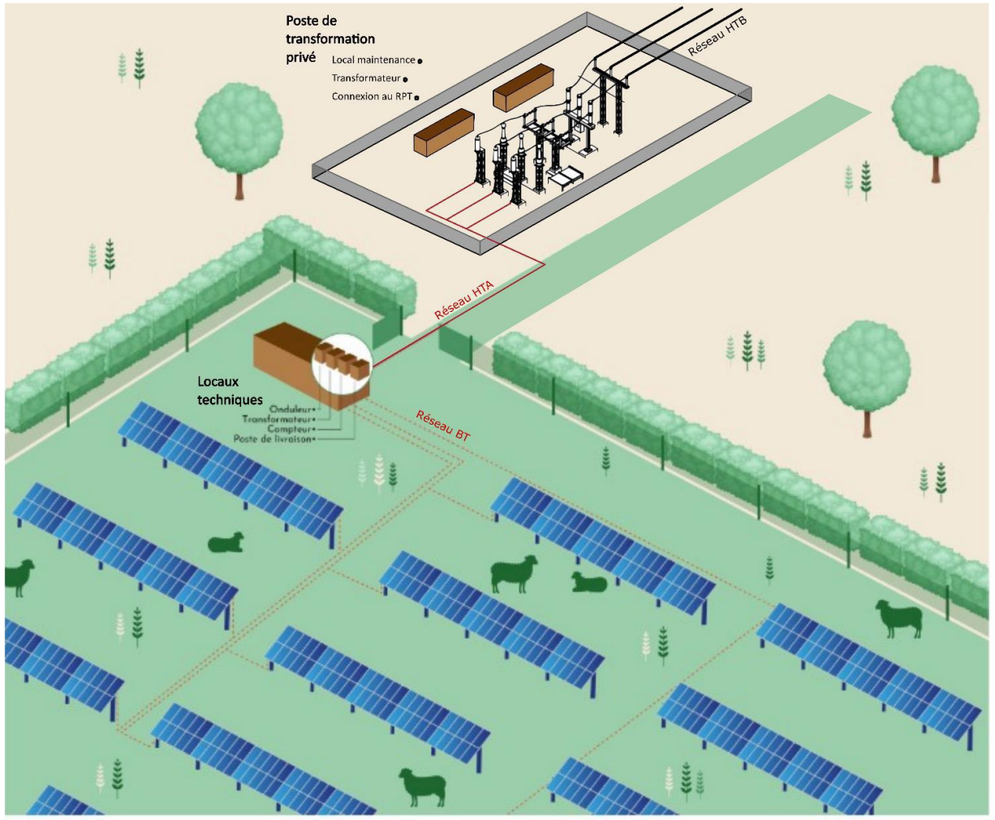


Figure 87 : Schéma de principe d'une installation agrivoltaïque de grande taille (source : GLHD)

Les visuels ci-après présentent :

- Le plan de dessus du projet de bâtiment agricole LA1 à Trichey
- Le visuel 3D du projet de bâtiment agricole LA2 à Arthonnay
- Le plan de dessus du projet de bâtiment agricole LA2 à Arthonnay
- Le visuel 3D de l'aire d'observation au niveau d'I8

3.1 Les caractéristiques techniques des ilots agrivoltaïques

3.1.1 Modules photovoltaïques

Un module photovoltaïque est composé de cellules photovoltaïques, elles-mêmes composées d'un ou plusieurs matériaux semi-conducteurs, qui produisent de l'électricité en courant continu lorsqu'elles perçoivent de la lumière.

Différentes technologies peuvent être utilisées, regroupées en deux grandes familles :

- Les technologies cristallines : elles utilisent un élément chimique particulièrement abondant, le silicium, extrait du sable ou du quartz, et représentent actuellement 90 à 95% de la production mondiale de modules photovoltaïques. Des plaques très fines (0,15 à 0,2 mm) sont découpées dans un lingot de silicium obtenu par fusion puis moulage. Ce lingot peut être obtenu à partir d'un cristal unique ou de plusieurs cristaux : la cellule est alors dite monocristalline ou polycristalline. Les plaques ainsi découpées s'appellent communément des « wafers ».
- Les technologies à couches minces : elles consistent à déposer une ou plusieurs couches semiconductrices sur un substrat de verre, plastique ou métal. Leur coût de fabrication est plus faible mais leur rendement est bien inférieur aux technologies cristallines.

Le choix de la technologie des modules photovoltaïques est donc basé sur des critères de performance, de rendement et de coût. Le marché du solaire photovoltaïque est en plein essor et les évolutions technologiques sont rapides, avec l'avènement récent des modules solaires bifaciaux. Ces modules sont recouverts d'une couche de verre solide de plus en plus fine grâce aux progrès technologiques, captant les rayonnements solaires directs en face avant, et les rayonnements indirects en face arrière, grâce à l'albédo, c'est-à-dire le réfléchissement de la lumière par le sol. Ces modules sont capables de supporter la grêle et les variations climatiques. Leur cadre est composé d'aluminium.

Les modules retenus pour le dimensionnement des projets sont des panneaux bifaciaux au silicium monocristallin à haut rendement d'une puissance unitaire de 690 Wc et de dimensions suivantes : 2,384 x 1,303 x 0,035 m.

Etant donné les délais de réalisation des projets et selon les évolutions technologiques, le maître d'ouvrage se réserve toutefois le choix final des panneaux. Les modules mis en œuvre seront conformes aux normes internationales IEC 61646 ou 61215, et appartiendront à la classe II de sécurité électrique[30].

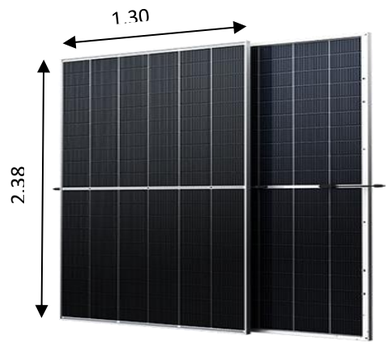


Figure 88 : dimension des panneaux modélisés (source : GLHD)

30 La classe II assure par elle-même sa propre sécurité dans les conditions normales d'utilisation (double isolation ou isolation renforcée), tout défaut entre les parties actives et les parties accessibles étant rendu improbables. Les matériels de cette classe ne comportent pas de moyen de mise à la terre de protection.

3.1.2 Structures porteuses

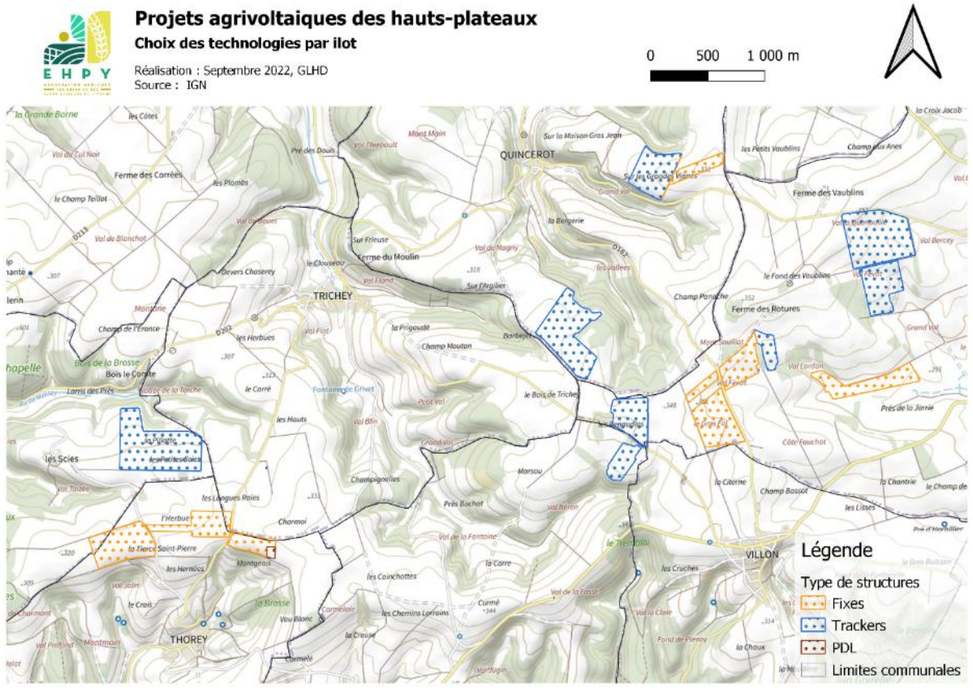
➢ Agencement des tables support

Deux types de technologies de structure sont utilisées pour les ilots agrivoltaïques, en fonction du projet agricole retenu sur les ilots : des structures fixes ou des structures trackers.

Elles ont été choisies pour leur robustesse, simplicité, efficacité et coûts permettant ainsi d'envisager des projets hors subvention public pour la revente de l'électricité produite.

En ce qui concerne les types de matériaux, les châssis sont constitués de matériaux en aluminium, alors que la visserie est en inox et les pieds en acier galvanisé. Ils sont dimensionnés de façon à résister aux charges de vent propres au site. Ils s'adaptent aux irrégularités du terrain, de manière à limiter au maximum tout terrassement.

Un espacement de 2 cm est conservé entre chaque module de manière à assurer une répartition homogène de l'écoulement des eaux de pluie sur le sol au travers des tables.



Carte 119 : Répartition des ilots en structures trackers et en structures fixes

➢ Les structures fixes 2V

Les structures fixes 2V supportent deux lignes de panneaux photovoltaïques en position portrait l'une au-dessus de l'autre. Ce type de structure est industrialisé depuis de nombreuses années et a été implanté sur de nombreuses centrales photovoltaïques au sol. Néanmoins, de nombreuses adaptations ont été faites pour permettre une coactivité agricole :

- **Le recours à des structures monopieux** : les pieux sont une contrainte à l'exploitation agricole. Le recours à des monopieux limitent cette contrainte et permet un passage d'outils agricoles déportés sous les tables.
- **Un point bas rehaussé à 1,2m** : ce qui a pour intérêt de permettre une libre-circulation des ovins et donc un pâturage de l'ensemble des parcelles, de faire passer des engins agricoles déportés sous les tables et de garantir de bonnes conditions de croissance des végétaux.
- **Une inclinaison augmentée à 25°** : les inclinaisons à 25° sont peu courantes en raison des renforcements nécessaires sur les structures générant un surcout. Pourtant elles augmentent le rendement photovoltaïque et limitent la surface de module projetée au sol (une table de 4,8m de large à une surface projetée au sol de 4,34m avec un angle à 25°).
- **Un inter-rang adapté au projet agricole** : En fonction des mécanisations existantes, un espacement de 5m s'est avéré être un choix pertinent et adapté. Il garantira de bonnes conditions de croissance à la végétation.
- **Des ancrages sans impact** : Les pieux sont implantés par battage simple ou par préforage avec remblaiement en fonction de la résistance du sol.

Les structures fixes apportent un abri aux animaux en période de chaleur, mais aussi lors d'intempérie comme la pluie ou la grêle. Également elles permettent de limiter les fortes variations de températures et de réduire l'évapotranspiration en conservant une humidité plus importante, impacts bénéfiques pour les animaux et les cultures.

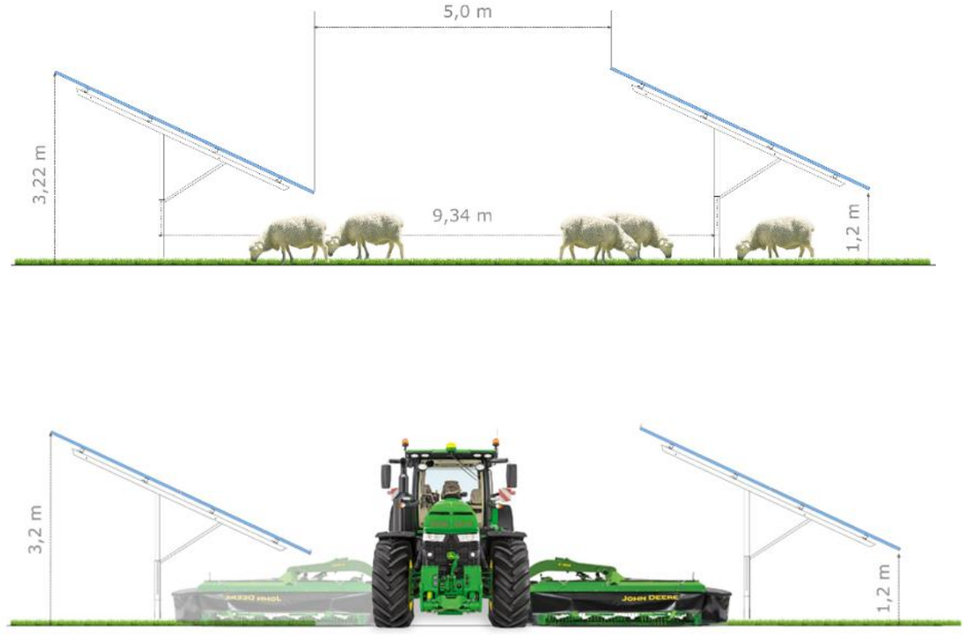




Figure 89 : coactivité ovine, fourragère et PPAM avec les structures fixes (Source : GLHD)



Plan 1 : vue de face avant d'une table 2V30 (Source : AMPeX)



Plan 2 : vue de face arrière d'une table 2V30 (Source : AMPeX)

➢ Structures trackers 2V

L'autre type de structure implantée est une technologie qui permet aux panneaux de suivre la course du soleil. Les trackers s'orientent selon un axe afin que les panneaux soient dirigés vers l'est le matin, à l'horizontal au midi solaire et à l'ouest le soir. Bien que mobile ce type de système reste robuste, relativement simple, et leur surcoût est en partie compensé par l'augmentation de production, ce qui permet de conserver le modèle économique hors subvention public pour la revente de l'électricité produite. A l'inverse des structures fixes, les lignes de tracker sont implantées Nord/Sud. Les trackers augmentent la surface agricole disponible et facilitent la mécanisation des ilots. Ainsi ils seront plus adéquates pour les productions fourragères et céréalières mais il sera tout à fait possible, car les dispositions ont été prises, de faire pâturer la troupe ovine au sein de ces ilots. Sur les parcelles concernées, les panneaux seront également espacés de 5 m bord à bord panneau lorsqu'il seront à l'horizontal. Les adaptations faites pour permettre la co-activité agricole sont les suivantes :

- **Des trackers 2V :** les centrales photovoltaïques au sol utilisent plus couramment des trackers avec une rangée de module dans la largeur (1V). Désormais, les trackers 2V se développent car ils répondent mieux aux attentes de l'agrivoltaïsme. En augmentant la largeur de table, il est possible d'avoir un inter-rang minimal de 5m entre panneaux.

- **Un point bas rehaussé à 1,1m :** Pour les mêmes raisons que les structures fixes, le point bas est rehaussé à 1,10m.

- **Une barre de commande dans le sens des structures :** Pour opérer l'inclinaison des trackers, des barres de commandes traversantes sont installés. Ici, le système de transmission est haut et aligné. Ainsi, il n'y a pas de barre de commande qui viendrait entraver la libre circulation des ovins et des machines agricoles.

- **Des modes agriPV** : le mode nominal correspond au fonctionnement de base du tracker. Ce dernier aura un point bas à 1m10 pour un angle d'inclinaison de 45°. Cela est compatible avec la croissance des végétaux et l'éventuel passage d'ovins à des moments précis pour l'entretien de la parcelle.

Les trackers disposeront aussi d'un mode spécial activable au moment du passage des engins agricoles dans les parcelles. Ce mode permet soit de mettre en berne les structures pour faire passer du matériel déporté sous les tables, soit de les verticaliser avec des angles d'inclinaisons importants, ce qui ouvre un inter-rang pour des machines agricoles relativement larges. Ainsi, la bande cultivable est significativement augmenté.

Cette modulation des trackers par les exploitants agricoles augmentent significativement la surface exploitable sur la SAU en agrivoltaïque.

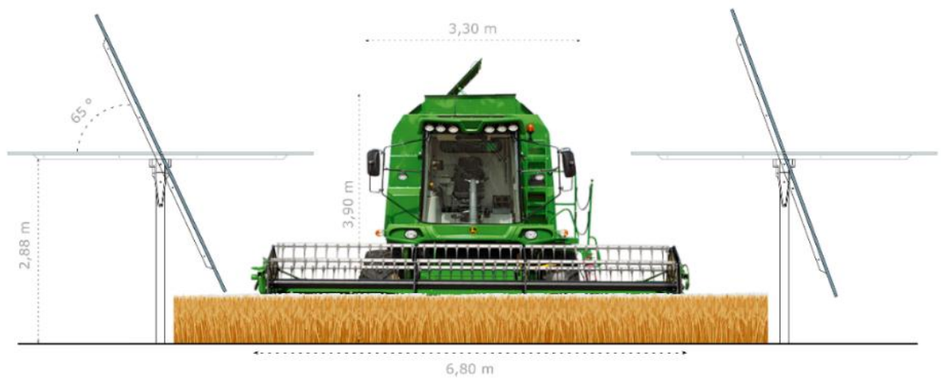


Figure 90 : coactivité céréalière avec les structures trackers (Source : GLHD)



Figure 91 : ancrage en pieux battus (crédit photo : Florian FILLON)

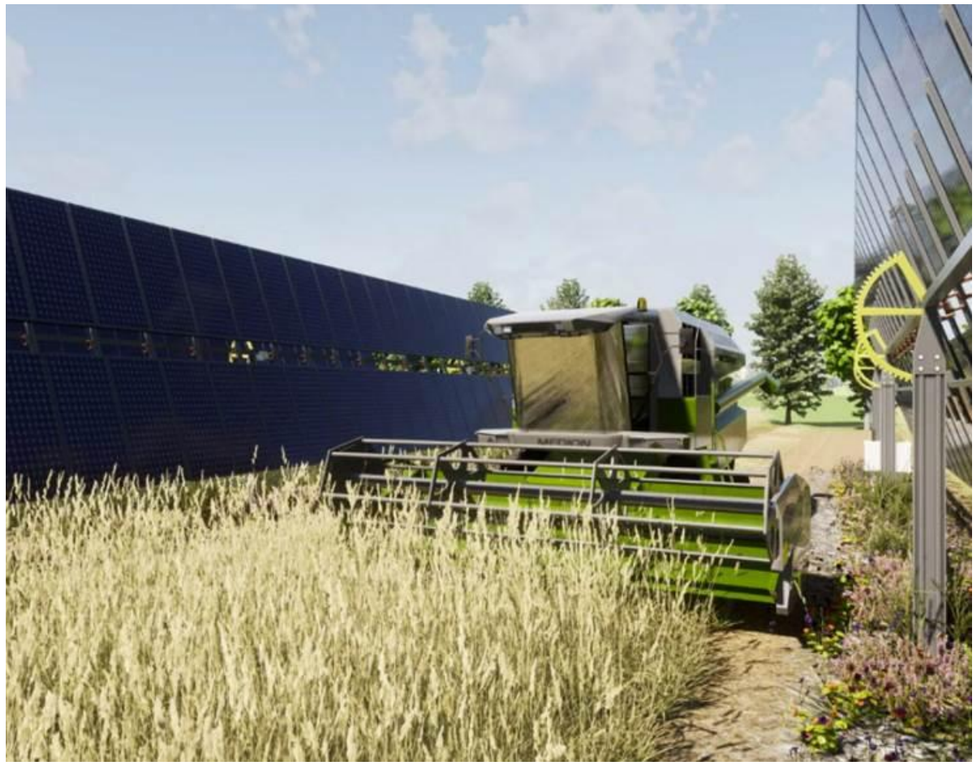


Figure 92 : illustration graphique du mode agriPV avec passage des engins agricoles (source : IDEEMATEC)

➢ Ancrage des structures

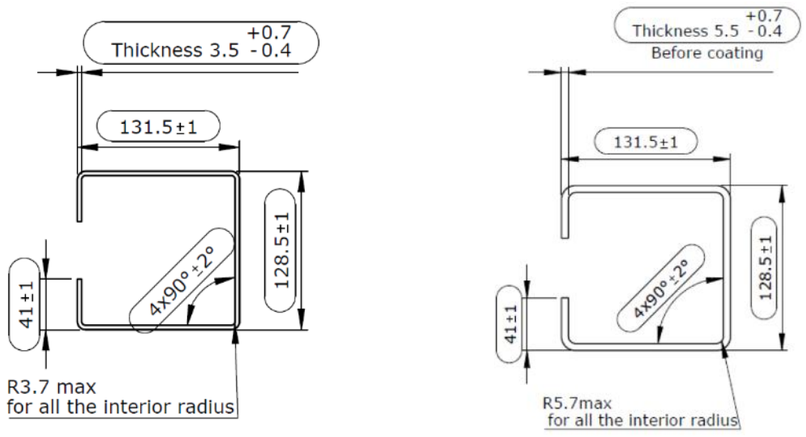
Les structures se composent de rails de support fixés sur des pieux ancrés dans le sol.

Plusieurs modes de fondation des pieux dans le sol sont possibles : enfoncement des pieux par battage, scellement des pieux dans du béton coulé, ancrage dans des longrines ou plots en béton préfabriqué, ancrage sur supports lestés.

La pose des pieux par battage sera systématiquement privilégiée. Ce mode de fondation légère et rapide permet de s'affranchir de l'utilisation de béton et ne nécessite pas d'excavation ni de mouvement de terre. L'impact sur les couches superficielles du sol est limité et la restitution des terrains en l'état d'origine est simplifiée.

Des études géotechniques seront effectuées sur le terrain préalablement à l'installation des structures. Les ancrages seront dimensionnés dans le respect des règles de l'art et des normes en vigueur, afin d'assurer la stabilité et la résistance à l'arrachement des structures. Ces études préciseront la nécessité de réaliser des préforages.

Les pieux battus envisagés sont en acier galvanisé de 13 cm de diamètre environ. La profondeur d'enfouissement varie généralement entre 1,5 et 2 m. En bout de rang et pour les tables des rangs périphériques, les pieux sont renforcés (légèrement plus épais). Ces structures résistent au vent jusqu'à 170 km/h.



Dimension des pieux — Dimension des pieux renforcés

Figure 93 : dimensions des pieux galvanisés (source : ArcelorMittal Exosun)

Les choix technologiques s'appuient sur des technologies robustes, déjà industrialisées, issus des besoins des centrales photovoltaiques au sol et adaptées à des pratiques agrivoltaïques. Par ailleurs, le recours à des structures monopieux et le système d'ancrage sans utilisation de béton est respecteux de la nature des sols.

➢ Des tournières en fin de rangées pour les engins agricoles

L'aménagement d'espace de tournière en fin de rangée est essentiel pour que les tracteurs puissent braquer et que les agriculteurs puissent exploiter chaque inter-rang dans les deux sens. Il a été convenu un espace de tournière de 15m, adapté à la mécanisation agricole nécessaire pour des productions céréalières.

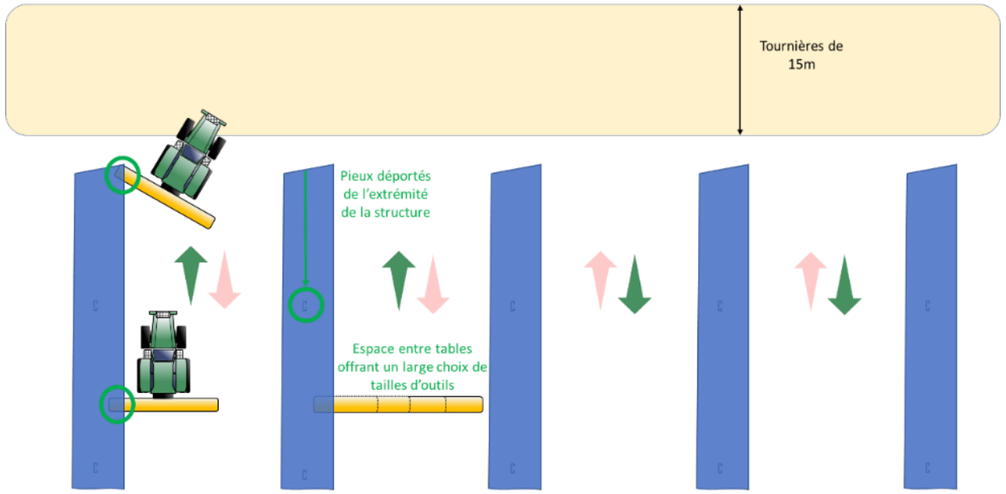


Figure 94 : schéma de principe des tournières



Les espaces de tournières comme l'ensemble des côtes des aménagements ont fait l'objet de tests de la part des agriculteurs. Ici un tracteur attelé à l'arrière passant entre les bottes de paille espacées de 5m avant de s'engager dans l'espace de tournières.

Figure 95 : Photo des essais réalisés par des agriculteurs en avril 2022

➢ Des structures désaxées pour faciliter l'exploitation agricole

Si nécessaire et dans un choix concerté entre l'association EHPY (opérateur agricole) et GLHD (opérateur énergétique), la plupart des ilots sont plus ou moins désaxées par rapports aux axes optimaux pour la production solaire, c'est-à-dire plein sud pour les structures fixes et est/ouest pour les structures trackers.

Ces désaxements augmentent la longueur moyenne des allées, réduisent le nombre d'allées au sein des ilots et facilitent ainsi l'exploitation agricole.

Tableau 61 : désaxement des structures par ilot

Ilot	Technologie	Désaxement	Ilot	Technologie	Désaxement
1	Tracker	0°	8 fixe	Fixe	12°
1a	Tracker	0°	8 tracker	Tracker	25°
1b	Tracker	0°	9	Fixe	12°
2	Fixe	18°	10	Fixe	9°
3	Fixe	0°	11 fixe	Fixe	12°
4	Fixe	12°	11 tracker	Tracker	9°
5	Tracker	0°	12	Tracker	13°
6	Tracker	0°	13	Tracker	13°
7	Tracker	0°	14	Fixe	12°

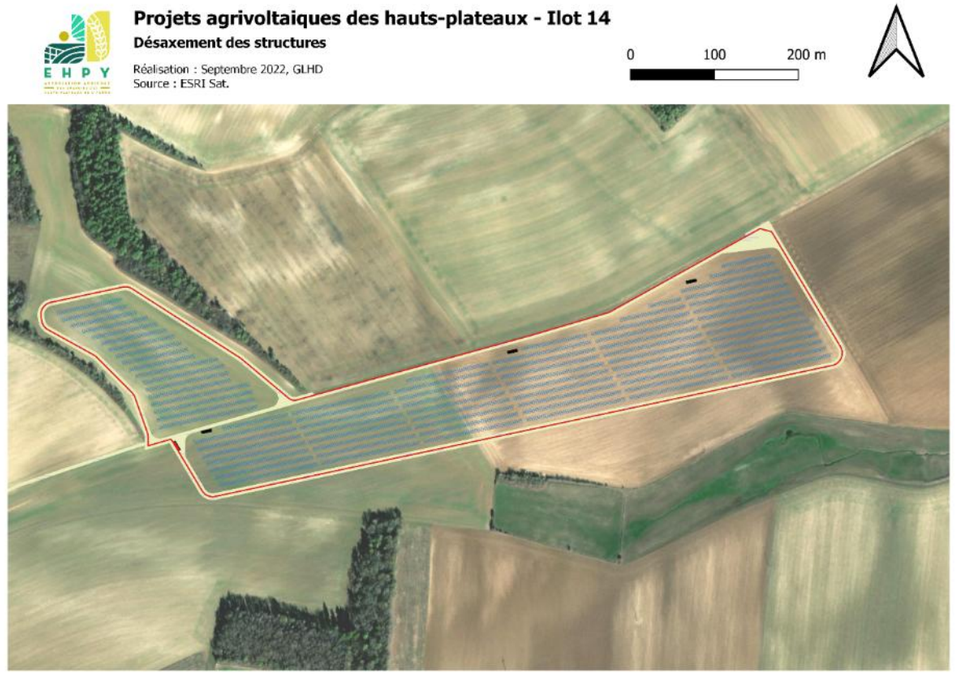


Figure 96 : illustration du désaxement des structures sut l'ilot 14

3.1.3 Installations électriques et locaux techniques

Une installation photovoltaïque est avant tout une installation électrique soumise à des normes et des guides de conception visant à garantir la performance de l'installation et à assurer la protection des personnes et des biens contre les risques électriques.

En France, les normes de référence relatives aux installations électriques basse tension et haute tension sont les normes NF C15-100 et NF C13-200. Les prescriptions techniques détaillées relatives aux matériels des installations photovoltaïques et à leur dimensionnement sont plus particulièrement détaillées dans le guide UTE C 15-712.

Les conditions de raccordement au réseau public d'électricité font appel à la norme NF 14-100.

Le matériel mis en œuvre est conçu selon les normes « produits » en vigueur.

L'architecture électrique d'une installation photovoltaïque comprend l'ensemble des composants situés entre les modules photovoltaïques, qui convertissent l'énergie radiative du soleil en énergie électrique à courant continu, au poste de livraison qui délivre l'électricité produite sur le réseau de transport.

L'énergie électrique générée par les modules photovoltaïques en courant continu est convertie en courant alternatif par des onduleurs. Les transformateurs ont pour rôle d'élever la tension en sortie des onduleurs pour assurer le transport de l'électricité produite en limitant les pertes par effet Joule.

Les connecteurs et les câbles acheminement et transportent le courant.

L'installation comprend en outre l'ensemble des organes de coupure, de protection et de sectionnement permettant de mettre en sécurité l'installation et de prévenir les risques d'une défaillance d'origine électrique et les risques liés à la foudre (liaisons équipotentielles, mise à la terre, parafoudres).

Un système de supervision et de télégestion SCADA (Supervision Control And Data Acquisition) est intégré pour suivre le fonctionnement de l'installation (détection d'anomalies) et mesurer sa performance (optimisation de la production). Ces systèmes permettent le monitoring multi-sites, le contrôle à distance des équipements motorisés, les alarmes intelligentes, l'indication et l'analyse de performance. Ils incluent également d'autres équipements pour exploiter le site plus efficacement, comme une station météo (thermomètres, pluviomètres et anémomètres), des capteurs d'irradiance, ou encore un contrôleur de site qui communique avec l'opérateur du réseau pour adapter la production du site aux variations du réseau (tension, facteur de puissance).

- Les onduleurs

Les onduleurs assurent la conversion du courant continu généré par les modules photovoltaïques en courant alternatif et contribuent à la fiabilité de la production en recherchant le point de puissance maximale du générateur (point de fonctionnement qui produit le plus de puissance en fonction de l'intensité et de la tension générées par les modules). Leur nombre est proportionnel à la puissance installée.

Deux systèmes peuvent être envisagés :

- La technologie "string" ou décentralisée consiste à positionner plusieurs onduleurs de faible puissance directement à l'arrière des structures supports en fin de chaines d'un certain nombre de modules.
- Les onduleurs centralisés ont une puissance plus importante et doivent être installés dans des locaux techniques dédiés, généralement au sein des postes de transformation répartis au sein du parc.

Les onduleurs centralisés conviennent davantage sur des sites homogènes avec un ensoleillement homogène, car ils ne perçoivent pas les différences de caractéristiques entre les courants produits par les différents strings (rangées de modules). La tension de sortie, et donc la production énergétique, peut être très facilement perturbée par un string plus faible (ombrage, orientation, inclinaison, défaillance, saleté…).

En configuration décentralisée, chaque onduleur peut exploiter aux mieux chaque string. Les pertes de production dues à l'ombrage, à la saleté, ou à une défaillance, restent ciblées et réduites. Les onduleurs string permettent ainsi de diluer les pertes et d'optimiser le système.

Le système décentralisé demande une maintenance plus conséquente du fait du nombre plus important d'onduleurs installés. Le remplacement d'un onduleur défectueux est néanmoins facilité car plus accessible et de dimension réduite.

La solution technique retenue pour les projets est la pose d'onduleurs string. Les onduleurs seront fixés sur les structures supports des panneaux et de ce fait, ne consommeront pas d'espace.

- Les postes de transformation et locaux HTA

Dans une centrale photovoltaïque au sol, les postes de transformation sont répartis de manière homogène sur le site.

Ici, le choix a été de distribuer les postes de transformation le long de pistes centrales pénétrantes (ilot 12 et 13 par exemple) ou le long des voies périphériques. Ce qui a pour effet de significativement réduire le linéaire de pistes au sein des fermes agrivoltaïques, et par conséquent d'augmenter le potentiel agricole.

44 postes de transformation sont ainsi distribués sur les différents ilots. 13 locaux HTA sont également positionnés au niveau des entrées des ilots. Ces postes sont des points de commandes (armoires et tableaux électriques) et disposent de boutons d'arrêt. Ils ont aussi ici d'autres fonctions. Certains ont un rôle de transformateur (au même titre qu'un poste de transformation) et/ou de poste « connecteur » via un jeu de rame qui permet de limiter le nombre de sections de câbles dans les raccordements internes.

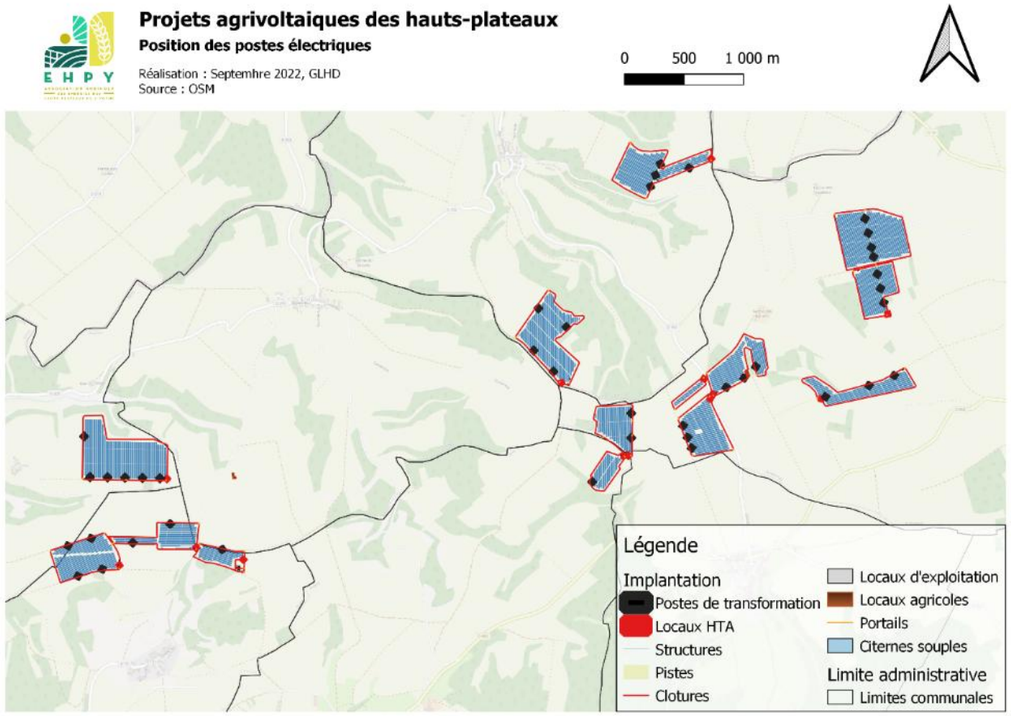


Figure 97 : positionnement des postes électriques

Les postes de transformation sont en béton préfabriqués d'une emprise au sol maximale de 36 m² (longueur 12 m, largeur 3 m, hauteur 3 m). Ils seront revêtus d'un enduit couleur RAL 8000 (Brun-Vert).

A noter que suite à l'étude hydrogéologique réalisée sur les projets, concernant l'îlot 10, le maître d'ouvrage s'engage comme préconisé à déplacer le poste de transformation (voir carte ci-après) situé dans la « zone sensible » de la faille orientée NE-SO traversant l'îlot afin qu'ils soient en dehors de la « zone sensible ».

Afin de répondre à cette même préconisation pour l'îlot 1, le maître d'ouvrage a missionné le Bureau d'Etude *IDUNA Géophysique* pour la réalisation d'une mission de reconnaissance structurale et géophysique du sous-sol de l'îlot 1, et notamment au droit des postes de transformation de l'îlot et de sa tranchée connexe. Le maître d'ouvrage s'engage à déplacer les deux postes de transformation à l'extrémité sud-ouest de l'îlot 1 (cf. carte ci-après) situés dans et proche de la « zone sensible » de la faille orientée NE-SO identifiée à l'extrémité sud-ouest de l'îlot, afin qu'ils soient en dehors de cette « zone sensible ».

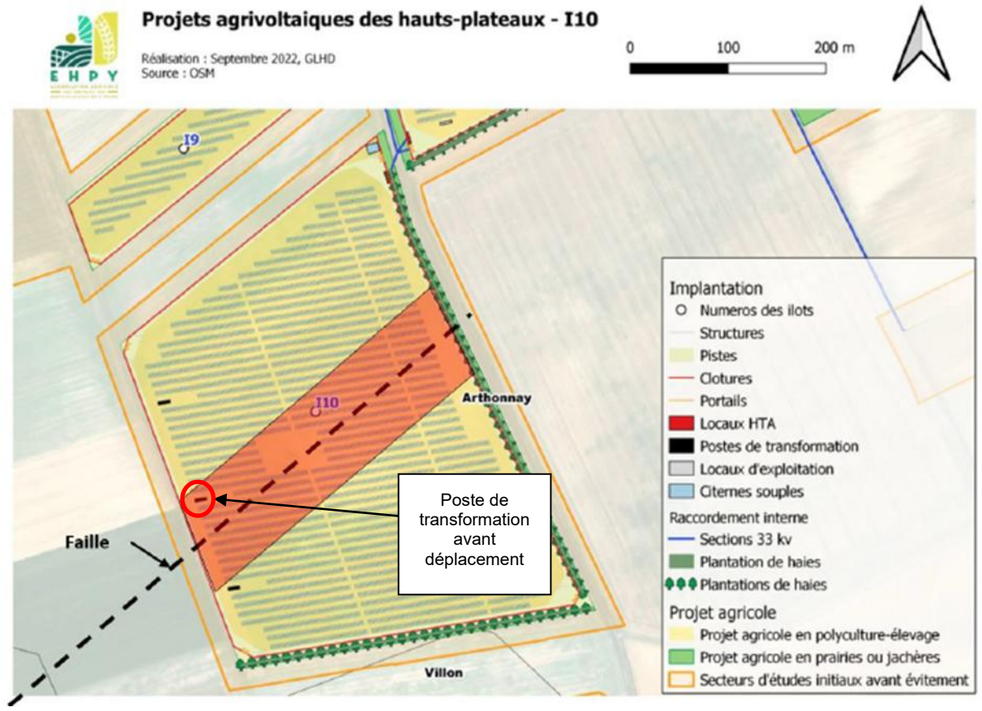


Figure 98 : Localisation de la faille au niveau de l'îlot 10, sa zone sensible associée, et les postes de transformation déplacés

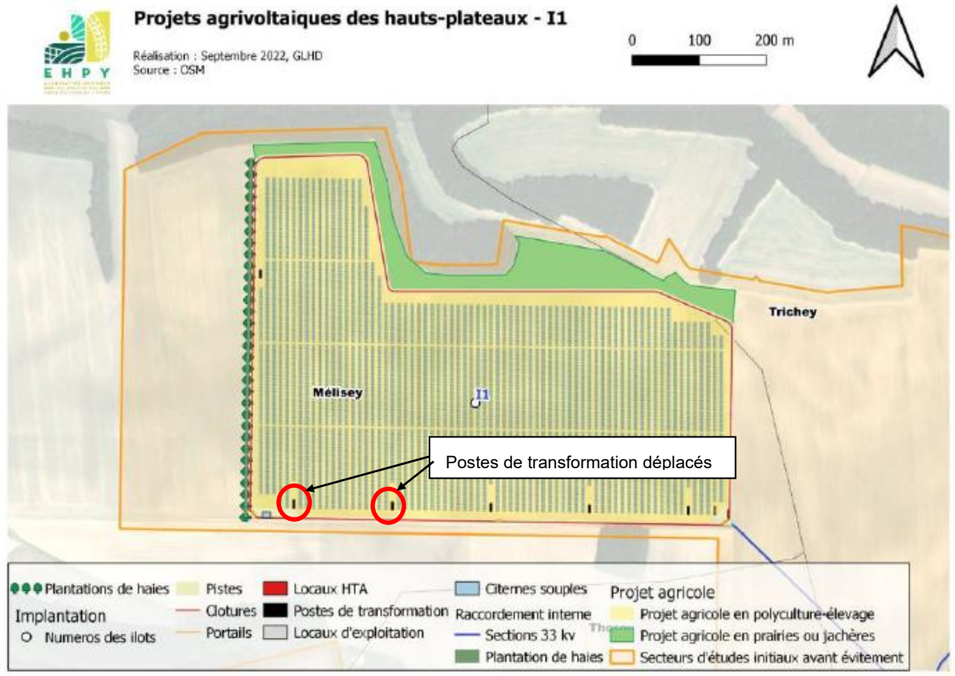


Figure 99 : Localisation des postes de transformation déplacés sur l'îlot 1

Les locaux HTA ont les mêmes dimensions et sont revêtus par défaut du même enduit, à l'exception de celui situé près du poste HTB qui sera enduit d'un RAL couleur 7005 (Gris Souris) et à l'exception de plusieurs locaux HTA pouvant avoir un impact visuel plus fort qui seront recouvert d'un bardage bois.

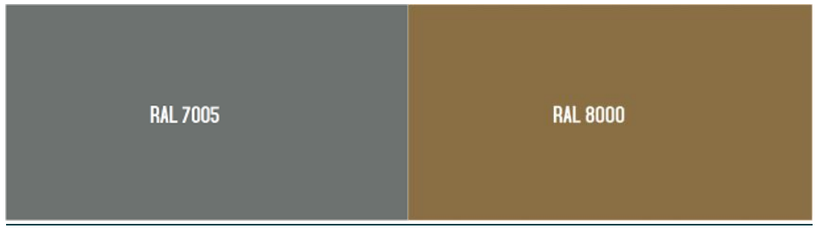




Figure 100 : Illustration des RAL sélectionnés et d'un poste électrique en bardage bois et enduit

Au total, il est prévu :

- 44 postes de transformation ;
- 13 locaux HTA ;
- 11 locaux d'exploitation ;
- 2 transformateurs au niveau du poste HTB.

➢ Le câblage

Le réseau de câblage interne des fermes agrivoltaïques comprend des câbles BT et HTA.

Les câbles reliant les panneaux entre eux cheminent le long des structures puis sont enterrés dans des fourreaux étanches en bout de rang pour relier les postes de transformation puis le local HTA.

Les réseaux enterrés sont conçus selon les normes d'enfouissement et de croisement en vigueur (inter-distance entre câbles et autres réseaux). Les gaines électriques sont enterrées, garantissant la sécurité du travail du sol superficiel par l'exploitant agricole.

Le tracé des câbles suit celui des pistes. Le maître d'ouvrage s'engage à ce que la pose des câbles pour les linéaires de raccordement interne situés dans le PPE révisé du captage du « Puits des Scies » et BAC du « Puits d'Hôtant » soient réalisés à « enterrabilité directe ».

Concernant le raccordement entre les différents ilots jusqu'au poste de transformation HTA/HTB, il sera également réalisé en souterrain selon les normes d'enfouissement et de croisement en vigueur ; en empruntant des emprises existantes (chemins, pistes et bords de routes) et dans une moindre mesure des parcelles agricoles, avec l'accord des propriétaires fonciers, exploitants agricoles et gestionnaires de ces voiries (conventions de passage de câbles).

Les câbles seront mutualisés entre certains ilots pour minimiser leur nombre et utiliser au mieux leur capacité de transit d'électricité. En fonction de la distance au poste de transformation et de la localisation des ilots, leur nombre évoluera dans la tranchée.

3.1.4 Accès et circulation

Les ilots agrivoltaïques sont clôturés afin d'éviter toute intrusion et desservis par plusieurs portails d'accès, dont le nombre et la localisation ont été définis selon les souhaits des agriculteurs.

Conformément aux prescriptions du SDIS 89, des pistes périphériques internes et externes de 4m de large ceinturent les ilots agrivoltaïques. En concertation avec le SDIS, il a été convenu que les voiries existantes en périphérie des ilots pourront faire office de pistes périphériques externes. Cette optimisation tend à réduire le linéaire de piste à créer.

Comme évoqué précédemment, l'architecture électrique a permis de limiter le linéaire de pistes pénétrantes. Ces pistes de circulation sont dimensionnées pour répondre aux caractéristiques minimales des voies engins :

- Largeur minimale de 3 m ;
- Hauteur libre de 3,5 m ;
- Pente inférieure à 15% ;
- Rayon intérieur minimal de 11 mètres ;
- Force portante calculée pour un véhicule de 160 kN avec un maximum de 90 kN par essieu ;
- Résistance au poinçonnement de 80 N/cm² sur une surface minimale de 0,20 m².

Les sols peu profonds, très drainant, majoritairement calcaire, ont une bonne portance. Ils sont aussi particulièrement caillouteux. Pour augmenter le potentiel agricole, certains exploitants agricoles procèdent à des collectes de cailloux sur leurs parcelles.

Il est ici prévu de collecter les cailloux présents sur les parcelles, de broyer ceux ayant une granulométrie forte pour constituer les pistes des fermes agrivoltaïques. Ainsi, la création des pistes ne requiert pas l'utilisation de matières exogènes, améliore légèrement le potentiel agricole des surfaces exploitables, et maintient le caractère drainant et perméable du sol.

Des passages busés sont prévus pour le franchissement des fossés agricoles et des fossés des bords de routes (diamètre généralement compris entre 400 et 1000 mm).



Figure 101 : opération de collecte et de broyage de cailloux



Figure 102 : création d'une piste à partir des cailloux collectés

3.1.5 Equipements de sécurité et de surveillance

➢ Clôture, portails et dispositifs anti-intrusion

En tant que site de production d'électricité, les fermes agrivoltaïques doivent être clôturées pour des raisons de sécurité et d'assurance contre les actes de vandalisme et de vol. L'accès aux installations électriques ne sera autorisé qu'aux personnes habilitées.

Le choix des clôtures a fait l'objet d'une attention particulière sur les aspects écologiques et paysagers afin de préserver le cadre rural et naturel du territoire et de limiter les impacts sur la biodiversité. Les matériaux mis en œuvre auront un vocabulaire agricole.

Les ilots de production seront clôturés par un grillage en acier à grandes mailles soudées (ou nouées) d'une hauteur de 2,00 mètres fixé sur des piquets bois. Des mailles de 20 cm x 20 cm permettront à la faune de circuler, excepté pour les grands mammifères.

Un système de surveillance à distance (détecteurs de chocs) sera installé sur les clôtures, permettant de détecter les tentatives d'intrusions et d'alerter en temps réel la société de surveillance.

Des portails d'accès aux sites d'une largeur de 8 m manœuvrables par les sapeurs-pompiers et les agriculteurs ont été positionnés sur les ilots. Ils sont nombreux afin de faciliter l'activité agricole, ce qui indirectement améliore la sécurité et la défendabilité du site.

Au total, 42 portails sont prévus.



Plan 3 : exemple de portail

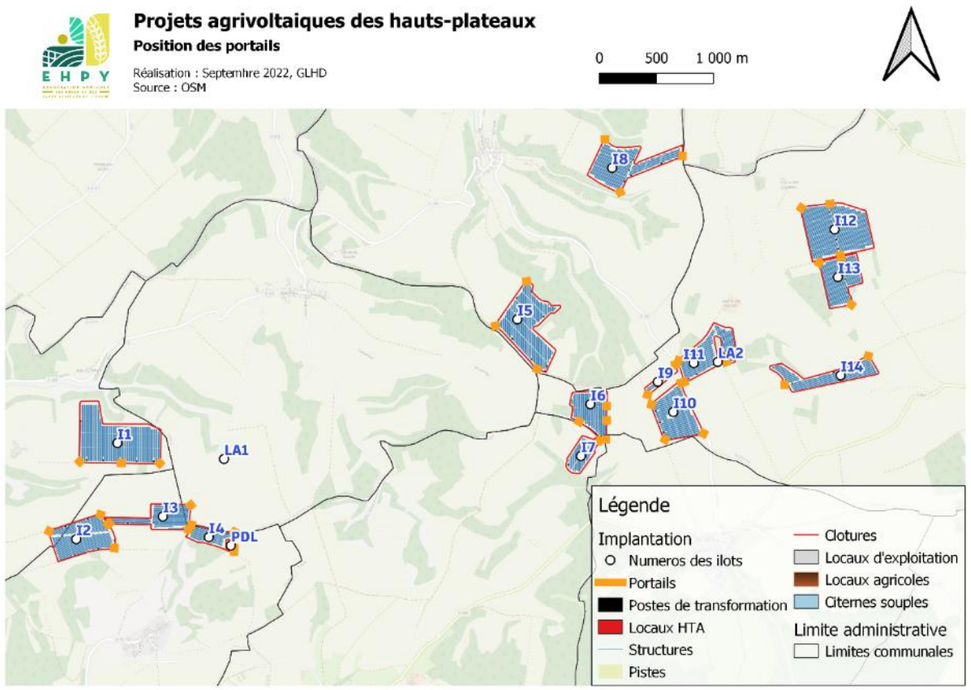


Figure 103 : localisation des portails



Figure 104 : . Exemple de clôture (crédit photo : @Florian FILLON)

➢ Equipements de lutte contre les incendies

Des points d'eau incendie (citernes d'au moins 60 m³ utilisables en 1h) sont répartis au sein des ilots. Ils sont positionnés à proximité des accès et seront utilisables depuis l'extérieur de l'enceinte des ilots.

Conformément aux prescriptions du SDIS, les modules sont éloignés à plus de 10m des ilots boisés afin de garantir un coupe-feu.

Les locaux techniques seront équipés de détecteurs de fumée et d'extincteurs à gaz (CO_2), adaptés aux installations électriques.

Le système de supervision et de télégestion sera paramétré pour la détection automatique d'anomalies en cas d'incendie, permettant de réduire les temps d'alerte et d'intervention des secours.



Figure 105 : Illustration d'une citerne souple à incendie avec borne d'aspiration à l'extérieur de la clôture (GLHD)

Au total, 13 citernes sont prévues.

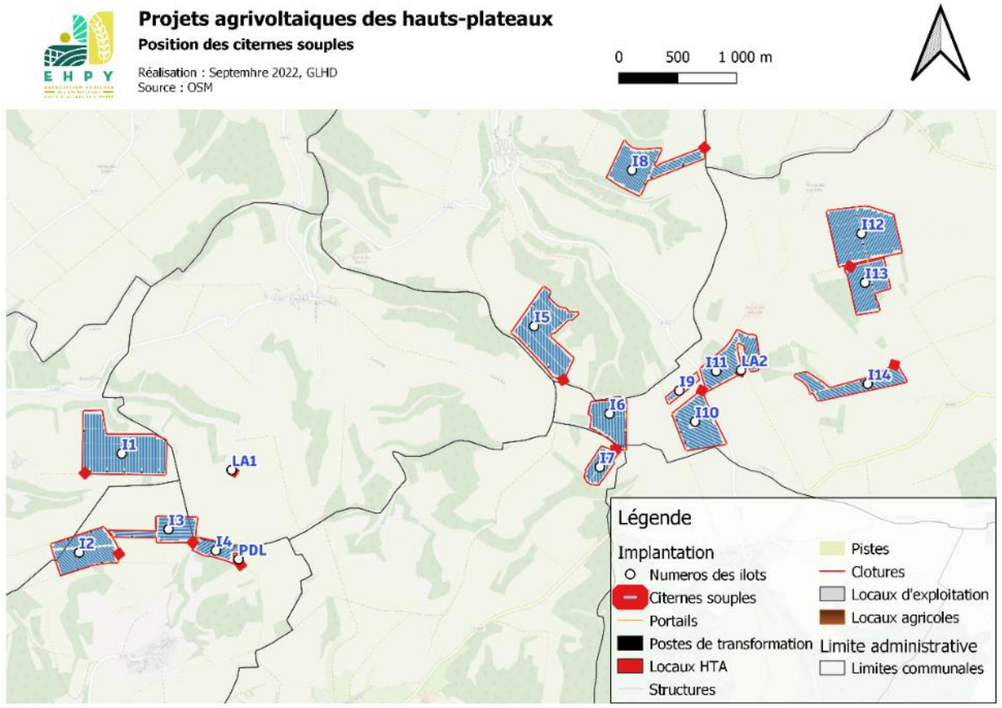


Figure 106 : localisation des citernes à incendie

➢ Equipements de protection contre les risques électriques

Les locaux techniques seront dotés d'équipements de protection individuelle et de secours tenus à disposition du personnel et des services d'intervention d'urgence (gants et casques isolants, estrades et tapis isolants, perches de manœuvre et de sauvetage...).

➢ Plan d'intervention interne

Un Plan d'Intervention Interne (PII) sera réalisé par un expert tiers en phase de conception détaillée des projets et sera soumis à validation du SDIS 89 avant le démarrage des travaux.

Ce plan définira les modalités de mise en sécurité des installations et d'intervention des secours. Il précisera les moyens humains, techniques et organisationnels qui seront mis en œuvre pour assurer l'alerte des secours, l'accueil et le conseil technique des sapeurs-pompiers et la gestion des installations dans la phase post-accidentelle. Il précisera la conduite à tenir pour faire face à différents scénarios d'accidents.

Toutes les données utiles à l'intervention des services de secours seront ainsi communiquées au SDIS de l'Yonne : n° d'astreinte, personnes à contacter en cas d'incident, plans et positionnement des organes de coupures…

3.1.6 Bâtiments agricoles

Deux bâtiments agricoles sont prévus et nécessaires pour la conduite du projet agricole :

- Le bâtiment agricole LA1 est situé sur la commune de Trichey, le long de la route reliant Trichey à Thorey. Sa fonctionnalité sera d'être un séchoir de fourrages, de céréales et d'herbes aromatiques. Il pourra aussi d'avoir d'autres fonctionnalités. Il sera relié au réseau électrique et permettra de créer un outil de production adapté à la commercialisation de produits fourragers de qualité vers des régions d'élevages.

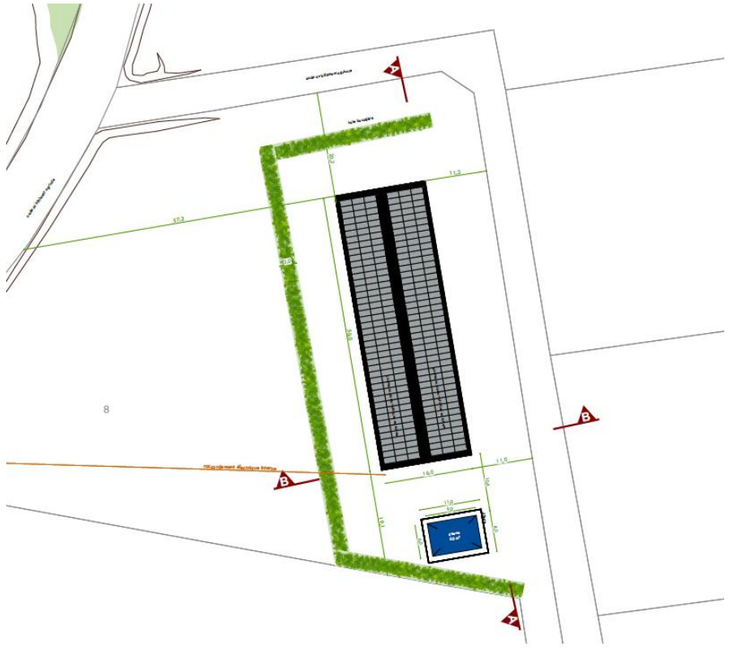


Figure 107 : Plan de dessus du projet de bâtiment agricole LA1 à Trichey

- Le bâtiment agricole LA2 est situé sur la commune d'Arthonnay. Ce bâtiment sera un bâtiment dédié à du stockage de matériel et de productions agricoles, disposant de salles de réunions et avec l'ensemble des besoins nécessaires à l'éleveur ovin et à sa troupe ovine.



Figure 108 : plan de dessus du projet de bâtiment agricole LA2 à Arthonnay



Figure 109 : Visuel 3D du projet de bâtiment agricole LA2 à Arthonnay

Chaque bâtiment est accompagné d'une citerne incendie située à proximité et conforme aux exigences du SDIS de l'Yonne. Des pistes de 4 mètres de large permettront d'y accéder.

Le m'maitre d'ouvrage s'est engagé auprès du SDIS pour la DECI à la mise en place d'une citerne souple de 180 m^3, positionné à 15 mètres des bâtiments agricoles, afin de respecter la réglementation en vigueur dans le département.

Les bâtiments seront intégrés dans le paysage par la mise en place de haies comme écran visuel. Ces bâtiments seront également enduits d'un bardage bois, ce qui offre une insertion paysagère qualitative.

3.1.8 Plans d'aménagement

Les plans d'aménagement détaillés des ilots agrivoltaïques et leur notice architecturale sont présentés dans les pièces constitutives des demandes des permis de construire.

Un plan général des aménagements et des plans zoomés par secteurs sont présentés en suivant.

Les données issues de ces plans techniques sont synthétisées dans les tableaux suivants, à l'échelle globale puis à l'échelle de chaque ilot.

A l'échelle globale, les principales caractéristiques des projets sont les suivantes :

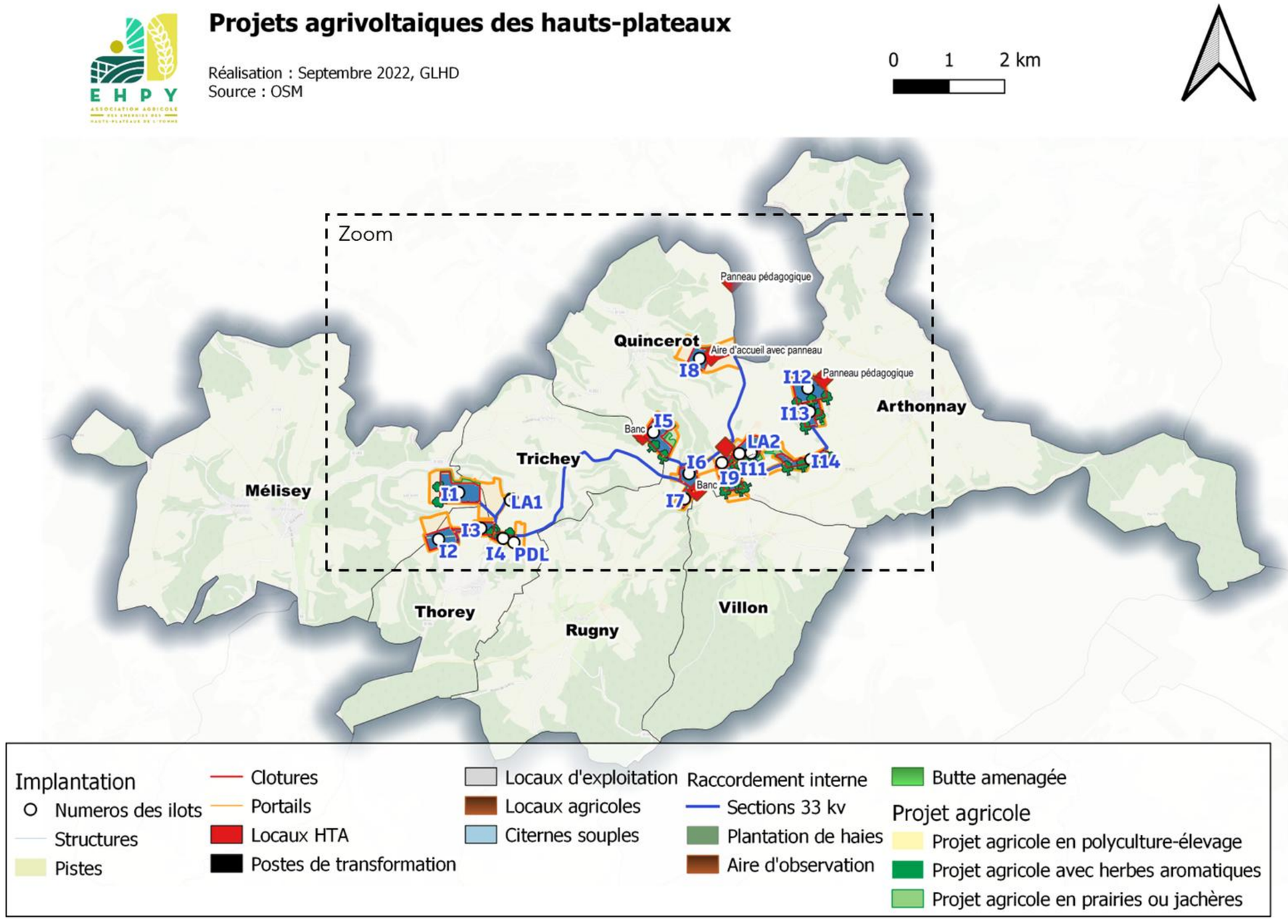
Tableau 62 : principales caractéristiques des projets

CARACTERISTIQUES GENERALES	
Nombre d'ilots	14
Emprise du projet	197,4 ha
Surface clôturée	190,8 ha
Surface projetée des modules	70,08 ha
Puissance crête	156,6 MWc
Puissance crête MWc / ha	0,79
CARACTERISTIQUES DES MODULES	
Puissance unitaire	690 Wc
Dimensions d'un module	2,384 x 1,303 x 0,035 m
Nombre de modules	226 980
Production électrique	207,3 GWh/an
Equivalent consommation énergétique totale d'un foyer icaunais *Hypothèse d'une consommation moyenne de 18,5 MWh/an/foyer*	11 204
CARACTERISTIQUES DES STRUCTURES	
Type de technologies	Trackers : 63,2%
	Fixes : 36,8%
Hauteur minimale (position nominale)	Trackers : 1,1m
	Fixes : 1,2m
Hauteur maximale (position nominale)	Trackers : 3,2m
	Fixes : 4,5m
Pitch à plat (espacement de pieux à pieux)	Trackers : 9,8m
	Fixes : 9,34m
Nombre de tables V15	374
Nombre de tables V30	3596
Inclinaison maximale	25°/45°
COMPOSANTS D'ONDULATION ET DE TRANSFORMATION	
Onduleurs	String 250 kVA max
Nombre de postes de transformations et locaux HTA	44 (dont 13 locaux HTA)
Dimensions des postes de transformations et locaux HTA	L 12m x l 3m x h 3m
Nombre de locaux d'exploitations	11
Dimensions des locaux d'exploitations	L 12,2 m x l 2,5m x h 2m
Tension du poste HTB de Thorey	33/225 kV
Nombre de transformateurs	2
Puissance d'un transformateur	90 MVA
CARACTERISTIQUES DES DESSERTES	
Revêtement	Cailloux broyés
Largeur des pistes	4 m
Nombre de portails	42
Largeur des portails	8 m
DISPOSITIFS DE SECURITE	
Nombre de citernes	13
Linéaires de clôtures	24,7 km
EMPRISES	
Emprises clôturées	190,8 ha
Emprise des locaux techniques	4 702 m²
Surface maximale de modules projetées au sol (tracker non incliné)	70,51 ha
Surface minimale de modules projetées au sol (tracker incliné)	40,14 ha
TOS (taux d'occupation au sol) minimale	35,5%
TOS (taux d'occupation au sol) maximale	20,3%
Emprises des pieux	0,05 ha
Emprises des locaux (dont bâtiments agricoles à créer)	0,53 ha
Emprises des citernes	0,14 ha
Emprises des pistes (100% empierrées)	17,74 ha
Emprises imperméabilisées (pieux + citernes + locaux)	**0,72 ha**

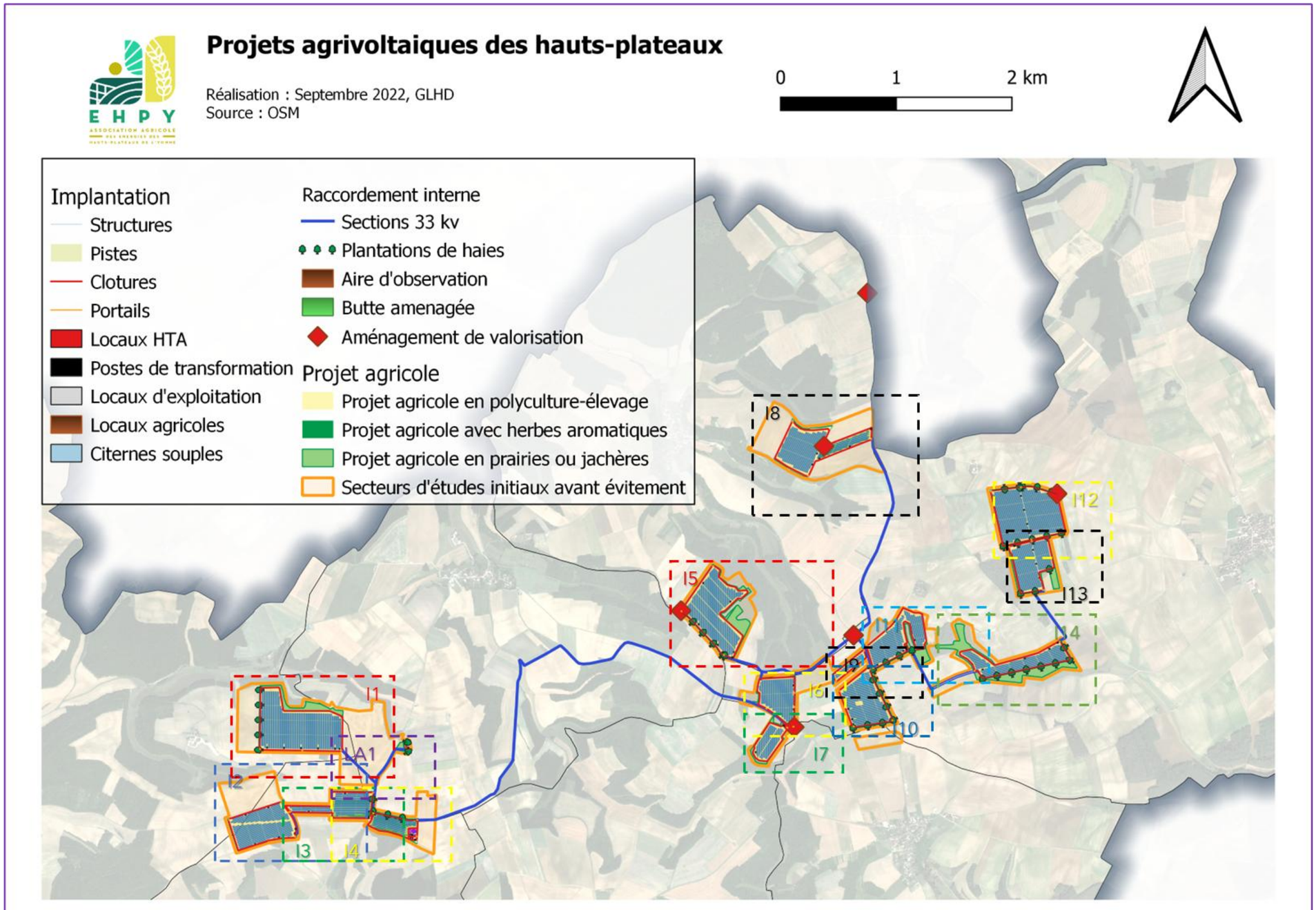
A l'échelle de chaque ilot, les caractéristiques des projets sont les suivantes :

Tableau 63 : caractéristiques techniques par ilot

Ilot	Communes	Techno	Puissance installée MWc	Azimut	Production GWh/an	Equiv. Consommation énergétique	Nombre de modules	Nombre de tables V30	Nombre de tables V15	Nombre de postes électriques	Nombre de locaux d'exploitation	Nombre citernes	Longueur clôturée km	Surface pistes internes ha	Surface pistes externes ha	Surface cloturée ha	Surface projet en ha	MWc / ha	Surface modules	TOS maximal	TOS minimal	Emprise des pieux m²	Emprise des locaux techniques m²	Emprise citernes m²	Emprise pistes m²	Surfaces impermé abilisées (citernes, locaux, pieux) ha	Surfaces empierré es ha
1	Melisey	Tracker	24,59	0°	33,7	1822	35640	568	52	7	1	1	2,4	1,06	0,70	27,83	28,53	0,86	11,07	**40%**	**16%**	80	283	108	17598	**0,05**	**1,76**
2	Thorey - Melisey	Fixe	13,25	18°	16,4	888	19200	307	26	5	1	1	1,6	0,73	0,11	15,31	15,43	0,86	5,96	**36%**	**36%**	43	211	108	8458	**0,04**	**0,85**
3	Melisey - Trichey	Fixe	8,14	0°	10,2	550	11790	182	29	3		1	1,9	0,83	0,66	9,86	10,52	0,77	3,66	**32%**	**32%**	27	108	108	14874	**0,02**	**1,49**
4	Thorey	Fixe	3,93	12°	4,9	264	5700	92	6	2			1,1	0,47	0,27	5,21	5,48	0,72	1,77	**30%**	**30%**	13	72	0	7326	**0,01**	**0,73**
5	Quincerot	Tracker	16,70	0°	22,9	1238	24210	379	49	5	1	1	2,3	1,02	0,71	21,37	22,08	0,76	7,52	**35%**	**14%**	55	211	108	17325	**0,04**	**1,73**
6	Arthonnay - Villon	Tracker	8,59	0°	11,8	637	12450	200	15	3	1		1,3	0,58	0,44	10,34	10,77	0,80	3,87	**37%**	**15%**	28	139	0	10130	**0,02**	**1,01**
7	Rugny	Tracker	3,85	0°	5,3	285	5580	88	10	2		1	1,0	0,43	0,38	5,55	5,94	0,65	1,73	**30%**	**12%**	13	72	108	8162	**0,02**	**0,82**
8	Quincerot	Tracker - Fixe	13,12	12° / 25°	17,5	948	19020	298	38	5	1	1	2,4	1,11	0,88	17,07	17,95	0,73	5,91	**34%**	**14%**	43	211	108	19885	**0,04**	**1,99**
9	Arthonnay	Fixe	1,16	12°	1,4	78	1680	26	4	1			0,8	0,21	0,15	2,29	2,43	0,48	0,52	**20%**	**20%**	4	36	0	3545	**0,00**	**0,35**
10	Arthonnay - Villon	Fixe	11,94	9°	14,9	804	17310	272	33	4		1	1,5	0,72	0,17	13,94	14,11	0,85	5,38	**35%**	**35%**	39	144	108	8910	**0,03**	**0,89**
11	Arthonnay	Fixe - Tracker	9,94	12° / 9°	12,7	688	14400	222	36	4	1		2,1	0,95	0,61	12,95	13,56	0,73	4,47	**34%**	**14%**	32	175	0	15604	**0,02**	**1,56**
12	Arthonnay	Tracker	21,78	13°	29,8	1610	31560	503	46	4			2,0	1,02	0,23	24,59	24,82	0,88	9,80	**40%**	**16%**	71	144	0	12513	**0,02**	**1,25**
13	Arthonnay	Tracker	10,52	13°	14,4	778	15240	242	24	4	1	1	1,5	0,82	0,43	12,28	12,71	0,83	4,73	**38%**	**15%**	34	175	108	12484	**0,03**	**1,25**
14	Arthonnay	Fixe	9,11	12°	11,3	612	13200	217	6	4		1	2,2	1,05	0,84	11,45	12,30	0,74	4,10	**31%**	**31%**	30	266	108	18952	**0,04**	**1,90**
PDL	Thorey	HTA>HTB								4	4	1	0,3	0,16	0,00	0,75	0,75		0,00			0	622	108	1603	**0,07**	**0,16**
LA1	Trichey	LA1										1	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00			0	800	108	0	**0,09**	
LA2	Arthonnay	LA2										1	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00			0	800	108	0	**0,09**	



Carte 120 : situation des projets à large échelle



Carte 121 : situation proche des projets

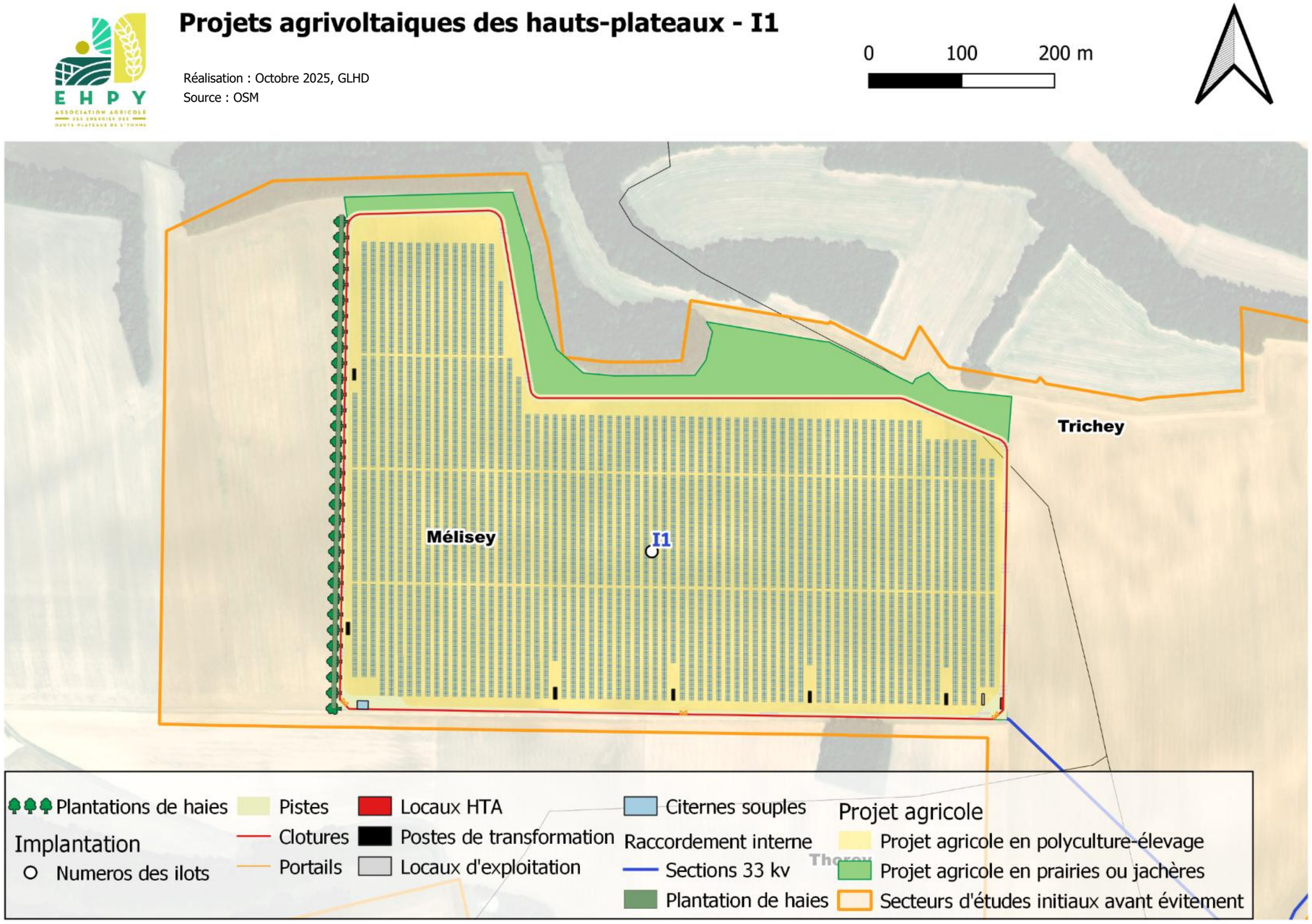


Figure 110 : ilot I1 (plan actualisé en novembre 2025 pour intégrer le déplacement de deux postes de transformation afin de respecter les préconisations de l'ARS)

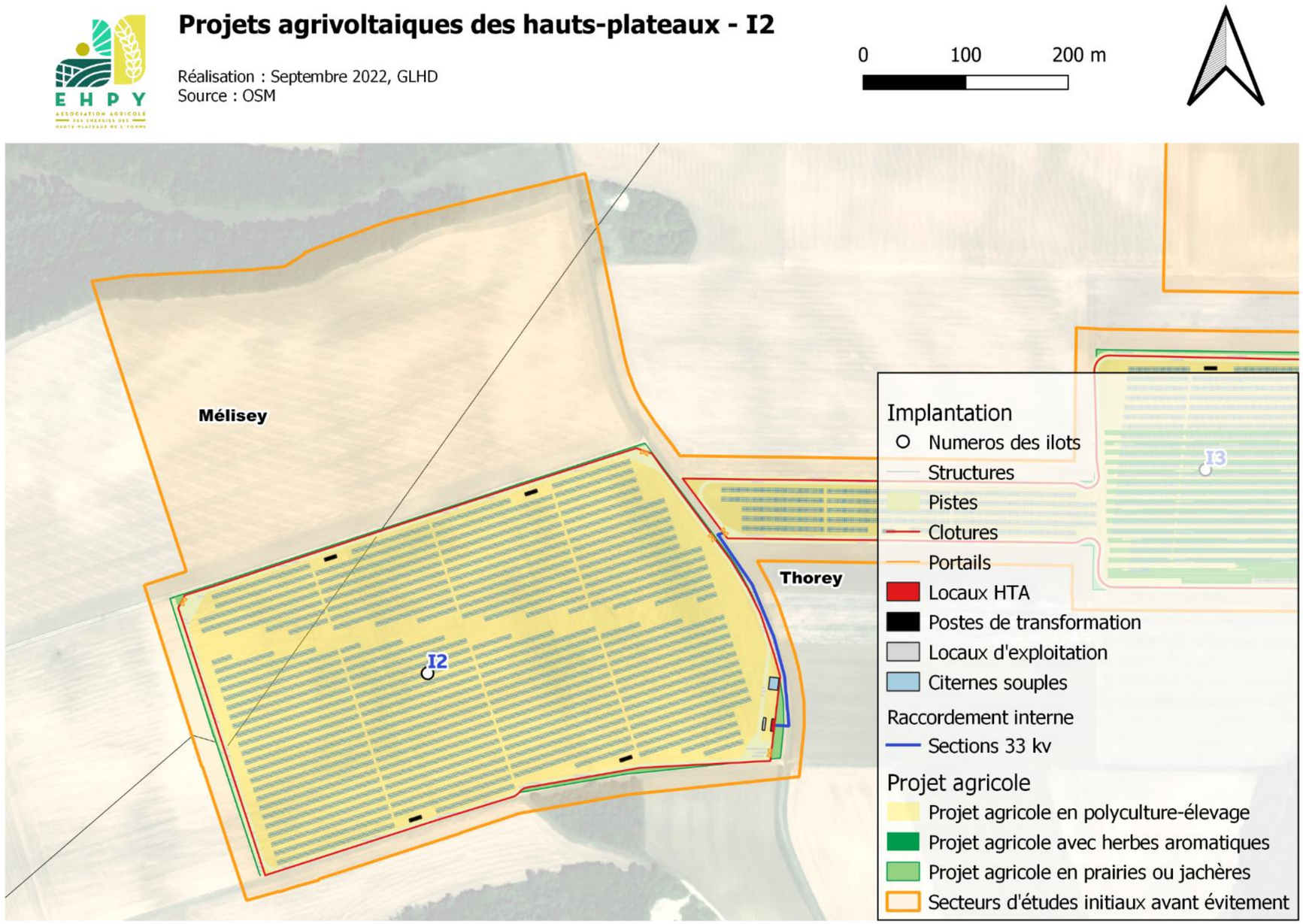


Figure 111 : : ilot I2

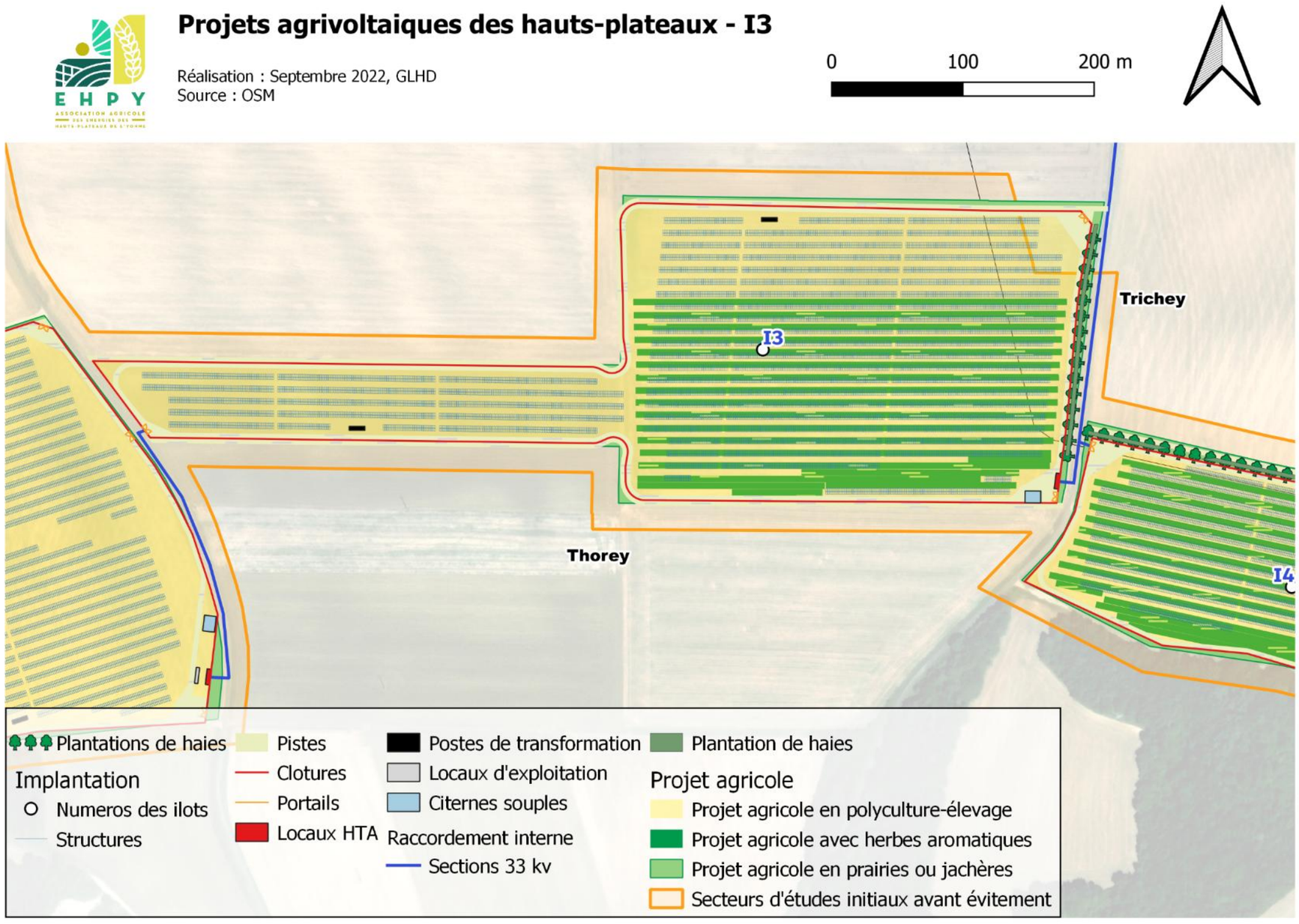


Figure 112 : : ilot I3

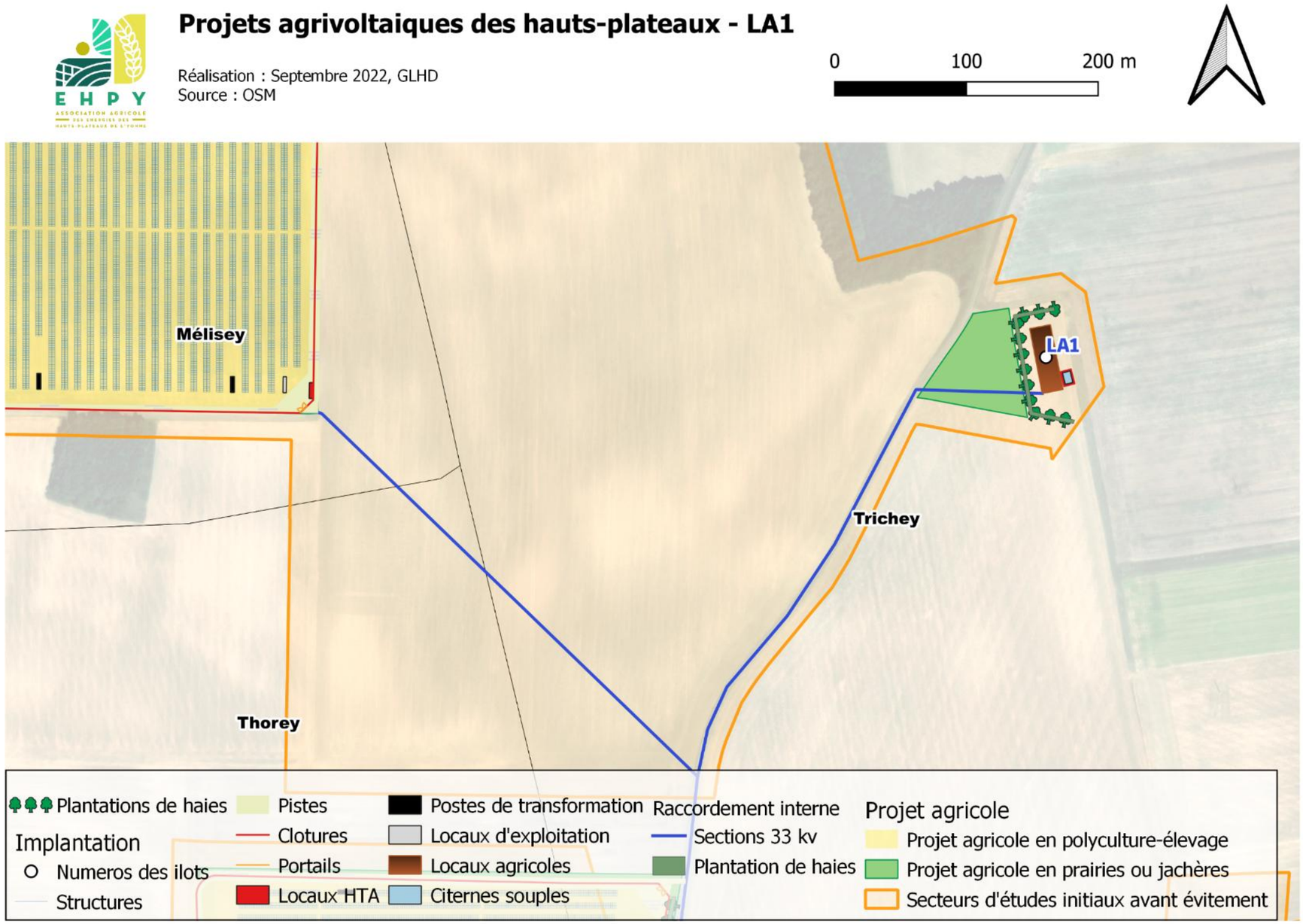


Figure 113 : ilot LA1 (bâtiment agricole)

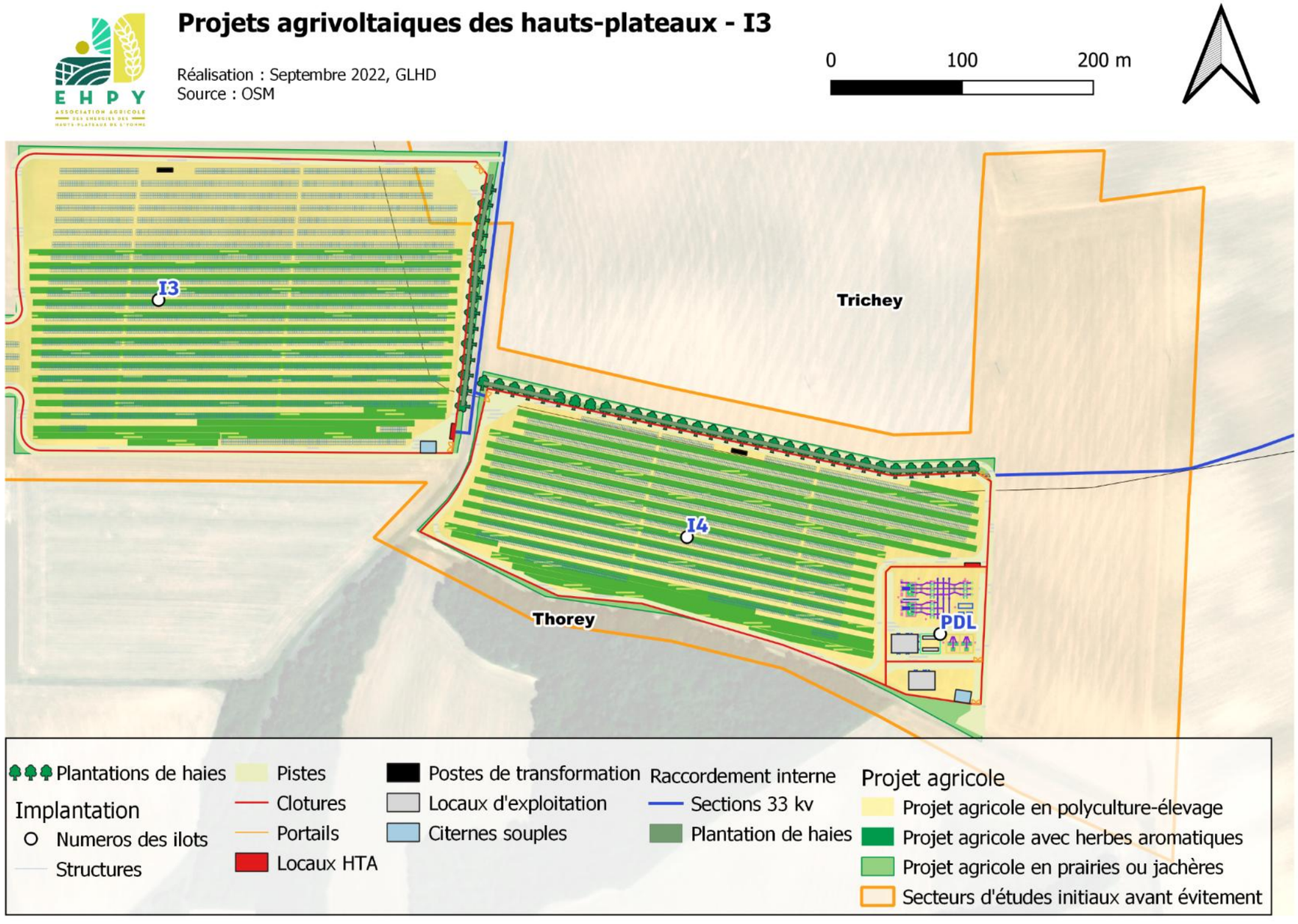


Figure 114 : ilots I3, I4 et PDL

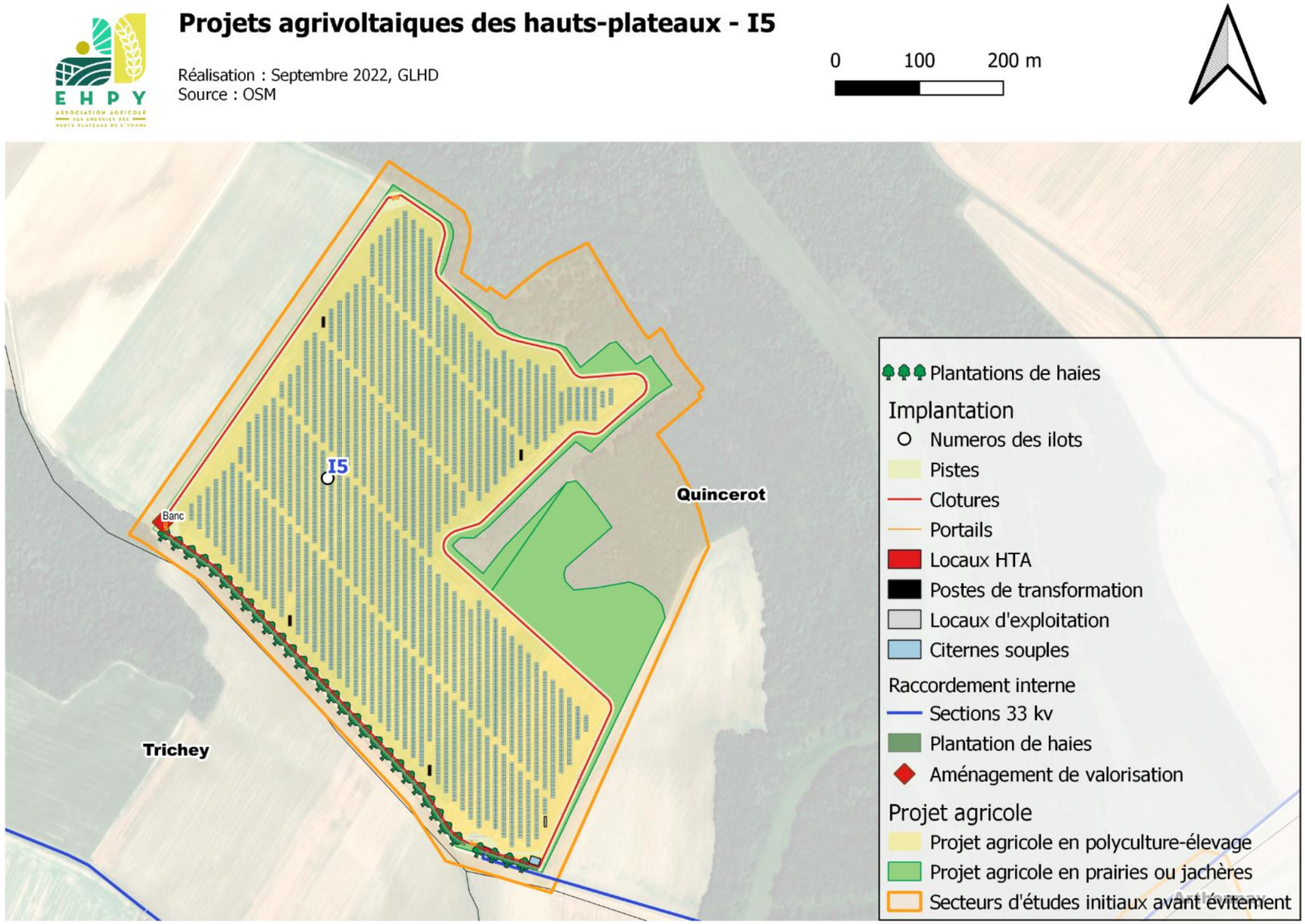


Figure 115 : ilot I5

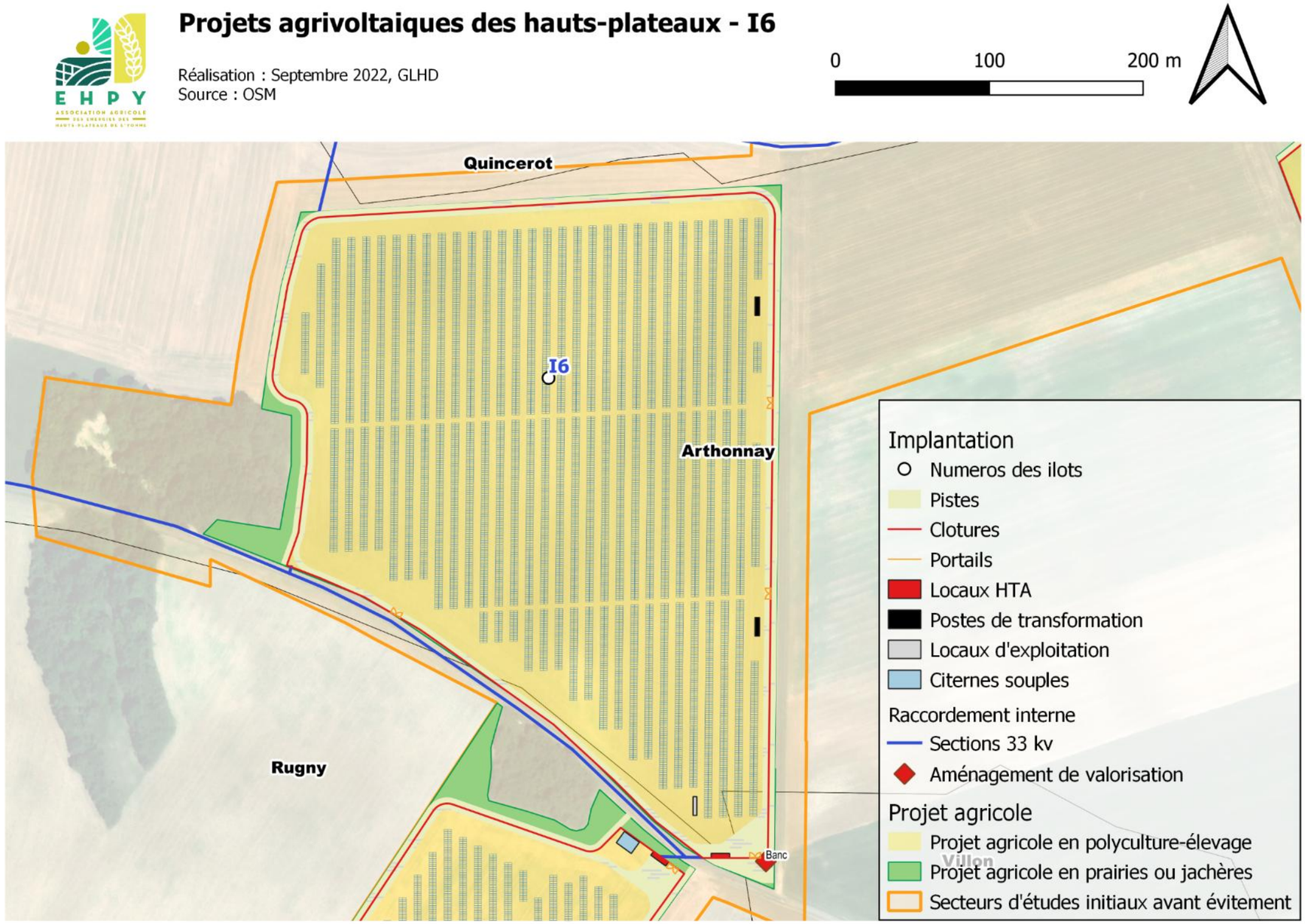


Figure 116 : ilot I6

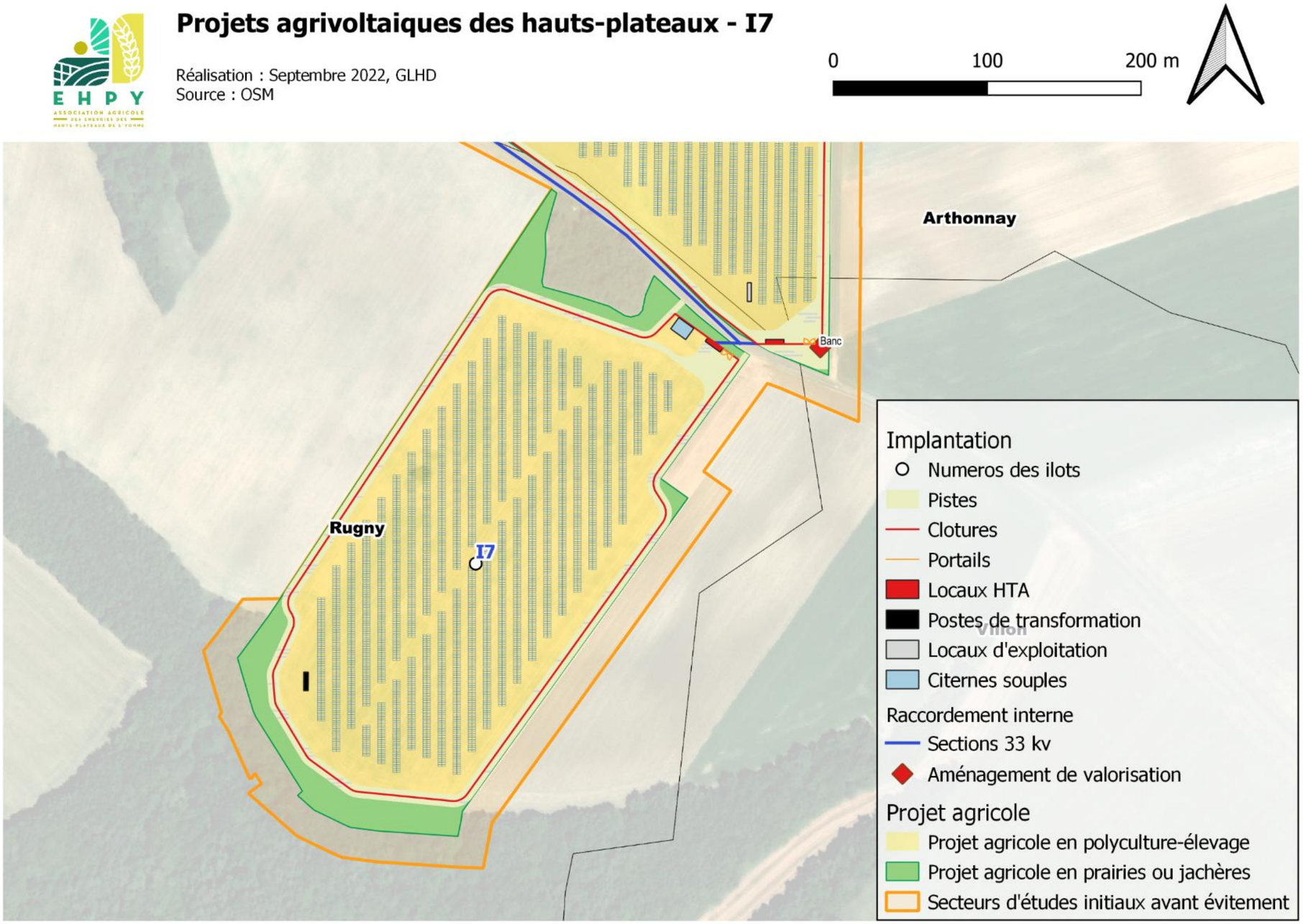


Figure 117 ilot I7

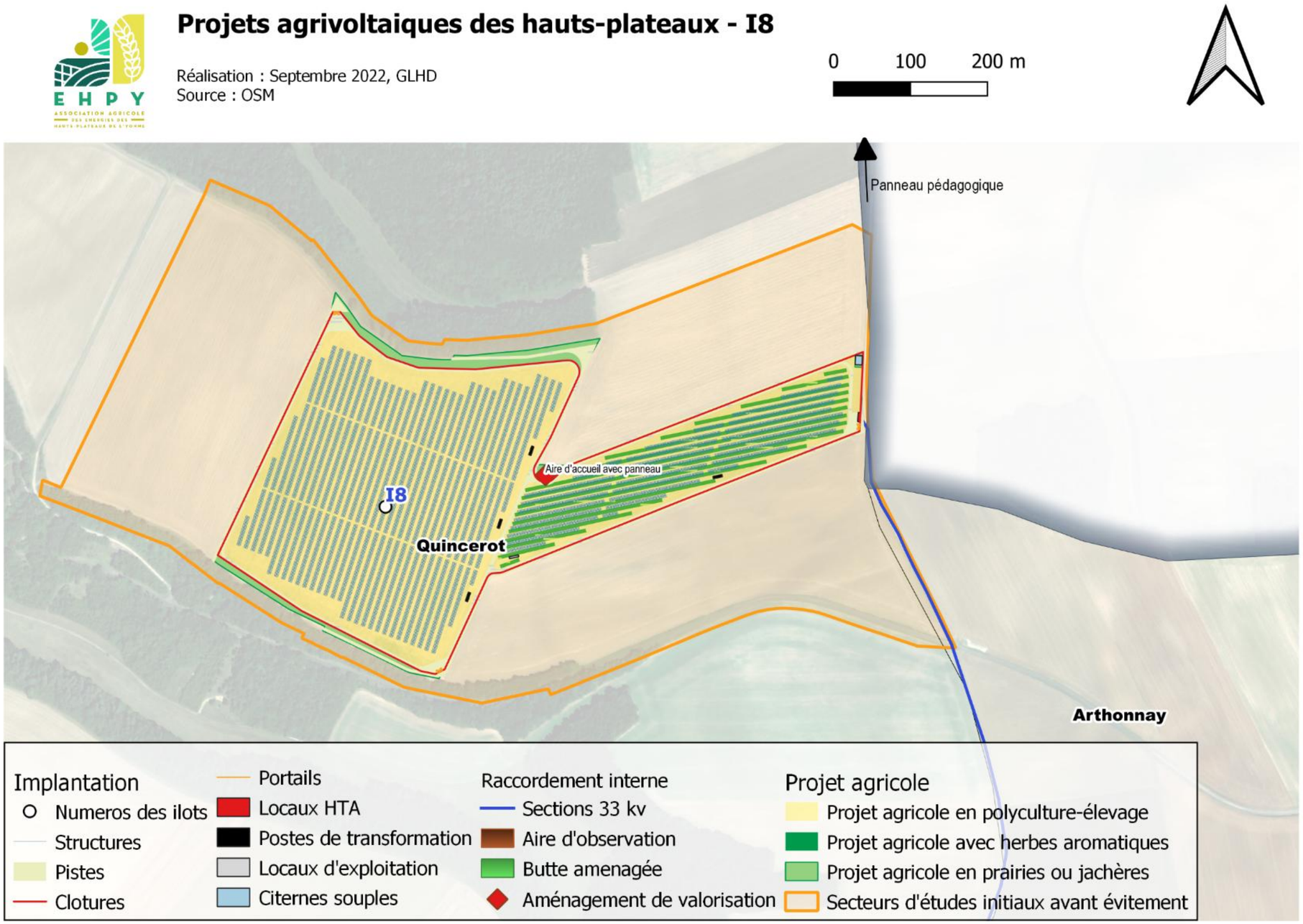


Figure 118 : ilot I8

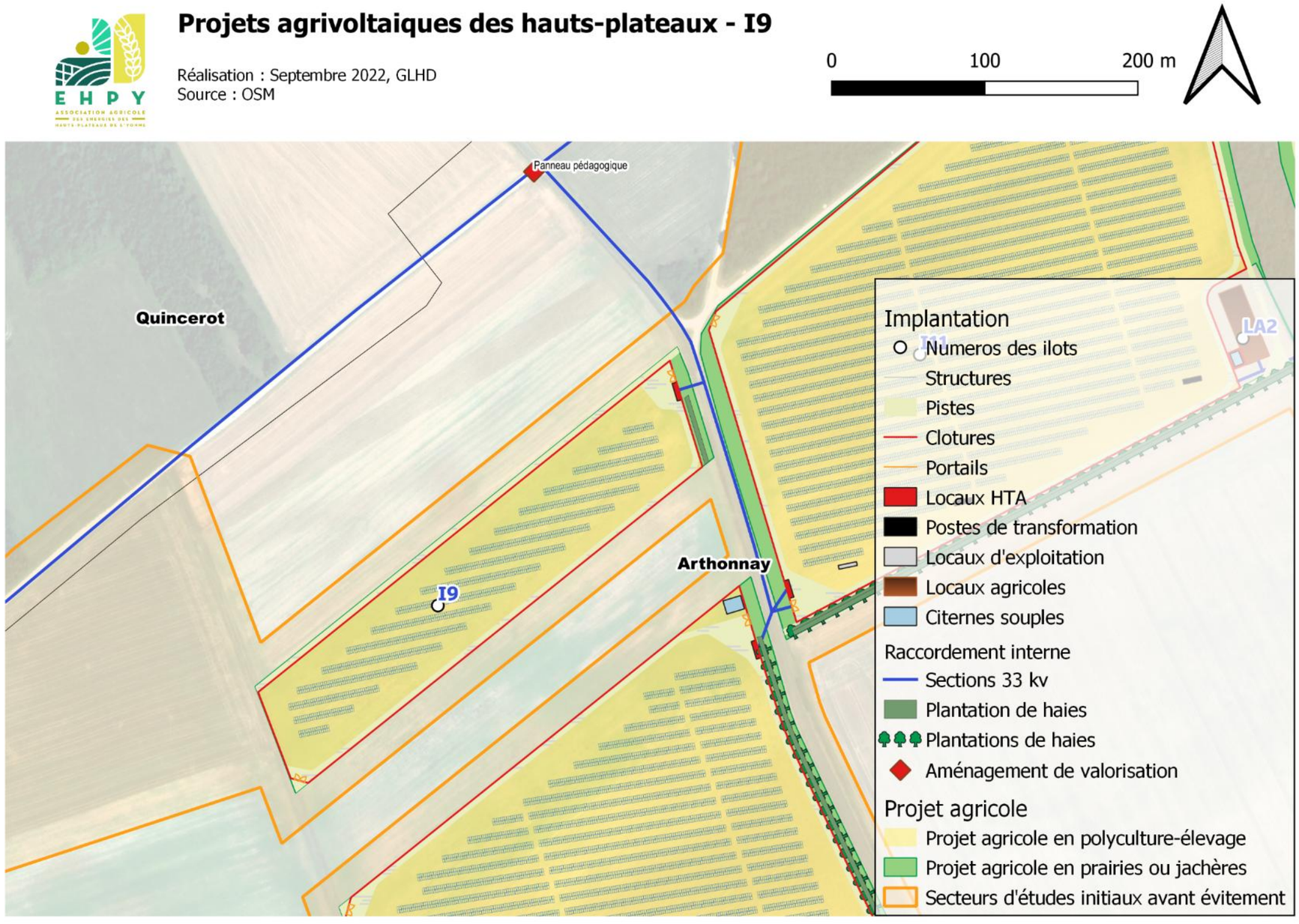


Figure 119 : ilot I9

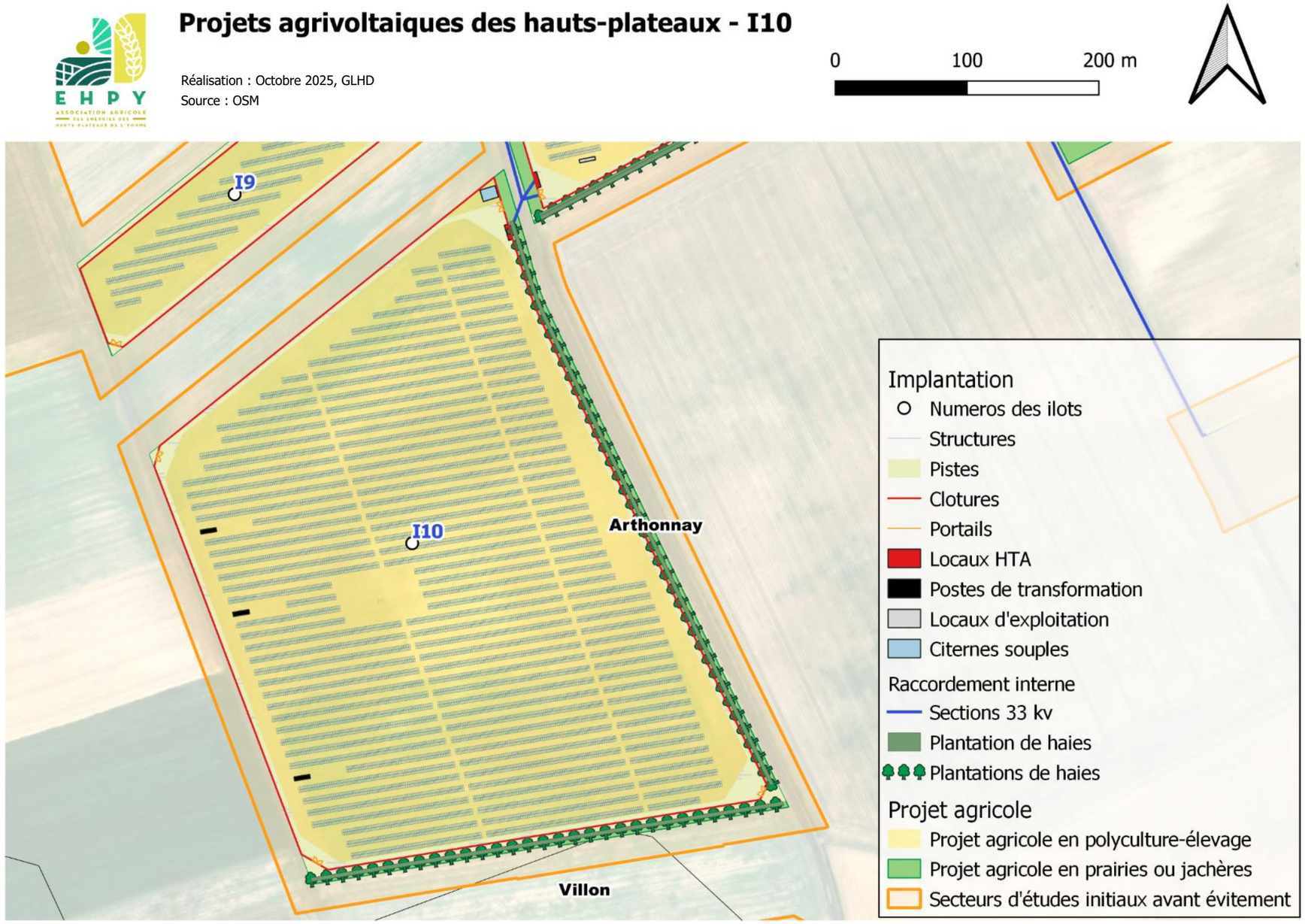


Figure 120 : ilot I10 (plan actualisé en novembre 2025 pour intégrer les prescriptions de l'ARS)

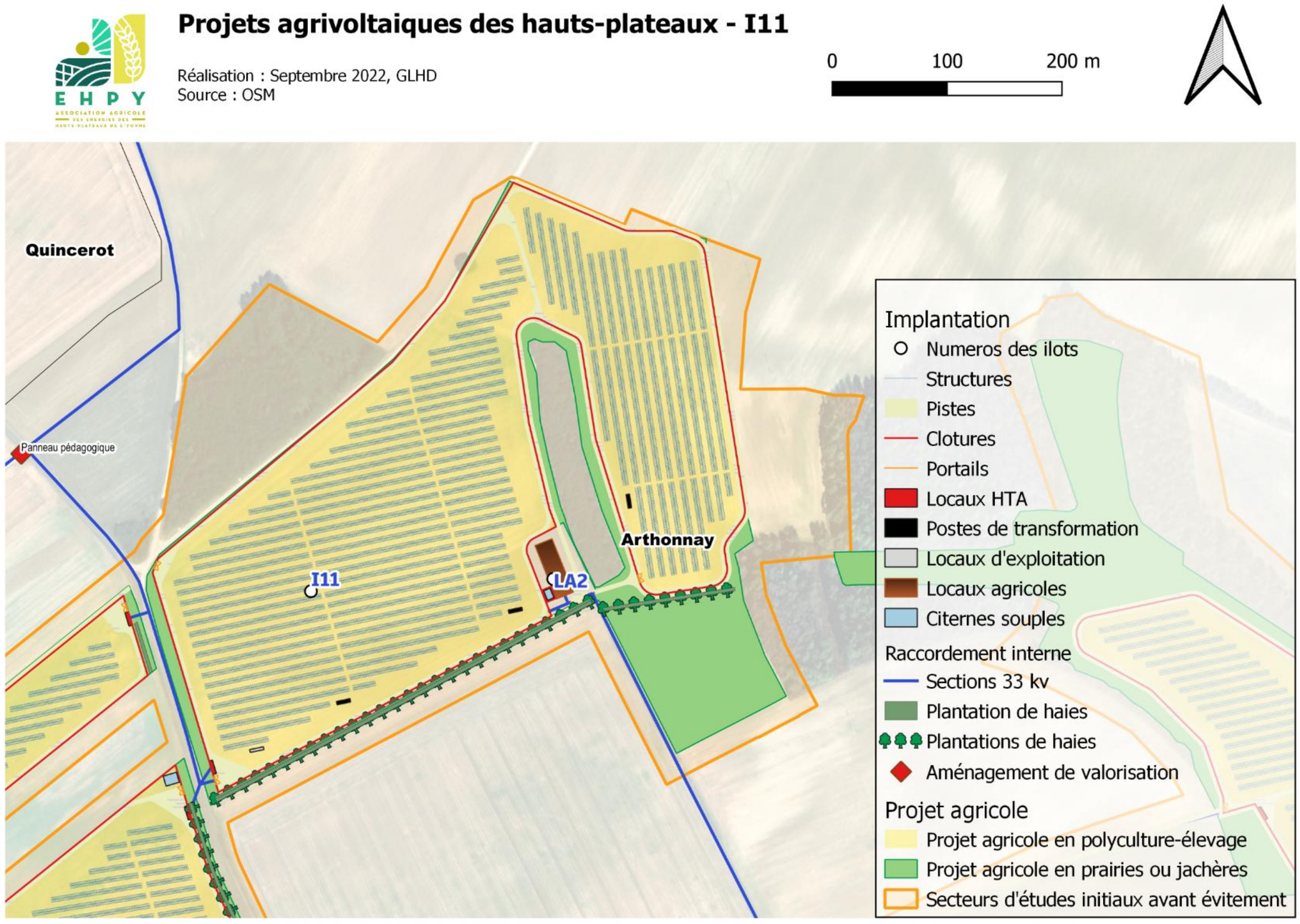


Figure 121 : ilot I11

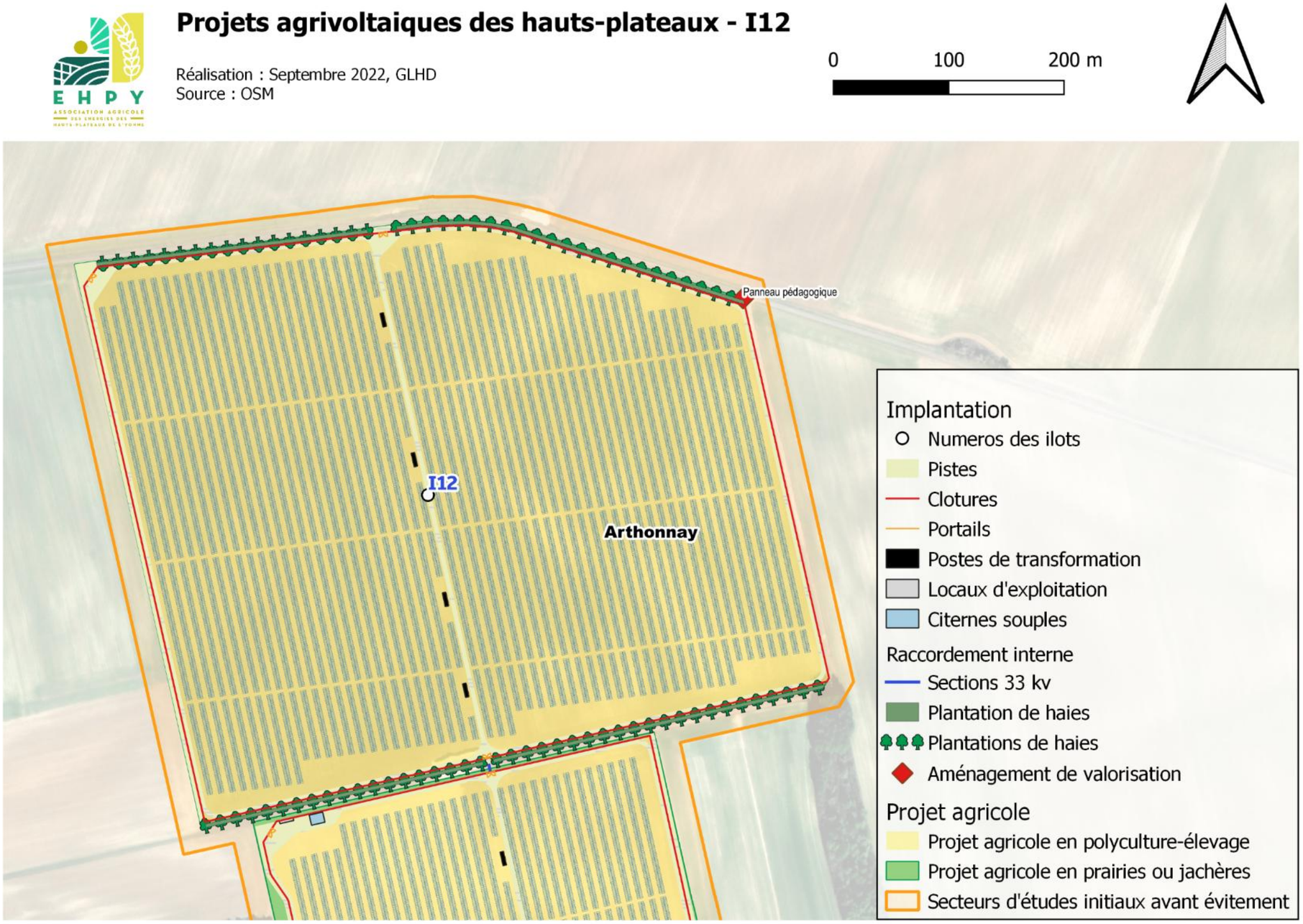


Figure 122 : ilot I12

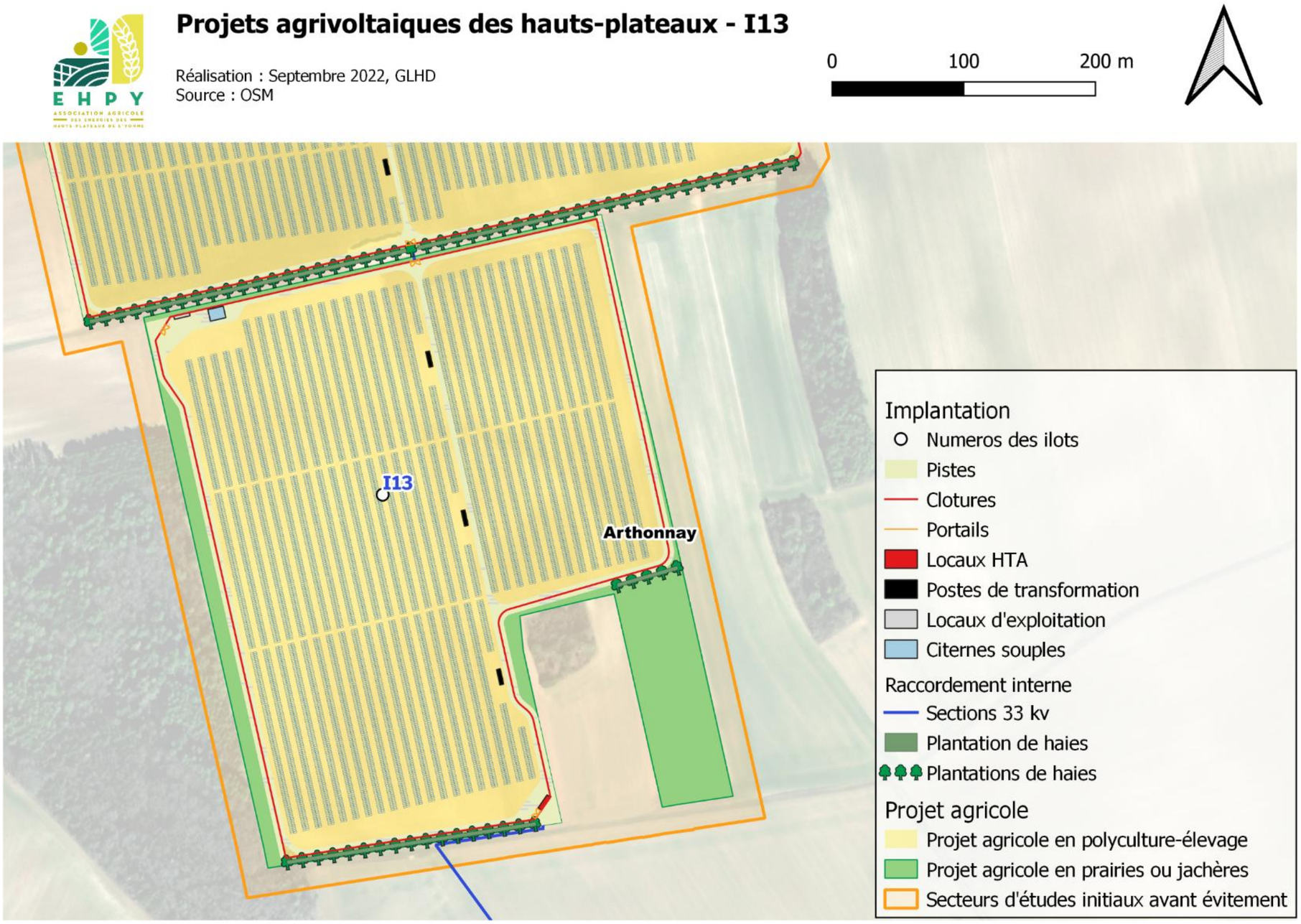


Figure 123 : ilot I13

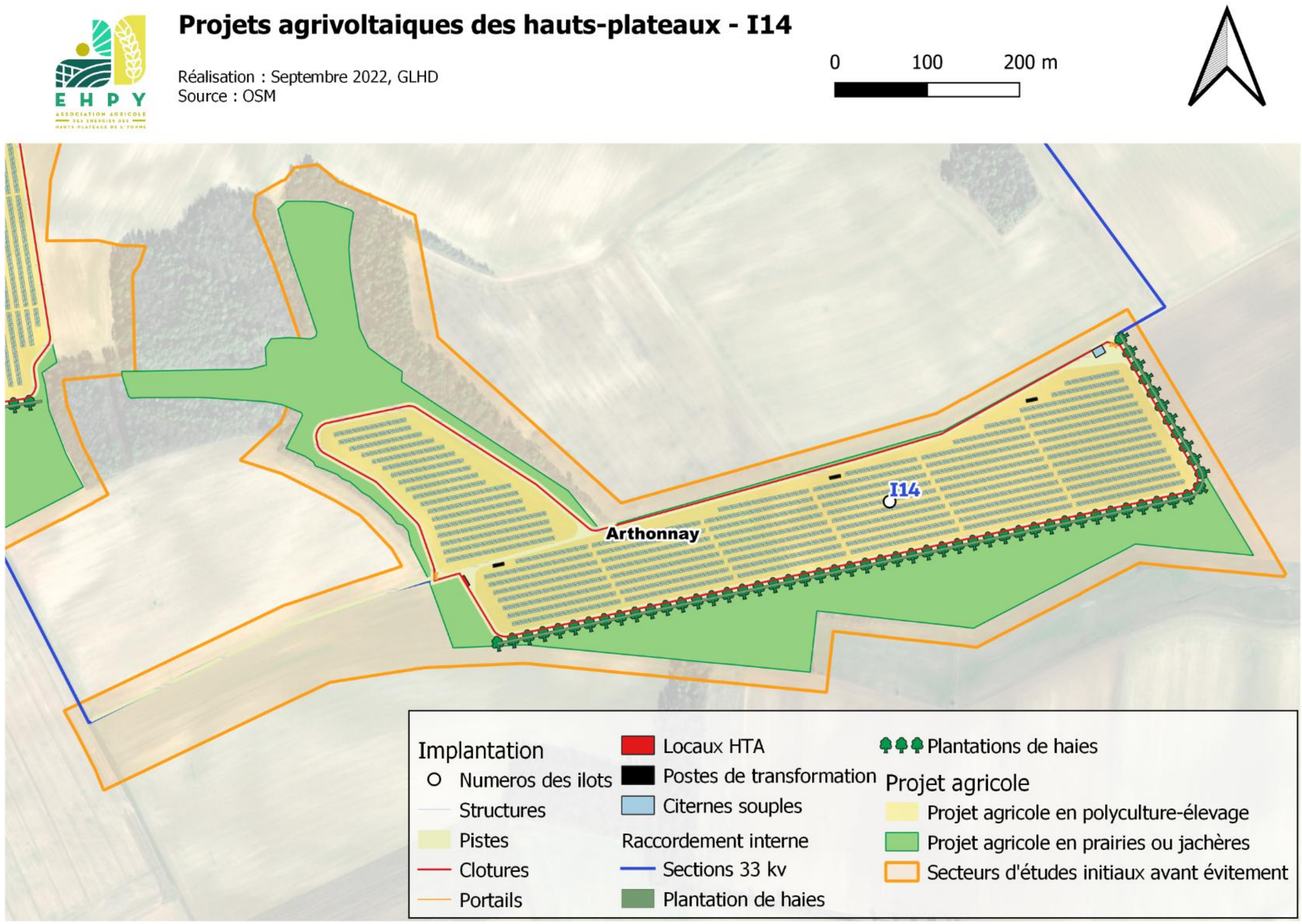


Figure 124 : ilot I14

3.2 Le raccordement au réseau public d'électricité

3.2.1 Les conditions et les capacités d'accueil du réseau public d'électricité

L'étude du potentiel de raccordement au réseau d'électricité public est un préalable indispensable à la poursuite de tout projet de développement d'énergies renouvelables visant à y injecter l'électricité produite. La faisabilité du raccordement est étudiée au regard de la capacité d'accueil du réseau (existante ou à créer) et de la possibilité de s'y raccorder en fonction de la puissance installée.

Il existe en France, deux types de réseau : celui de distribution ENEDIS et celui de transport RTE. Chacun dispose de procédures spécifiques pour s'y raccorder en fonction du niveau de puissance installée.

Les capacités d'accueil de ces réseaux, existantes ou à créer, réservées aux producteurs d'énergies renouvelables, sont prévues par le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) de chaque région qui fixe également par arrêté de la Préfecture de Région le montant de la quote-part.

➢ Les procédures de raccordement au Réseau Public de Distribution (RPD)

Le réseau public de distribution (RPD), généralement exploité par Enedis, comprend le réseau Basse Tension (BT 230/400 V) et Haute Tension A (HTA 20 000 V). Il achemine l'électricité depuis les postes sources jusqu'au compteur individuel. Enedis exploite, développe et entretient 1,4 million de kilomètres de lignes électriques pour le compte des collectivités territoriales, propriétaires de ce réseau, dans le cadre de contrats de concession. Sur 5% du territoire français, cette mission est assurée par des entreprises locales de distribution.

ENEDIS et les entreprises locales de distribution assurent le raccordement de chaque producteur, selon ses besoins, avec la pose et la gestion d'un compteur individuel.

Le RPD accueille des installations de producteur de petite puissance, jusqu'à 12 MW (17 MW sur dérogation).

Pour obtenir le raccordement au réseau ENEDIS le producteur doit fournir au moment de sa demande, un certain nombre de pièces décrivant son installation ainsi que l'autorisation d'urbanisme (le permis de construire) de son installation, délivré par l'autorité administrative (arrêté préfectoral pour une installation de production d'électricité).

A réception de la demande complète, ENEDIS dispose de 3 mois pour établir une offre de raccordement. Cette offre de raccordement précise les conditions techniques et financière du raccordement. Elle permet notamment de déterminer le tracé de la liaison électrique entre l'installation de production et le RPD.

➢ Les procédures de raccordement au Réseau Public de Transport (RPT)

RTE (Réseau de Transport d'Électricité) est le gestionnaire du transport de l'électricité (haute et très haute tension). Il garantit l'acheminement de l'électricité depuis les principaux centres de production vers le réseau de distribution (moyenne et basse tension).

Il exploite plus de 100 000 km de ligne Haute Tension B1 (63 kV et 90 kV), HTB2 (225 kV) et Très Haute Tension (400 kV). La procédure de raccordement au réseau RTE, par la nature des travaux et les étapes administratives qu'elle requiert, est beaucoup plus longue que sur le RPD. Ainsi les pièces nécessaires à la demande de raccordement diffèrent et il est possible de faire une demande de raccordement plus en amont du projet.

RTE est le maitre d'ouvrage du raccordement de l'installation de production à son réseau.

Après traitement de la demande et l'acceptation par le producteur de la proposition technique et financière élaborée par RTE, ce dernier engage une phase de concertation territoriale, dite Concertation Fontaine (sauf dérogation), devant aboutir à la détermination de l'aire d'étude et du fuseau de moindre impact de la liaison électrique entre le point de livraison du producteur et son réseau (poste source ou ligne).

➢ Les capacités d'accueil réservées au S3REnR Bourgogne-Franche-Comté

Le S3REnR fixe, pour la région, une capacité globale de raccordement réservée aux énergies renouvelables à l'horizon 2030, planifie les adaptations à apporter au réseau électrique pour atteindre cet objectif et détermine le montant de la quote-part par arrêté de la Préfecture de Région. L'objectif de capacité d'accueil est validé par le préfet de région, en tenant compte de la dynamique régionale de développement des énergies renouvelables, des objectifs du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) et des orientations nationales de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie. Le S3REnR de la Région Bourgogne-Franche-Comté a été approuvé le 6 mai 2022.

Les solutions structurantes d'évolution du réseau pour atteindre ces objectifs sont proposées dans le schéma par zones électriques cohérentes. Le territoire régional a ainsi été découpé en 9 zones, pour chacune desquelles le S3REnR expose :

- Une description du réseau électrique existant,
- Le gisement potentiel identifié et pris en compte,
- Les contraintes induites sur le réseau électrique par l'accueil de ce gisement,
- La stratégie technique proposée pour lever ces contraintes, et le cas échéant, les autres stratégies techniques envisagées mais non retenues.

Dans le S3REnR Bourgogne-Franche-Comté, les projets des Hauts plateaux se situent en zone électrique « Montbard ». L'objectif de capacité d'accueil de cette zone est de 600 MW, en tenant compte des projets des Hauts plateaux qui ont fait l'objet d'un recensement lors de la phase de concertation de l'élaboration du S3REnR, et dont le gisement est stratégique pour atteindre l'objectif.

Les projets des Hauts plateaux ont sécurisé leur place en file d'attente en HTB sur le poste de Tonnerre. La mise à disposition du réseau est attendue pour 2029.

Les délais de mise à disposition, ainsi que le cout définitif du raccordement seront précisés par RTE dans la proposition technique et financière qu'ils remettront à CONTIS 11 dans le courant de l'année 2023.

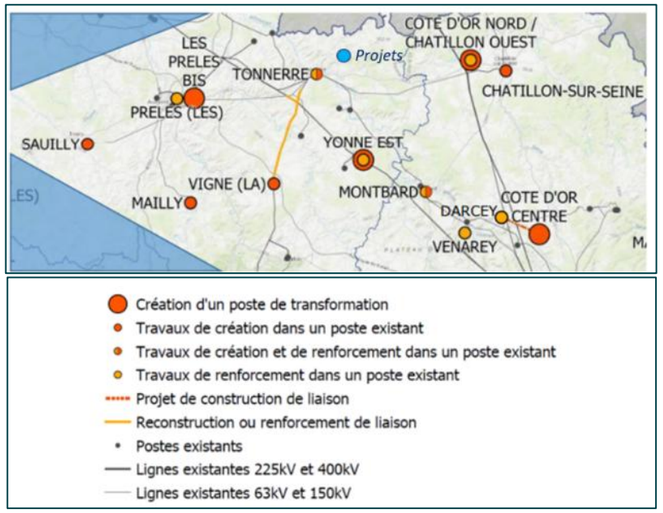


Figure 125 : localisation des travaux envisagés par le S3REnR

Le raccordement sur le réseau HTB nécessite que l'ensemble de la production des ilots soient centralisées sur un point de livraison. Ce dernier a été positionné au nord de la commune de Thorey. Pour cela, environ 11km de câbles électriques 33kV seront enterrés afin de relier en série ou en dérivation l'ensemble des ilots jusqu'au point de livraison. Les câbles suivent principalement les bordures de voiries (10km) et parfois traversent des parcelles

agricoles en plein champ (env. 1km). Dans le cas de traversées de parcelles agricoles, les câbles sont enterrés en profondeur de façon à ne pas générer d'impact sur l'activité agricole.

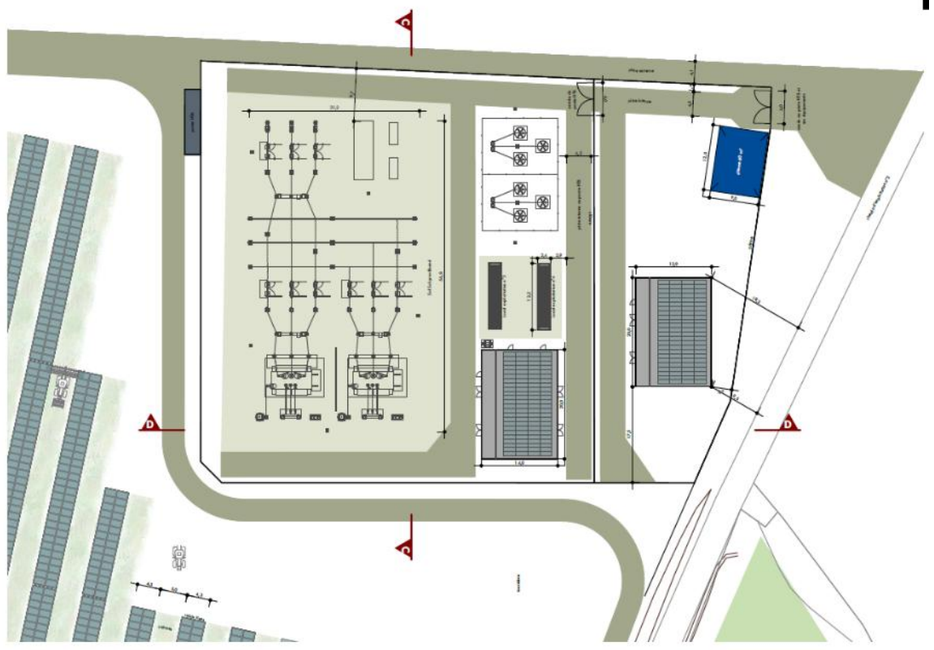
3.2.2 Le poste de transformation HTA/HTB de Thorey

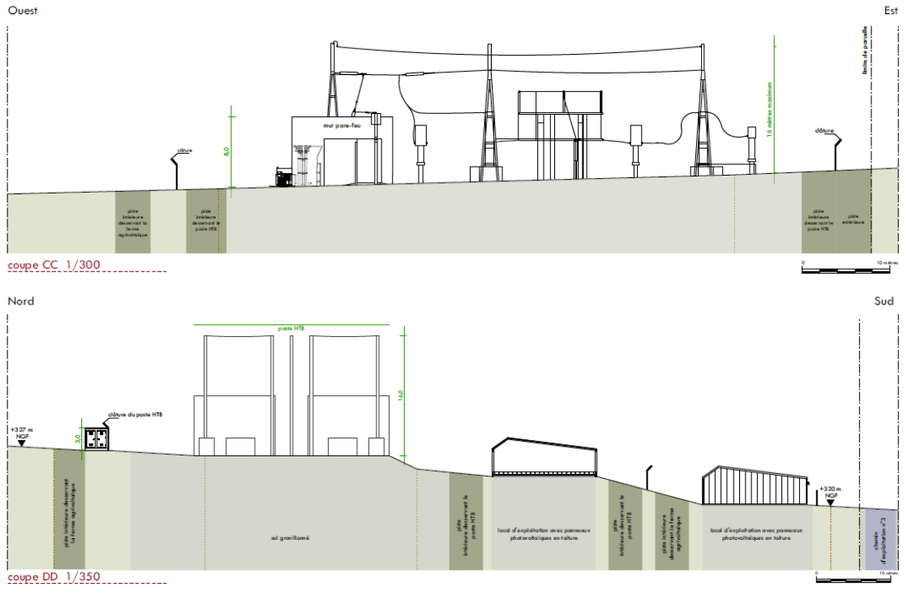
Le poste de transformation électrique sera implanté sur la parcelle cadastrale ZC n°1 sur la commune de Thorey, correspondant à l'ilot 4, retenu pour sa situation géographique stratégique :

- Il dispose d'une position pertinente par rapport aux ilots de production, permettant d'optimiser les distances de raccordement entre les fermes agrivoltaïques tout en limitant la distance de raccordement entre Thorey et le poste source de Tonnerre ;
- Il bénéficie d'une desserte aisée, facilement accessible depuis l'axe Trichey/Thorey ;
- Il est situé juste derrière le bois de Montgeais qui joue un rôle de masque visuel depuis le bourg de Thorey, est au fond de l'ilot 4 depuis l'axe routier Trichey/Thorey ce qui le place en arrière-plan, et est partiellement masquée par une plantation de haie au nord de l'ilot 4.
- Il est situé en dehors du périmètre de protection éloigné du captage des Scies, en position topographiquement haute du territoire, à 323 m d'altitude (NGF), en tête de versant et à l'écart de tout cours d'eau.

Le poste de transformation HTB/HTA envisagé prend place sur une plateforme rectangulaire d'une emprise au sol de 7 500 m² environ comprenant :

- Une travée HTB comprenant deux transformateurs de 90 MVA, les organes de protection et de mesure associés (disjoncteurs, sectionneurs, parafoudres, combinés de mesure HTB) et les équipements supports des connexions et d'isolement des câbles (jeux de barres).
- Un bâtiment « HTB » de 280m^2. Il sera divisé en plusieurs pièces comprenant les postes de contrôle-commande, de télécommunication, de comptage, et de surveillance et les cellules HTA sur lesquelles seront raccordées les câbles en provenance des parcs solaires
- Un bâtiment « producteur » de 280m^2. Ce dernier sera composé d'une salle de réunion, d'espaces de stockage. Il sera utilisé dès la phase de chantier et sera conservé pendant toute l'exploitation. Il ne contiendra aucun matériel pouvant générer un risque électrique.
- Deux locaux d'exploitations de type container seront prévus à droite. Ils serviront au stockage de matériel. Si finalement ils s'avèrent que ces locaux n'ont pas d'utilité, ils seront supprimés.
- Un mur pare-feu de 8m de hauteur entre les deux transformateurs.
- Des équipements de compensation d'énergie réactive (inductance, banc de condensateur, STATCOM) permettant à l'installation de disposer d'une capacité de réglage de la puissance réactive qu'elle peut fournir ou absorber afin de participer au réglage de tension sur le réseau public de transport régional.
- Deux fosses déportées conformes aux normes en vigueur (C13200).
- Six paratonnerres de 16 m pour assurer la protection contre les surtensions atmosphériques ;
- Un ensemble de télé conduite et de surveillance pour la gestion des équipements à distance.
- Une citerne de 60 m^3 situé à l'entrée de l'ilot, accessible par une colonne d'eau depuis l'extérieur de la clôture, éloigné à plus de 10 m de l'ensemble des locaux techniques et installations techniques du poste HTA/HTB.





Plan 4 : plan de masse et coupe de profil du poste HTB/HTA

Les installations techniques et les bâtiments occupent ainsi la majeure partie de la plateforme. La hauteur maximale des installations sera de 20 m pour les paratonnerres et de 8 m pour les transformateurs et supports des connections électriques. La plateforme sera clôturée par un grillage métallique d'une hauteur réglementaire de 2,50 m et d'un portail verrouillé.

Le poste est accessible depuis la route Trichey/Thorey par le chemin cadastré ZC 55, repris sur une longueur d'environ 450m (piste lourde pour convoi de 120 tonnes).

Hors des pistes, la surface du poste HTB sera revêtue de gravillonnage entre les transformateurs. Le terrain actuel sera maintenu dans le reste du site. Aucune plantation n'est supprimée.

Une bande de recul de 30 m au minimum a été prise en compte par rapport aux espaces boisés par rapport au portail d'accès, à la citerne, aux transformateurs et autres équipements électriques du poste HTA/HTB et au local HTB. Un mur pare-feu est par ailleurs prévu entre les deux transformateurs, bien qu'ils soient distants de plus de 10 m (Norme C13200).

Le poste ne sera pas occupé de manière permanente par du personnel. La conduite de l'installation se fera à distance.



Figure 126 : Modélisation du poste de transformation HTB/HTA (©Et en Vert, 2022)

3.2.3 Les liaisons souterraines HTA

Le raccordement des ilots de production jusqu'au poste de transformation HTA/HTB sera réalisé en souterrain selon les normes d'enfouissement et de croisement en vigueur, en empruntant des emprises existantes (chemins, pistes et bords de routes) et dans une moindre mesure des parcelles agricoles, avec l'accord des propriétaires fonciers, exploitants agricoles et gestionnaires de ces voiries (conventions de passage de câbles). La tension de raccordement sera du 33 kV.

Dans un souci d'optimisation et de réduction des linéaires de tranchées, trois zones sont identifiées pour le raccordement interne. La zone « ouest », « centre » et « est ».

Les câbles seront mutualisés entre certains ilots pour minimiser leur nombre et utiliser au mieux leur capacité de transit d'électricité. En fonction de la distance au poste de transformation et de la localisation des ilots, leur nombre évoluera dans la tranchée.

3.2.4 Le raccordement au réseau HTB

Le projet de raccordement de RTE consiste en :

- La création d'une cellule au poste 225 000 volts de TONNERRE, comprenant des ouvrages poste Haute Tension (notamment disjoncteurs et sectionneurs) et Basse Tension (tranche basse tension pour la partie contrôle commande et protections), pour le départ vers la Liaison Souterraine qui raccordera le futur poste de THOREY ;
- La création d'une liaison souterraine en câble 1 200 mm² Aluminium d'une longueur d'environ 15 km entre les 2 postes ;
- La création de liaisons à fibre optique entre les 2 postes ;
- L'extension de jeu de barres sur un pas de cellule ;
- La construction d'un banc de self 95 MVAR et d'une fosse déportée, raccordée au jeu de barre 225 kV.

Le raccordement entre le point de livraison final (poste HTB de Thorey) et le poste 225kV de Tonnerre sera conçu, construit puis exploité par RTE.

La description des installations est détaillée en annexe 14 de l'étude d'impact.

Le processus de raccordement se déroule en trois grandes étapes :

- Une phase d'études dont l'objectif est de définir :
  - Le cahier des charges des interfaces entre le demandeur et RTE ;
  - Les solutions techniques envisageables pour raccorder l'installation au réseau, menées en concertation avec les parties prenantes concernées (élus, services de l'Etat, associations) pour déterminer l'aire d'étude et le fuseau de moindre impact ;
  - Les coûts et délais de réalisation des travaux et les éventuelles limitations de fonctionnement de l'installation.
- Une phase de travaux réalisée sous maitrise d'ouvrage RTE.
- Une phase de réception et d'essais de l'installation, préalablement à l'accès définitif au réseau.

La phase d'études

GLHD a fait une demande de réservation de réseau à RTE pour les projets des hauts plateaux le 9 mai 2022. Cette demande a fait l'objet d'une réponse favorable de RTE le 27 septembre 2022. La proposition technique et financière de RTE a été signée le 27 septembre 2022, les projets des hauts plateaux ont donc sécurisé leur raccordement électrique sur le réseau HTB.

Suite à l'acceptation en septembre 2022 de la Pré-Entrée en File d'Attente (PEFA) transmise par RTE pour le raccordement des projets des hauts plateaux, la phase d'étude relative à la création d'un nouvel ouvrage de transport d'électricité entre le poste de transformation de Thorey et le poste source RTE de Tonnerre, distants d'environ 16/17 km, a été lancée. Elle nécessitera la mise en œuvre de plusieurs étapes administratives.

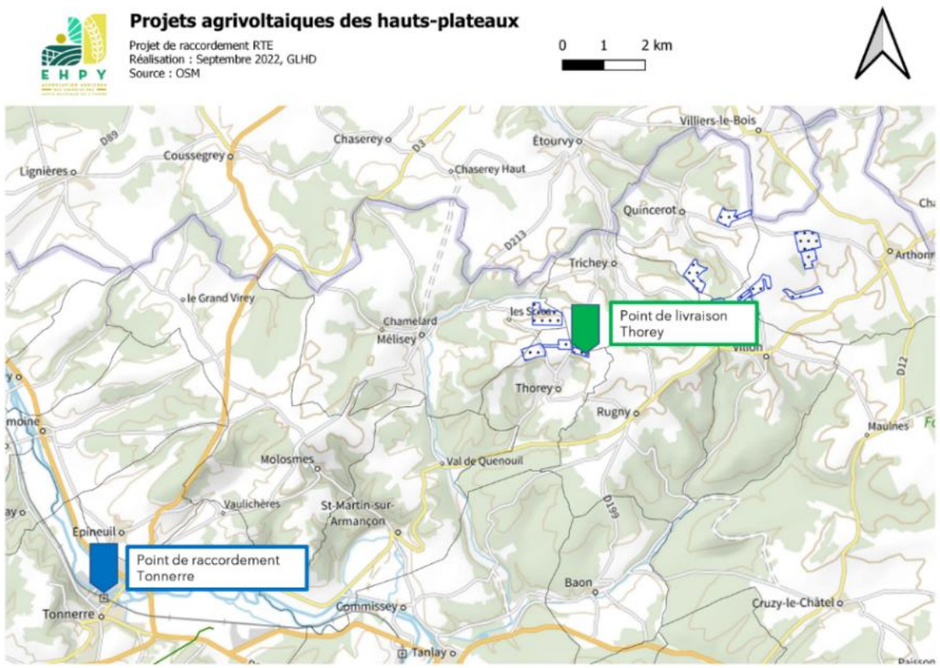


Figure 127 : localisation des postes à raccorder par RTE dans le cadre des projets des hauts plateaux

➢ La justification technico-économique du projet

Le dossier de justification technico-économique de l'utilité de l'ouvrage rappelle en premier lieu les hypothèses et les besoins qui sont à l'origine du projet. L'analyse débouche sur une estimation des besoins en puissance électrique à satisfaire, et de l'échéance à laquelle ils se manifesteront. Le dossier de justification technico-économique présente ensuite les différentes solutions envisagées par RTE permettant de satisfaire les besoins identifiés : renforcement du réseau existant ou réalisation d'un nouvel ouvrage aérien, souterrain ou mixte. Pour chacune des solutions étudiées, le dossier comporte une estimation de leurs avantages et inconvénients : montant de l'investissement, qualité résultante de la desserte en électricité, impact général sur l'environnement, horizon des nouveaux investissements à prévoir en sus des investissements considérés et autres paramètres économiques du projet. A l'issue de cette analyse, RTE indique la solution qu'il souhaite privilégier en justifiant les raisons de son choix.

Dans le cas des présents projets, il s'agira d'un raccordement souterrain en 225 000 volts. Le dossier de justification technico-économique élaboré par RTE a été transmis le 15 décembre 2021 à la Direction Générale de l'Energie et du Climat (DGEC) pour validation.

➢ La concertation Fontaine

Cette concertation, encadrée par la circulaire « Fontaine » du 9 septembre 2002 relative au développement des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité, est menée sous l'égide du Préfet et prend la forme de réunions associant RTE, les services de l'État, les élus et les associations.

Elle porte sur la délimitation de l'aire d'étude susceptible d'être affectée par le tracé et consiste à procéder au recensement des différentes contraintes et enjeux à l'intérieur de cette aire d'étude, à présenter les différentes solutions envisageables pour aboutir au choix de l'une d'entre elles, et à déterminer un fuseau de moindre impact.

La concertation Fontaine a été réalisée par RTE en 2024 et 2025, l'aire d'étude a été validée le 22 janvier 2025 et le fuseau de moindre impact le 19 juin 2025.La déclaration d'utilité publique (DUP).

Une évaluation environnementale complète sera engagée par RTE au sein de ce fuseau de moindre impact. Conduite selon la stratégie « Eviter Réduire Compenser » cette étude permettra de déterminer avec précision le tracé de la liaison souterraine, les impacts associés et si nécessaire, les mesures à mettre en œuvre pour compenser ces impacts.

➢ La déclaration d'utilité publique (DUP)

La déclaration d'utilité publique (DUP) aura pour objet d'affirmer le caractère d'intérêt général du projet d'ouvrage électrique en vue de mettre en œuvre les procédures de mise en servitudes légales, le cas échéant.

RTE n'étant ni propriétaire ni acquéreur des terrains privés traversés par les lignes de transport d'énergie électrique, les autorisations de passage de la liaison souterraine feront l'objet d'une convention par accord amiable, ou à défaut d'une mise en servitude avec indemnisation.

Le phasage des travaux

Les travaux comprendront la pose des câbles HTB et les adaptations à effectuer au niveau du poste de 225kV de Tonnerre pour accueillir ce nouvel ouvrage.

La nouvelle ligne 225 000 volts doit se raccorder à ses extrémités aux postes électriques.

Les installations à 225 000 volts du poste de Tonnerre devront être adaptées pour accueillir la cellule départ liaison souterraine vers le poste de Thorey. A*ucune extension foncière ne sera nécessaire.*



Figure 128 Exemple d'installations dans un poste aérien

Le démarrage des travaux est prévu en 2028 pour une mise en service fin 2029. Les travaux d'aménagement des fermes agrivoltaïques, leur raccordement interne au poste de transformation de Thorey et les travaux de raccordement RTE seront ainsi phasés entre eux.

Les emprises de chantier, la pose de la ligne souterraine, les franchissements particuliers, sont détaillés en annexe 14 de l'étude d'impact.

3.3 Les étapes de la vie du projet

Les projets sont envisagés pour une durée d'exploitation de 40 ans. Ils comprennent une phase de travaux, une phase d'exploitation et une phase de démantèlement. La pérennité des projets est assurée par des accords contractuels et conventionnels qui seront passés aux différentes étapes de la vie des projets.

3.3.1 Phase travaux

L'organisation et la réalisation des travaux sera confié à des groupements d'entreprises sous la forme de contrat EPC (Engineering, Procurement and Construction), qui sont des contrats clé en main comprenant l'ingénierie, l'approvisionnement, la construction et la mise en service des projets.

Une fois les projets autorisés, le Maitre d'ouvrage fournira au contractant les spécifications techniques et fonctionnelles des projets, et ce dernier aura en charge de mener les études de conception détaillée puis de planifier, coordonner, approvisionner, réaliser, superviser et réceptionner les fermes agrivoltaïques dans un état opérationnel.

Il établira ainsi un phasage spatial, temporel, et fonctionnel des travaux qui sera déterminé en fonction des conditions technico-économiques du moment, en limitant le temps d'immobilisation des terrains agricoles et en tenant compte des mesures qui devront être intégrées à la préparation du chantier et mises en œuvre durant toute la période des travaux.

Le groupement d'entreprises présentera ainsi l'organisation et les procédures particulières qu'il entend mettre en œuvre pour honorer les engagements réglementaires et volontaires pris par le Maitre d'ouvrage en faveur de l'environnement et du développement durable à l'issue de l'enquête publique.

A ce stade, la durée totale prévisionnelle des travaux est estimée à environ 18 mois.

Les travaux de raccordement interne, des ilots de production au poste de transformation privé, et les travaux de raccordement externe, du poste de transformation privé au poste 225 kV de Tonnerre, pourront être également phasés entre eux de manière à mutualiser les emprises nécessaires à leur réalisation, réduire les nuisances du chantier en limitant le nombre d'engins d'intervention, anticiper et réduire les contraintes d'exploitation sous chantier.

Les travaux du projet de raccordement HTB de RTE est détaillé en annexe 14.

3.3.2 Phase d'exploitation

Les projets d'agrivoltaïsme rassemblent les acteurs du monde agricole et les gestionnaires des fermes photovoltaïques autour d'un couplage de leurs activités respectives. Les accords contractuels passés entre eux fixent les responsabilités de chacun en termes d'investissement et d'entretien de manière à ce que les deux activités ne se gênent pas réciproquement.

L'exploitation et la maintenance des fermes agrivoltaïques aura pour objectif de garantir le niveau de production d'électricité attendu tout au long de la durée d'exploitation des projets. Elles seront confiées à un opérateur local et conduira à la création d'emplois non délocalisables.

L'exploitation agricole au sein des fermes agrivoltaïques sera assurée par les agriculteurs membres de l'association EHPY. Ces derniers modifieront la forme juridique pour pouvoir conduire collégialement une activité économique agricole à but lucratif au sein d'une même société agricole (une SCEA est une piste).

Afin de s'assurer du maintien d'une activité agricole sur toute la durée des projets (40 ans), un protocole de recherche et de sélection d'un nouvel exploitant dans le cas d'un départ à la retraite ou de toute cessation d'activité sera défini dans le cadre d'une convention d'engagement qui pourra être conventionnée avec la SAFER ou la Chambre d'Agriculture de l'Yonne ou un organisme tiers indépendant compétent.

3.3.3 Supervision et télégestion des installations photovoltaïques

Les sites de production d'électricité solaire seront dotés d'un système de supervision et de télégestion SCADA (Supervision Control And Data Acquisition) permettant de piloter les équipements motorisés à distance, de suivre le fonctionnement des installations et de mesurer leur performance en temps réel.Ce monitoring multi-sites permettra d'évaluer la qualité de fonctionnement du système et à contrario de détecter les éventuelles anomalies.

Chacun des ilots de production disposera d'une documentation technique complète (plan du site et des accès, dossier des ouvrages exécutés, documentation du matériel mis en œuvre, fiches de manœuvre…) et d'un carnet de suivi et d'entretien au sein duquel seront consignés les relevés mensuels de la production électrique, les opérations de maintenance courante, les contrôles techniques, les incidents éventuels (baisse du rendement, alarmes, pannes…) et les interventions associées.

Des moyens de communication e seront mis en place entre les agriculteurs et l'opérateur afin de planifier les maintenances en tenant compte des exigences des agriculteurs. Ils pourront piloter eux-mêmes les trackers.

Maintenance des modules

Les opérations de maintenance comprendront l'inspection visuelle des modules, leur nettoyage et leur remplacement en cas de défaillance.

L'inspection visuelle permettra de s'assurer de l'état de propreté des modules et de repérer certaines anomalies. Elle est généralement effectuée une fois par an mais peut être programmée différemment selon les recommandations du système de supervision. Sont notamment contrôlés :

- L'état de propreté des modules : présence de poussière, de feuilles mortes, de pollen ou de fientes,
- L'état structurel des modules : verre cassé ou fissuré, trace d'humidité ou de condensation à l'intérieur des modules, trace de corrosion au niveau des fixations...

Le nettoyage des modules permet de supprimer la crasse et de retrouver le niveau de production d'électricité d'origine. En règle générale, la surface des modules est nettoyée naturellement par l'eau de pluie qui s'écoule par gravité. Si un nettoyage plus poussé s'avérait nécessaire, selon l'activité agricole, les modules seraient lavés par brosse mécanique avec de l'eau pure. Aucun produit d'entretien ne sera utilisé.

Cette opération de nettoyage des modules pourra être délégué aux agriculteurs, via une convention de prestation de services indemnisées. Le recours à des nettoyeurs de modules attelé à un tracteur (type technologie Sunbrush) serait particulièrement pertinente. La technologie Sunbrush a été développé par un ancien agriculteur. Elle est pratique pour l'utilisateur. L'outil adapte en permanence sa position pour offrir une pression constante sur les modules et ne pas les endommager.



Figure 129 : la technologie Sunbrush, attelable à un tracteur

Si une défaillance ou un dysfonctionnement d'un ou plusieurs modules photovoltaïques est détecté, le ou les modules défaillants sont remplacés. Les modules défaillants sont ensuite collectés puis recyclés par un éco-organisme agrée.

Maintenance des équipements électriques

Le bon entretien des appareils électriques et du système de protection électrique est garant de la performance des installations et de la sécurité des biens et des personnes.

Un contrôle visuel et des tests de bon fonctionnement seront effectués au moins une fois par an.

Ils consisteront à vérifier le bon état et l'isolement des câbles, vérifier le serrage des connexions, contrôler l'état des fusibles, contrôler l'état des parafoudres, vérifier la continuité des liaisons équipotentielles, manœuvrer et tester les dispositifs de protection électrique et de coupure d'urgence.

Les locaux techniques seront gardés en bon état de propreté et les systèmes de ventilation vérifiés et entretenus.

Les appareils défectueux ou arrivés en fin de vie seront remplacés puis collectés et recyclés par un éco-organisme agrée.

Entretien des sites et de la végétation

Une ferme agrivoltaïque nécessite peu d'entretien puisque l'usage agricole permet de maitriser la végétation. Les effets d'ombrages indésirés sont pris en compte dans la conception du projet (choix des cultures, distance à la végétation environnante).

Dans l'enceinte des ilots, les agriculteurs seront tenus d'entretenir la végétation interstitielle des espaces non exploités (au pied des panneaux et en bordure des pistes de circulation interne). Les modalités d'entretien de la végétation seront fixées en fonction du type de production en tenant compte des préconisations de gestion en faveur de la biodiversité (mise en place d'une fauche annuelle tardive, ou biannuelle selon la croissance des végétaux).

A l'extérieur des ilots, l'entretien des aménagements éco-paysagers (aire d'observation, panneaux pédagogiques, bancs) sera confié à des entreprises spécialisées.

Sur les espaces agricoles non compris dans les emprises clôturées pour des raisons d'évitements, la surface agricole utile servira :

- Pour 6,6 ha à la création de pistes périphériques externes légères réalisées à partir de cailloux directement collectés sur les parcelles
- Pour 2 ha à la création de haies jouant un rôle paysager, écologique et agricole.
- Environ 27 hectares seront des parcelles de productions fourragères, pâturées ou fauchées et conduit en gestion raisonnée, dans le cadre de mesures écologiques favorables à l'avifaune et à la chiroptérofaune et plus globalement à l'ensemble des groupes de faune.
- Pour le reste, l'activité agricole se poursuivra dans les mêmes conditions.

Les agriculteurs veilleront au bon état des clôtures et des pistes de circulation et procèderont, comme actuellement, à l'entretien des réseaux d'irrigation et des fossés agricoles.

3.3.4 Phase de démantèlement

A l'issue des 40 années d'exploitation, la remise en état des sites se fera en fonction de la future utilisation du terrain. A la fin de vie des modules, il est possible que :

- Ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération ou que le parc soit reconstruit avec une nouvelle technologie,
- Ou bien que les terres redeviennent vierges de tout aménagement.

Les garanties de réversibilité font l'objet d'une obligation contractuelle dans le cadre du bail emphytéotique signé avec le propriétaire.

La remise en état des sites se fera à l'expiration du bail ou dans toutes circonstances mettant fin au bail par anticipation (résiliation du contrat d'électricité, cessation d'exploitation, bouleversement économique...).

Les installations sont totalement réversibles et seront entièrement démantelées.

Les matériaux à évacuer seront triés et pris en charge par des filières de recyclage adaptées, selon la réglementation en vigueur.

Les conditions de mise sur le marché des EEE (équipements électriques et électroniques) et le cadre de la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), dont les panneaux photovoltaïques font partie, sont définis par :

- La directive européenne 2002/95/CE du 27 janvier 2003 relative aux substances dangereuses contenues dans ces équipements (dite directive RoHS), révisée en 2011(directive 2011/65/UE du 8 juin 2011 dite RoHS II),
- La directive 2002/96/CE du 27 janvier 2003 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (dite directive DEEE), révisée en 2012 (directive 2012/19/UE du 4 juillet 2012 dite DEEE II).

Ces directives visent essentiellement à limiter l'utilisation de substances dangereuses dans les EEE et à augmenter le taux de recyclage des matériaux qui les composent. Elles sont transposées en droit français par décret et codifiées aux articles L541-10 et R543-172 à R543-206 du Code de l'Environnement.

Au niveau national, ces enjeux ont justifié la mise en place d'une filière de gestion spécifique de ces déchets, fondée sur le principe de responsabilité élargie des producteurs de ces équipements. Dans ce cadre, ce sont les producteurs d'équipements électriques et électroniques, c'est-à-dire les fabricants, importateurs et distributeurs de ces produits, qui sont responsables de la collecte, du transport et du traitement des DEEE mis sur le marché. Ils peuvent remplir leurs obligations en mettant en place des systèmes de collecte et de traitement individuels attestés ou en adhérant à un éco-organisme agréé par les pouvoirs publics. La filière de collecte et de recyclage des DEEE est opérationnelle en France depuis le 22 juillet 2005. Les DEEE collectés par la filière agréée sont traités avec un haut niveau de protection de l'environnement.

Les principaux éco-organismes agrées opérant en France sont désormais bien connus, et notamment PV Cycle, devenu SOREN en juillet 2021, en charge de la filière de recyclage du photovoltaïque.

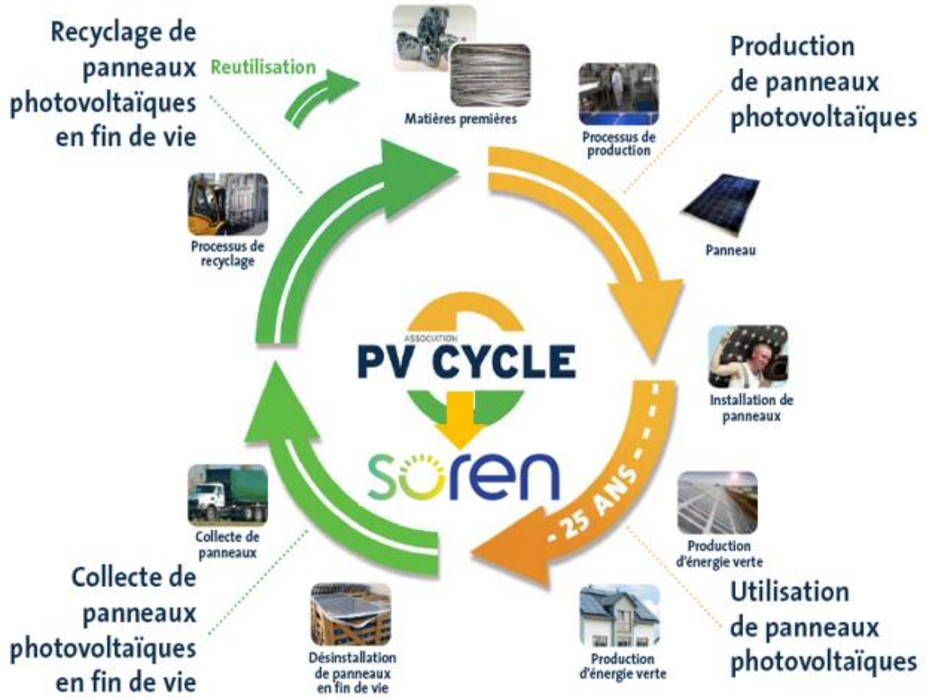


Figure 130 : Recyclage des modules grâce à la filière Soren (source : Soren)

Actuellement, le taux de valorisation d'un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium est de 94%.

L'objectif des opérations de traitement consiste à séparer les différentes fractions de matériaux composant les panneaux photovoltaïques, afin de les réinjecter dans le circuit productif, et constituer une véritable économie circulaire.

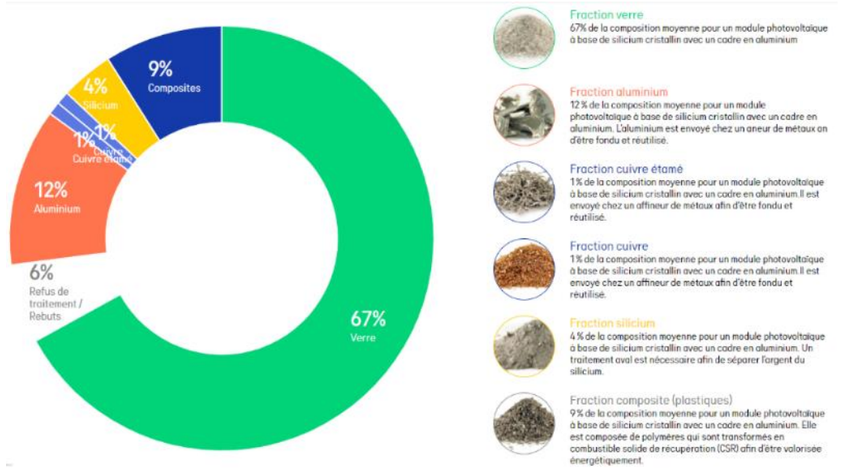


Figure 131 : traitement des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque à base de silicium cristallin (source : Soren, collecte et recyclage de panneaux solaires photovoltaïques - https://www.soren.eco/)

Ainsi, tous les équipements électriques et électroniques issus du démantèlement des installations seront pris en charge par une filière agréée de gestion de ces déchets.

Les autres matériaux issus du démantèlement (locaux techniques en béton et structures porteuses en acier), sont des déchets inertes. Ils suivront leurs propres filières de recyclage.

Les pistes seront désempierrées, les sols compactés décompactés et les sites revégétalisés.

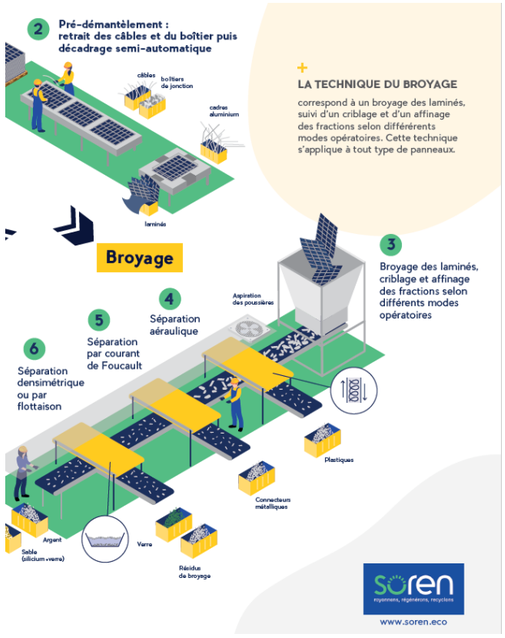


Figure 132 : principe de recyclage d'un module photovoltaïque (Source ; CEMATER, juin 2020, d'après SOREN)

3.4 Le pilote Agrolandes : expérimentations de cultures et itinéraires techniques pour les hauts plateaux

GLHD a développé avec le soutien de la région Nouvelle-Aquitaine un pilote réalisé sur le site d'Agrolandes à Haut-Mauco. Il contribue à mieux expérimenter la conduite des cultures qui seront mises en œuvre sur les projets des hauts plateaux et l'ensemble des projets accompagnés par GLHD sur le territoire national.

Ce pilote permettra de tester la production agricole et comportera des structures photovoltaïques. Les objectifs poursuivis sur ce site seront multiples :

- Etudier les deux productions (agricole et énergétique) et notamment les interactions entre les cultures et les structures,
- Comparer les productions agricoles en terme qualitatif et quantitatif, le site disposant de zones témoins sans panneaux,
- Etudier des technologies annexes susceptibles d'accompagner le développement de l'Agrivoltaïsme (irrigation, monitoring, protection…)
- Concevoir des méthodes culturales adaptées

3.4.1 Historique

Le Groupement d'Intérêt Public (GIP) Agrolandes a pour mission principale de mettre en relation les entreprises de la filière agro-alimentaire du département des Landes afin d'innover et d'imaginer les développements économiques de demain.

GLHD a rejoint en 2020 l'Agrocampus, initié par le GIP Agrolandes à Haut Mauco. Ce pilote a pour but d'expérimenter différentes cultures afin d'étudier les interactions entre les cultures et les infrastructures solaires et ainsi compléter les connaissances scientifiques et économiques dans ce domaine.

Parallèlement à cette initiative, la région Nouvelle-Aquitaine a souhaité mener une réflexion sur la compatibilité entre les activités agricoles et le photovoltaïque. Pour cela, elle a lancé un appel à projet agri-solaire en fin d'année 2020 visant à expérimenter des systèmes « agri-solaire » innovants. Pour la Région, les expérimentations devront avoir pour vocation de développer des références technico-économiques pour démontrer la faisabilité d'implantation du solaire au niveau des cultures ou des élevages tout en respectant les enjeux sociaux, fonciers, agricoles et environnementaux.

Le pilote à Agrolandes est en service depuis le printemps 2022. Les premières expérimentations de productions agricoles auront lieu en 2023. Il s'inscrit pleinement dans la volonté de GLHD de créer des projets innovants, fonctionnels et pertinents à partir de technologies robustes, simples et adaptées aux besoins des agriculteurs.

3.4.2 Principe

Le pilote prend place sur une surface d'un hectare. Il comprendra plusieurs bandes de cultures d'une largeur de 5 m et des structures photovoltaïques de type tracker.

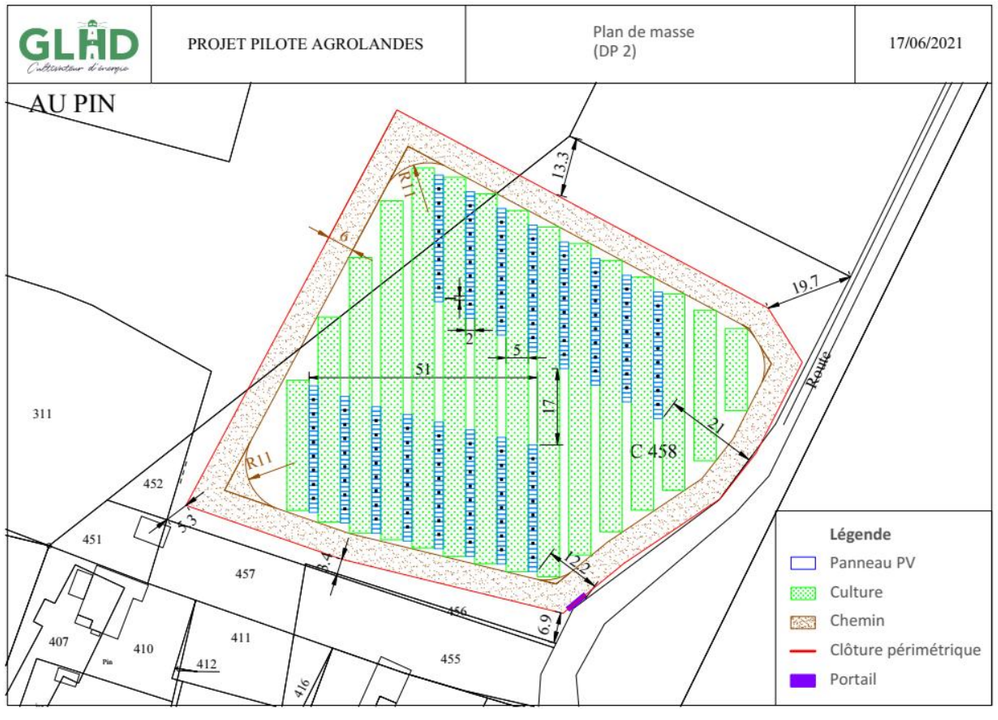
Sur chaque bande, une culture sera mise en place afin d'étudier et de comparer de multiples paramètres (croissances foliaire et racinaire, période de floraison, maturité, qualité des produits ….) en fonction des scénarii mis en place (avec ou sans panneaux). Il convient également de souligner que les 16 tables de panneaux de 27-28 m de long sont motorisées et que l'on peut, aussi, envisager des scénarii avec des synoptiques de mouvement de panneaux différents.

Le but est de pouvoir identifier et caractériser les interactions sur les deux productions, agricole et électrique, et ainsi concevoir les adaptations futures.



Figure 133 : Le pilote Agrolandes au moment de sa mise en service, en septembre 2022

3.4.3 Plan de masse de l'installation et vue en coupe



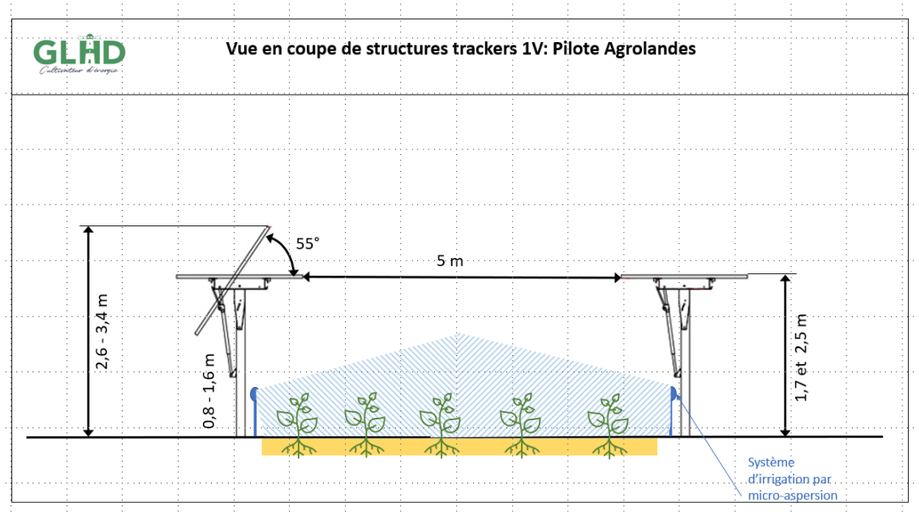


Figure 134 : Plan de masse et vue en coupe des structures du site pilote Agrolandes

3.4.4 Fonctionnement

Le pilote est géré par un comité technique mis en place spécifiquement par Agrolandes et GLHD qui porte l'investissement. Tous les membres du GIP souhaitant participer pourront venir tester des cultures, du matériel ou toutes innovations après validation de ce comité.

Les différents partenaires du projet de Pilote sont à ce jour : le GIP Agrolandes Développement, GLHD, la Chambre d'Agriculture des Landes ainsi que les structures et industriels intéressés faisant partie du GIE Agrolandes Entreprises : Fédération CUMA 640, SOFRUILEG (Filière Kiwi), Groupe MAISADOUR, BIOLANDES.

Dans le cadre de l'appel à projet de la Région, les données collectées feront l'objet d'une diffusion publique. Les études seront menées par deux organismes indépendants, INVENIO pour la partie agricole et un bureau d'étude en cours de sélection pour la partie électricité.

La mise en œuvre des cultures sera coordonnée par le comité technique qui sélectionnera un ou plusieurs prestataires pour la réalisation des différentes opérations.









Figure 135 : Photo du pilote agrivoltaïque en 2024

3.4.5 Cultures envisagées

La liste des cultures envisagées, avec entre parenthèses les entreprises les ayant proposées, est la suivante :

- Fruits : 5 espèces Framboises et Fraises (GLHD, PATAV) Myrtilles, Kiwi, Pommes (Sofruileg)
- Légumes : 3 espèces Asperges (GLHD PATAV, Maïsadour), Pommes de terre, Choux (GLHD, PATAV)
- Plantes Aromatiques : 1 espèce Menthe poivrée (Biolandes)
- Grandes cultures : 2-3 espèces Tournesol, soja, blé, orge (Maïsadour)

Cette liste est susceptible d'évoluer. Il convient également de préciser que toutes les cultures annuelles ne seront pas réalisées dès la première année et qu'un assolement expérimental sur plusieurs années est en cours de réflexion.

3.5 Suivis de performance agricole des projets

3.5.1 Suivi des productions agricoles

Un protocole de suivi sera mis en place pour toutes les nouvelles cultures produites par EHPY. Il sera piloté par un expert agricole tiers et indépendant (bureau d'étude agricole ou Chambre d'agriculture par exemple).

L'objectif sera de vérifier la compatibilité des cultures avec la production d'énergie solaire sur une même parcelle, et par conséquent de vérifier que les rendements et les conditions d'exploitation des parcelles ne sont pas pénalisés. Les mesures et observations réalisées permettront de répondre à ces questions.

Afin de tendre vers des résultats objectifs, il convient d'établir les protocoles sur 10 années de productions, avec un suivi à N+1, N+2, N+3, N+5 et N+10. Ce travail fera l'objet de rendu écrit transmis à la DDT de l'Yonne, la DREAL et la Chambre d'Agriculture. Un compte-rendu sera rédigé après la récolte de chacune des productions. Également, une présentation pourra être faite à la demande de la CDPENAF pour tenir informés des résultats obtenus.

Le suivi de performance viendra à caractériser l'état initial des projets (type de sol, altitude, description succincte de la zone et de son historique, surface utile, culture en place, fertilisation minérale (fréquence et dose des apports N-P-K) et organique, IFT, marge brute, etc.

Des suivis seront réalisés sur les productions végétales et animales. Dans les deux cas (production végétale et élevage), le suivi fera l'objet d'un compte-rendu annuel lequel pourra être présenté sur simple demande à la Chambre d'Agriculture de l'Yonne, à la DREAL ou à la DDT89.

Tableau 64 : suivis des productions agricoles

Suivi productions végétales : Luzernes, céréales et PPAM (zone projet et zone témoin)
Dans le cadre des productions végétales, un site témoin sera proposé bénéficiant de caractéristiques identiques à la zone des projets (type de sol, irrigation, orientation…). Un maximum de deux cultures différentes sera suivi la même année. Le chargé d'études effectuera des observations et relevés de terrain sur site (le cas échéant zone témoin et projet) et s'appuiera sur les données relevées par l'exploitant tout au long de la campagne.
Suivi production animale : Troupe ovine

Le suivi se focalisera sur la productivité du troupeau comparé à un élevage moyen du département et le cas échéant, aux données initiales de l'éleveur. Le troupeau est amené à séjourner uniquement sur le site, sur les paddocks et dans la bergerie. Le temps de présence sur les paddocks sera étudié dans le cadre de la gestion du pâturage tournant. Dans la mesure où il est possible de définir une parcelle test à l'intérieur de la clôture bénéficiant des mêmes conditions d'exploitation que sur les parties occupées par les panneaux, une comparaison sera effectuée dans le cadre de la gestion du pâturage tournant.
Les modalités d'implantation initiale de la prairie seront décrites ainsi que celles des renouvellements qui pourraient avoir lieu durant la période de suivi du 5 ans.
Après 3 années de mise en place et suivi du pâturage tournant, le nombre de visites sera réduit.

La mise en place de ces suivis implique le coût suivant : 5 000€ HT par suivi (basée sur une prestation similaire émise par la Chambre d'Agriculture du Lot-et-Garonne), soit 30 000€ HT pour l'ensemble des suivis.

3.5.2 L'implication des parties pour la pérennité des exploitations agricoles

L'âge médian des agriculteurs membres de l'association EHPY (environ 40 ans) soulève la question de la succession ou de la transmission des terres dans le cas d'un départ à la retraite dans les prochaines années.

Afin de s'assurer du maintien d'une activité agricole sur toute la durée des projets (40 ans), un protocole de recherche et de sélection d'un nouvel exploitant dans le cas d'un départ à la retraite ou de toute cessation d'activité sera définie dans le cadre d'une convention d'engagement qui pourra être conventionnée avec la SAFER ou la Chambre d'Agriculture de l'Yonne ou un organisme tiers indépendant compétent.

Des prêts à usage agricole, faisant l'objet d'indemnisation à hauteur de 700€/hectare/an, seront contractualisés avec les exploitants agricoles s'engageant à une exploitation agricole significative au niveau des fermes agrivoltaïques. CONTIS 11, en qualité de maitre d'ouvrage des fermes agrivoltaïques, est garant du maintien perpétuel des prêts à usage sur l'ensemble des surfaces de projets pendant toute la durée d'exploitation.

3.6 Bénéfices majeurs des projets

3.6.1 Contribuer à la transition énergétique de l'Yonne

La production électrique annuelle est estimée à 207 300 MWh/an.

L'observatoire régional OPTEER estime que la consommation énergétique départementale totale de l'Yonne en 2018 est de 10 358 940 Equiv. MWh/an

Ainsi, les projets produiront localement et en énergies d'origine renouvelable l'équivalent de 2% de la consommation énergétique totale du département de l'Yonne. A l'échelle régionale, cette contribution s'élève à 0,23%

En 2018, la production totale d'EnR (bois des ménages – thermique, électrique et injection compirs) selon OPTEER est de 1 004 480 Equiv. MWh en 2018. 69% de cette part provient de production EnR électriques.

La part de production d'EnR sur la consommation énergétique départementale s'élève donc à 9,7%, largement en déca des objectifs de transition énergétique et d'autant plus pour un département rural ayant une consommation énergétique faible et des potentiels de développement des énergies renouvelables. Grâce aux projets agrivoltaïques des hauts plateaux, elle passerait à 11,7%.

A l'échelle régionale, toujours sur la base des données 2018, la transition énergétique n'a pas vraiment eu lieu. La part de production d'EnR sur la consommation énergétique s'élève à 5,97%. Elle atteindrait 6,2% grâce à la contribution de ces projets.

3.6.2 Tendre vers une agriculture plus sobre

- **Réduction des engrais de synthèse**

La Ferme France utilise annuellement près de 6,3 millions de tonnes d'engrais de synthèse chaque année. Etant donné que la tonne d'engrais de synthèse équivaut aux émissions de 2 tonnes de CO_2, le recours aux engrais représentent annuellement l'émission de près de 12,6 millions de tonnes de CO_2.

L'utilisation des engrais génère également des émissions de protoxydes d'azotes, un gaz 300 fois plus puissant en termes d'émission de gaz à effet de serre que le CO_2. En France, la filière agricole est responsable de 88% des émissions de protoxyde d'azote.

En stoppant les pratiques de labour, en favorisant le développement des luzernes capables de fixer l'azote de l'air et en pratiquant, et en introduisant une troupe ovine qui viendra à amender naturellement les sols, les agriculteurs vont fortement réduire le recours à des engrais de synthèse, ce qui aura un impact positif pour l'environnement.

- **Réduction des intrants phytosanitaires**

Le recours à des produits phytosanitaires a des impacts significatifs sur la biodiversité. De nombreuses études prouvent la nocivité de ces substances et une partie non-négligeable de la biodiversité gagnerait à sa réduction, sans compter les autres dommages qu'ils peuvent engendrer (pollution, atteinte à la santé, …). Malgré cela, les quantités de produits phytopharmaceutiques livrées en France augmentent. Ainsi, la moyenne des quantités de substances actives vendues a augmenté de 22 % entre les périodes 2009-2011 et 2016-2018 (BNV-D, 2019).

L'arrêt du recours aux produits phytopharmaceutiques a un impact favorable sur la durabilité de la production agricole et la préservation de la biodiversité.

- **Plantation de haies**

Environ 5,8 km de haies bocagères, arbustives et arborées seront plantées. Outil clé de la biodiversité, les haies en bordure de champs permettent d'abriter des animaux auxiliaires de cultures (pollinisateurs, prédateurs de ravageurs), de lutter contre l'érosion des sols, d'améliorer la qualité et l'infiltration de l'eau dans le sol, de stocker du carbone et de s'adapter au changement climatique.

Pourtant, depuis 1950, 70% des haies ont disparu des bocages français et continuent de diminuer. Cette mesure vient renforcer les actions menées dans le cadre du Plan national de développement pour l'agroforesterie, actuellement en cours de renouvellement.

La plantation de haies a un impact favorable sur la durabilité de la production agricole et la préservation de la biodiversité.

- **Amélioration du bien-être animal**

A ce jour, il existe une bibliographie de plus en plus fournie, et de plus en plus francophone, sur la compatibilité et les effets de l'introduction d'ovins au sein de parcs photovoltaïques ou de fermes agrivoltaïques. Le retour le plus pertinent étant probablement celui du réseau Prairies Sentinelles de la Chambre d'Agriculture de Nièvre.

Performance du pâturage maintenue sous les panneaux

La Chambre d'agriculture de la Nièvre, via le réseau Prairies Sentinelles, a mis en place un suivi d'un lot de brebis au pâturage sous panneaux photovoltaïques afin de connaître la pousse de l'herbe et le comportement des animaux. Réalisée par Christophe Dagouneau et Christophe Rainon, cette étude est basée sur des mesures de hauteur d'herbe sous panneaux, entre panneaux et sur les zones blanches (non influencées par la présence des panneaux) et sur le contrôle des croissances des agneaux entre la mise à l'herbe et le sevrage. Sur ce dernier point, il a été comparé à chargement et conduite identiques, les performances des agneaux de 2 lots homogènes de brebis de race à dominante Texel issues de la même exploitation, l'un pâturant sous des panneaux photovoltaïques sur le site de Verneuil et l'autre restant sur l'exploitation. Les premiers résultats montrent que les performances animales avec un pâturage sous les panneaux ne sont pas dégradées. «*Il faut tout de même avoir une certaine pondération puisque la parcelle de Verneuil est une prairie à base de RGA, fétuque des prés et Trèfle blanc implantée en 2019 et celle de l'exploitation une prairie naturelle*» pointe Christophe Rainon. De son côté Christophe Dagouneau précise : « Il faut également prendre en compte les conditions climatiques particulières en 2021, où nous avons eu notre lot de pluie ». Avec cela en tête, les observations des deux conseillers sont les suivantes : «*Sans refus francs, on remarque tout de même que l'herbe n'est pas aussi bien pâturée sous les panneaux que sur les zones blanches (sans panneaux) et les allées. On peut déduire que ce dédain peut-être dû au fait de la moindre appétence de l'herbe et de son salissement lorsque les animaux empruntent les espaces sous panneaux pour circuler ou s'abriter en cas de pluie. D'ailleurs, la zone de couchage est assez localisée à l'entrée du parc, à proximité des onduleurs*». En ce qui concerne la pesée des animaux - une première réalisée en France sur ce point - la différence de poids au sevrage des agneaux entre les 2 lots est d'environ 3 kg qui est d'ailleurs plus marquée pour les agneaux nés doubles. Plus précisément, au sevrage, soit à 130 jours, les agneaux qui ont pâturé sous les panneaux accusent un poids moyen de 30,3 kg contre 27,4 kg pour les agneaux restés sur l'exploitation. Enfin, la mortalité des agneaux chute de 12 à 3 % sous les panneaux, ce qui s'explique en **partie par le rôle protecteur des panneaux et la présence de clôtures qui limitent la prédation. Christophe** Rainon conclut : «*nous souhaiterions poursuivre cette étude, avec plus de précisions notamment sur le suivi des températures et de l'hygrométrie. Notre but est d'avoir un maximum de données locales afin de se faire une idée vraiment précise de la production qui peut être faite sous panneaux*».

LUCIE LECOINTE ET CHLOÉ MONGET

L'introduction d'ovins au sein d'espaces clôturées et ombragées limitent le stress des animaux, notamment vis-à-vis de la prédation et réduit la mortalité des agneaux. Les effets sur le bien-être animal tendent ainsi, au fur et à mesure des retours d'expérience, à se confirmer.

3.6.3 Pérenniser les exploitations agricoles

Les exploitants agricoles impliqués voient dans l'agrivoltaïsme l'opportunité de sécuriser une partie de leurs revenus sur des terres à faible potentiel. En l'état actuel, le besoin de diversification des exploitations orientées en grande culture est prégnant. Ce constat est partagé par l'ensemble de la profession agricole :

« Pour assurer une pérennité, compte tenu des aléas économiques et climatiques récurrents depuis plusieurs années, la recherche de valeur ajoutée et de solutions pour retrouver des situations financières plus saines devient primordiale. »[31]

« Il en va quasiment de la survie de l'agriculture dans nos territoires. » précise Arnaud DELESTRE, président de la Chambre d'Agriculture de l'Yonne, en parlant de la diversification agricole. [32]

En France, et particulièrement dans les zones intermédiaires, les exploitations agricoles doivent aujourd'hui faire face à l'augmentation de la fréquence des aléas climatiques (cf. augmentation du prix des engrais ci-dessous), à la stagnation des rendements et à la fluctuation des prix des matières premières.

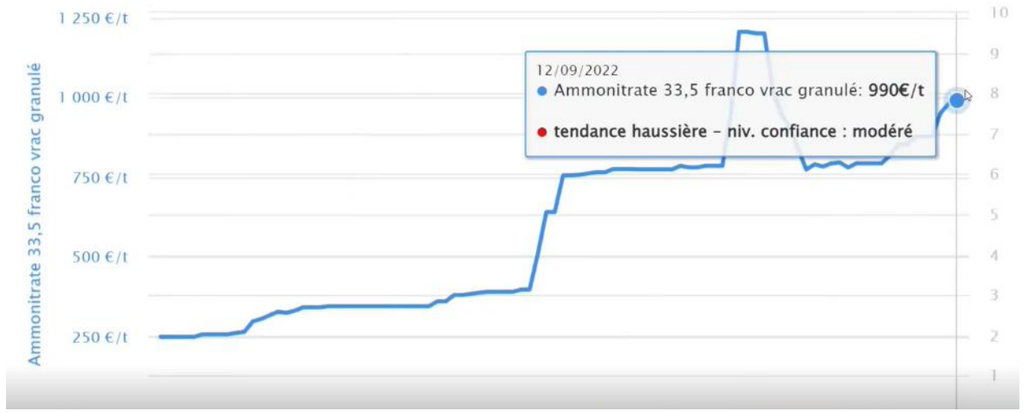


Figure 136 : Evolution du cout de l'ammonitrate entre 2020 et 2023 (source : Piloter sa ferme, Septembre 2022)

Le prix de l'ammonitrate en 2020 était de 250€/t, et il est passé à environ 1000 €/t en 2022. Le prix a donc quadruplé en l'espace de seulement deux ans.

En l'état, la plupart des exploitations bourguignonnes en grande cultures risquent de devoir faire face à un effet ciseaux, c'est-à-dire une augmentation des couts de production déjà engagés sur l'année 2022 et conjointement une tendance à la baisse des prix de vente sur l'année 2023.

Les projets agrivoltaïques des Hauts plateaux permettent de dégager un revenu fixe et stable dans le temps. Ce revenu ne dépend ni de la fluctuation des marchés, ni de la fluctuation des rendements. Il est une solution pour diminuer la prise de risque des exploitations fortement exposée sur l'OTEX grandes cultures et d'améliorer leur compétitivité et leur résilience face à la fluctuation des rendements et des coûts.

[31] *Observatoire Prospectif de l'Agriculture de Bourgogne-Franche-Comté, Bilan Grandes Cultures 2019*

[32] *« La diversification agricole comme solution face au bilan catastrophique des moissons dans l'Yonne ».* Article France Bleu Auxerre du 27 aout 2020

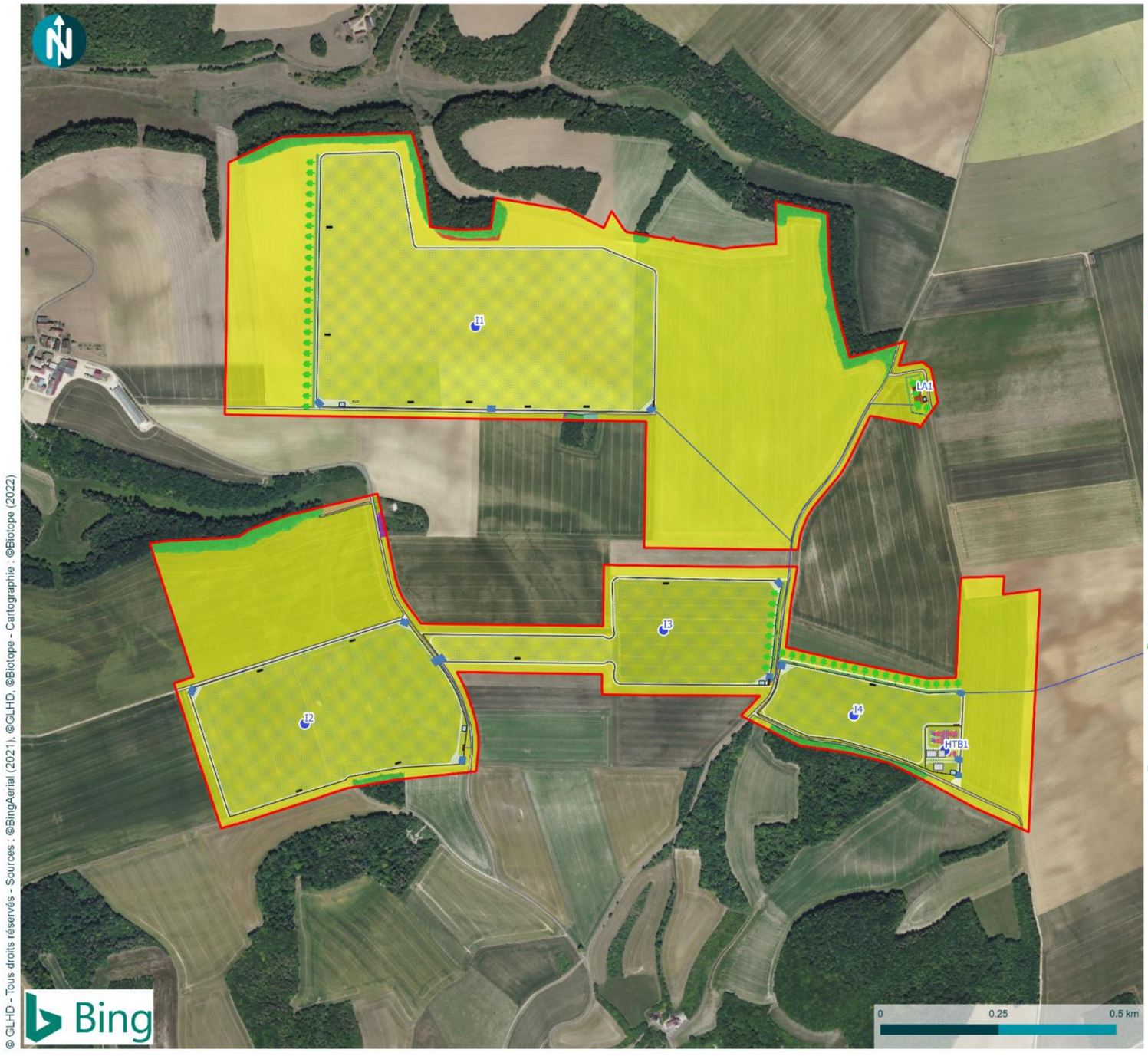

7
Analyse des incidences des projets sur l'environnement

1 Présentation de la solution retenue et interaction avec les habitats

1.1 Description des aménagements des projets et emprises par rapport aux habitats

Les cartes suivantes montrent l'emprise des projets (plan de masse) sur l'aire d'étude immédiate, par rapport aux habitats recensés.

Les éléments techniques concernant les projets et leur description sont détaillés dans la partie générale.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Habitats, flore et emprise du projet sur l'aire d'étude immédiate

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux
Zone Ouest

- Aire d'étude immédiate

Habitats
- Cultures
- Routes et chemins
- Végétations messicoles
- Prairies sèches améliorées
- Friches vivaces collinéennes
- Forêt mésophile à Daphné lauréole et Hêtre
- Fourrés arbustifs médioeuropéens calcicoles
- Fourrés mésophiles des coupes et clairières forestières

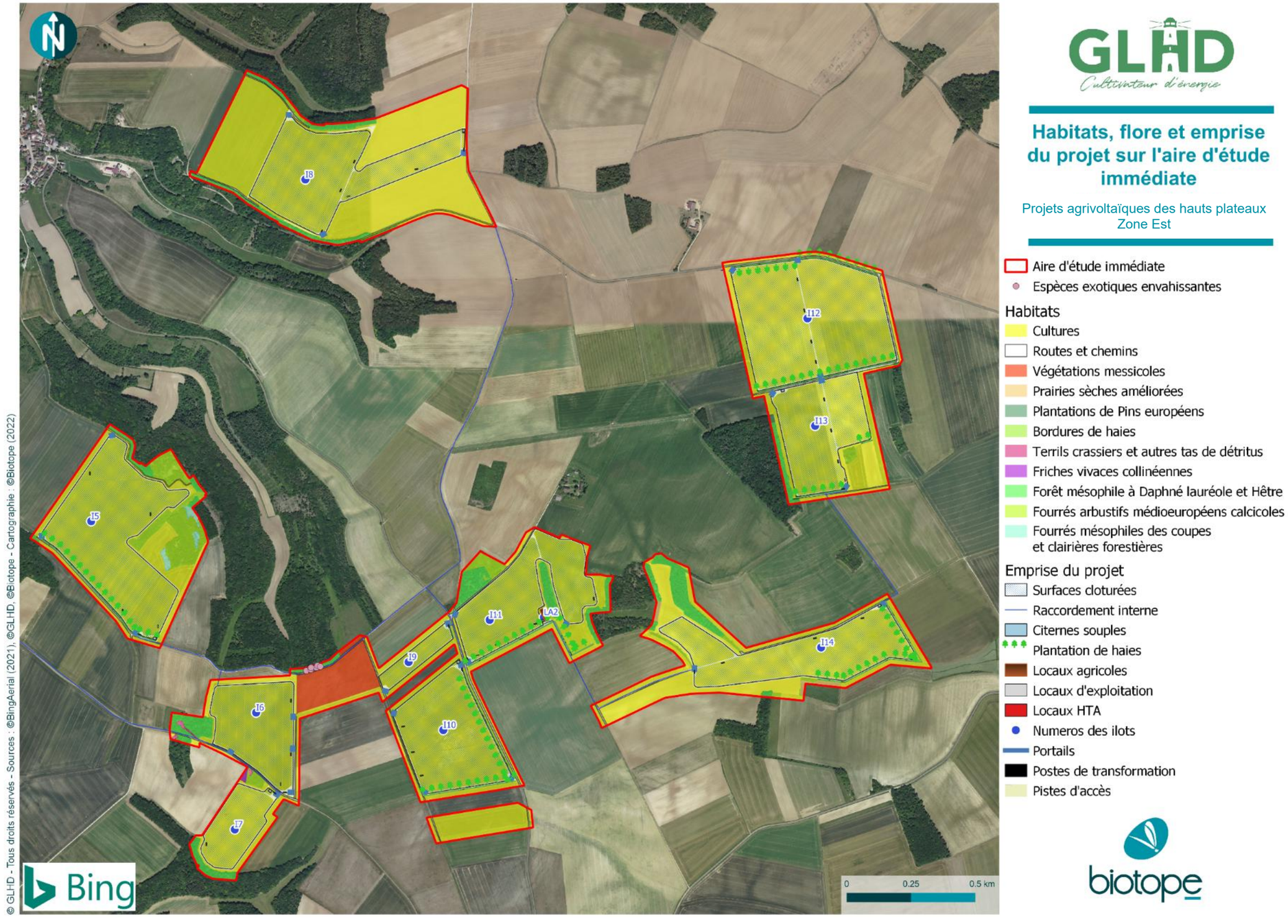
Emprise du projet
- Surfaces cloturées
- Raccordement interne
- Citernes souples
- Plantation de haies
- Locaux agricoles
- Locaux d'exploitation
- Locaux HTA
- Numeros des ilots
- Portails
- Postes de transformation
- Pistes d'accès

Pour conserver une bonne lisibilité de la carte, les structures agrivoltaïques ne sont ici pas affichées.

biotope

Carte 122 : Habitats, flore et emprises projets sur l'aire d'étude immédiate – secteur ouest

Pour conserver une bonne lisibilité de la carte, les structures agrivoltaïques ne sont ici pas affichées.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Habitats, flore et emprise du projet sur l'aire d'étude immédiate

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux
Zone Est

- Aire d'étude immédiate
- Espèces exotiques envahissantes

Habitats
- Cultures
- Routes et chemins
- Végétations messicoles
- Prairies sèches améliorées
- Plantations de Pins européens
- Bordures de haies
- Terrils crassiers et autres tas de détritus
- Friches vivaces collinéennes
- Forêt mésophile à Daphné lauréole et Hêtre
- Fourrés arbustifs médioeuropéens calcicoles
- Fourrés mésophiles des coupes et clairières forestières

Emprise du projet
- Surfaces cloturées
- Raccordement interne
- Citernes souples
- Plantation de haies
- Locaux agricoles
- Locaux d'exploitation
- Locaux HTA
- Numeros des ilots
- Portails
- Postes de transformation
- Pistes d'accès

biotope

Carte 123 : Habitats, flore et emprises projets sur l'aire d'étude immédiate – secteur est

1.2 Raccordement interne

A la suite du prédiagnostic écologique sur les deux variantes du tracé du raccordement interne, un tracé définitif a été sélectionné en fonction des différents enjeux et des contraintes. Il existe une temporalité d'étude différente pour le raccordement interne des fermes agrivoltaïques : en effet, le raccordement a été dessiné après la définition des ilots conservés pour les projets. Il en ressort une variante définitive sur laquelle les impacts sont étudiés. Cet itinéraire du tracé de raccordement interne final est présenté sur la carte de la page suivante.

Le raccordement des ilots de production jusqu'au poste de transformation HTB/HTA sera réalisé en souterrain selon les normes d'enfouissement et de croisement en vigueur, en empruntant des emprises existantes (chemins, pistes et bords de routes), avec l'accord des propriétaires et gestionnaires de ces voiries (conventions de passage de câbles).

La pose des câbles consiste à ouvrir une tranchée pour y déposer en fond de fouille des câbles, posés en pleine terre ou enrobés. A l'ouverture de la tranchée, les terres sont triées, puis repositionnées une fois les fourreaux mis en place. La tranchée est ouverte sur quelques dizaines de mètres et rebouchée au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Un grillage avertisseur est positionné à une hauteur minimale de 20 cm au-dessus du câble pour signaler sa présence en cas de creusements ultérieurs du sol.

Toutefois, une procédure différente est prévue pour la pose des câbles sur les linéaires de raccordement interne situés dans le PPE révisé du captage du « Puits des Scies » et BAC du « Puits d'Hôtant » soient réalisés à « enterrabilité directe ».

Le tracé envisagé de la tranchée de réseau électrique entre les îlots n°6 et n°10 pour le raccordement interne des projets est déjà exclus en quasi-totalité du tracé du bassin d'alimentation du captage du « Puits d'Hôtant » et complètement hors de son PPE, comme indiqué ci-dessous :

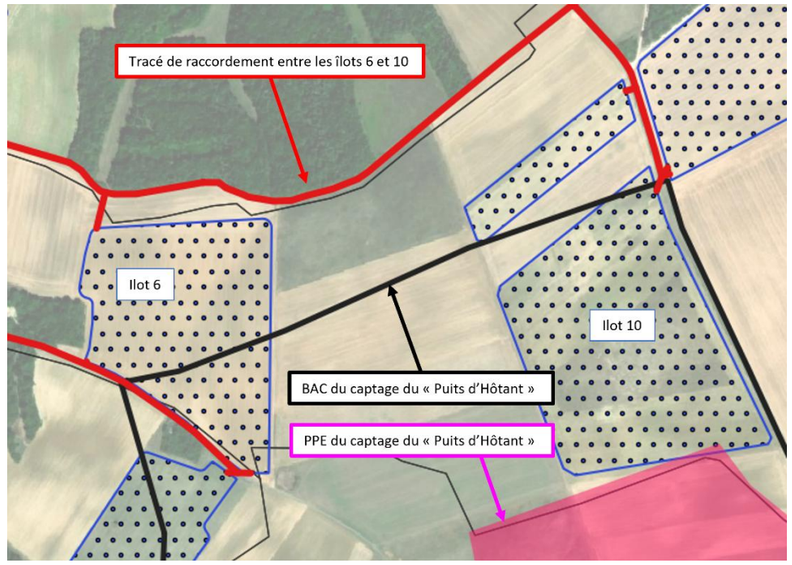


Figure 137 :Localisation du tracé de raccordement interne par rapport aux limites du BAC et du PPE du « Puits d'Hôtant »

Le Maitre d'ouvrage s'est engagé à mettre en œuvre une séquence d'évitement et de réduction des effets du raccordement sur les enjeux écologiques identifiés lors du prédiagnostic écologique du raccordement interne. Au regard des enjeux écologiques identifiés aux abords du tracé, les mesures d'ores et déjà pressenties sont les suivantes :

- Evitement d'un maximum d'enjeux écologiques (notamment boisements, lisières et habitats d'intérêts communautaires) en privilégiant un tracé de moindre impact ;
- Evitement avec balisage des stations de flore remarquable : *Delphinium consolida L.* (Pied-d'alouette royal) et des deux secteurs de Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia L.*), espèce exotique envahissante) ;
- Phasage adapté des travaux en vue d'éviter les périodes sensibles ;
- Suivi des travaux par un écologue.

Ces mesures spécifiques au raccordement interne seront intégrées aux mesures globales concernant les projets agrivoltaïques.

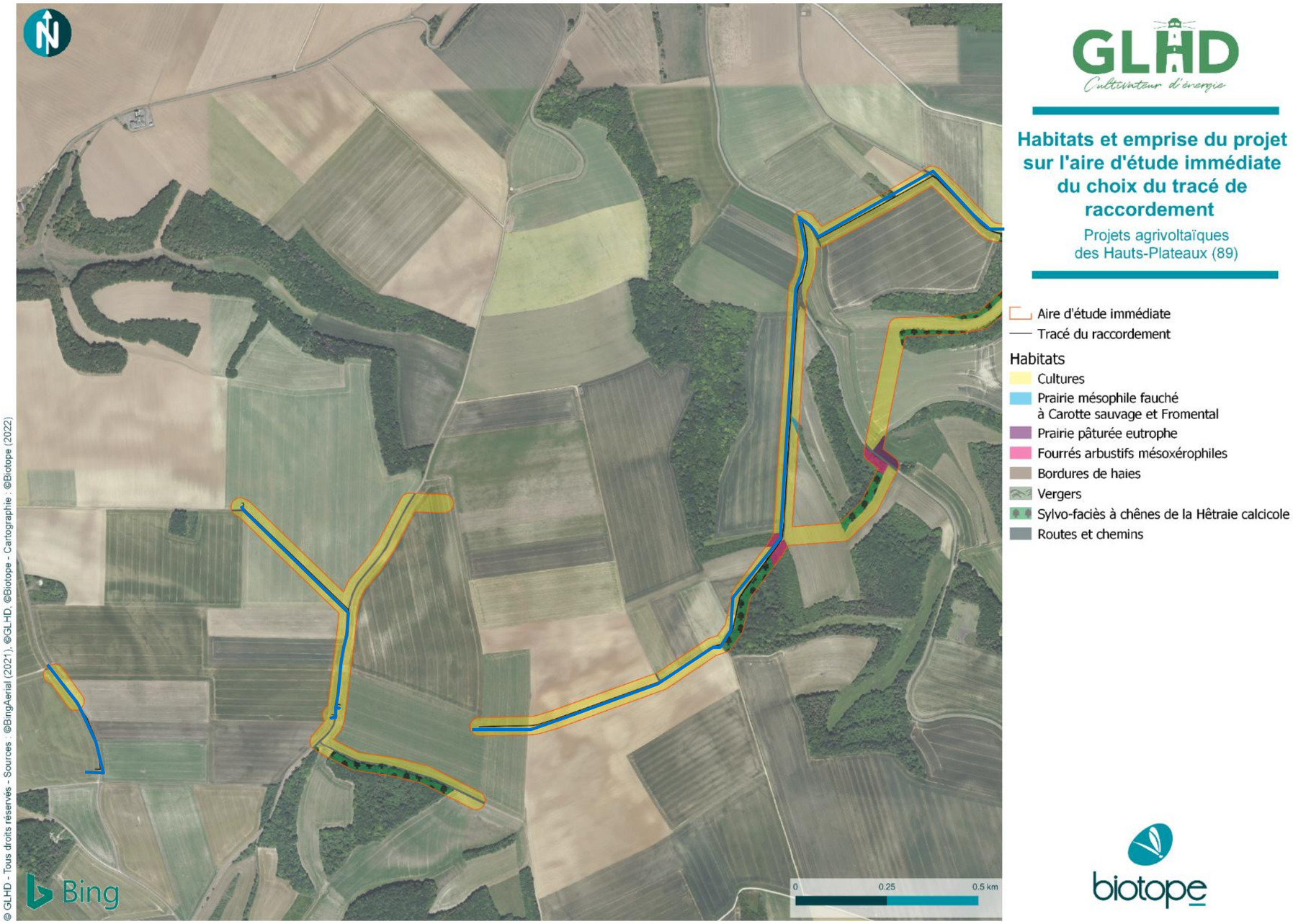
Au total, le tracé de raccordement interne impactera temporairement une surface d'environ 1 ha :

Tableau 65 : habitats impactés par le tracé du raccordement interne des projets

Habitats	Surface impactées (m^2)	Surface impactées (ha)
Cultures (NC)	3 140	0,3141
Routes et chemins (J4.2)	7 084	0,7084
Total	**10 220**	**1,02**

Ainsi, les seuls habitats concernés par le tracé de raccordement interne des ilots agrivoltaïques des projets sont des habitats anthropisés de cultures et des routes et chemins. Aucun habitat à enjeu ne sera impacté.

Concernant les thématiques générales (milieu physique, humain et risques majeurs), les mêmes dispositions et mesures seront prises que celles liées aux aménagements sur les ilots agrivoltaïques.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Habitats et emprise du projet sur l'aire d'étude immédiate du choix du tracé de raccordement

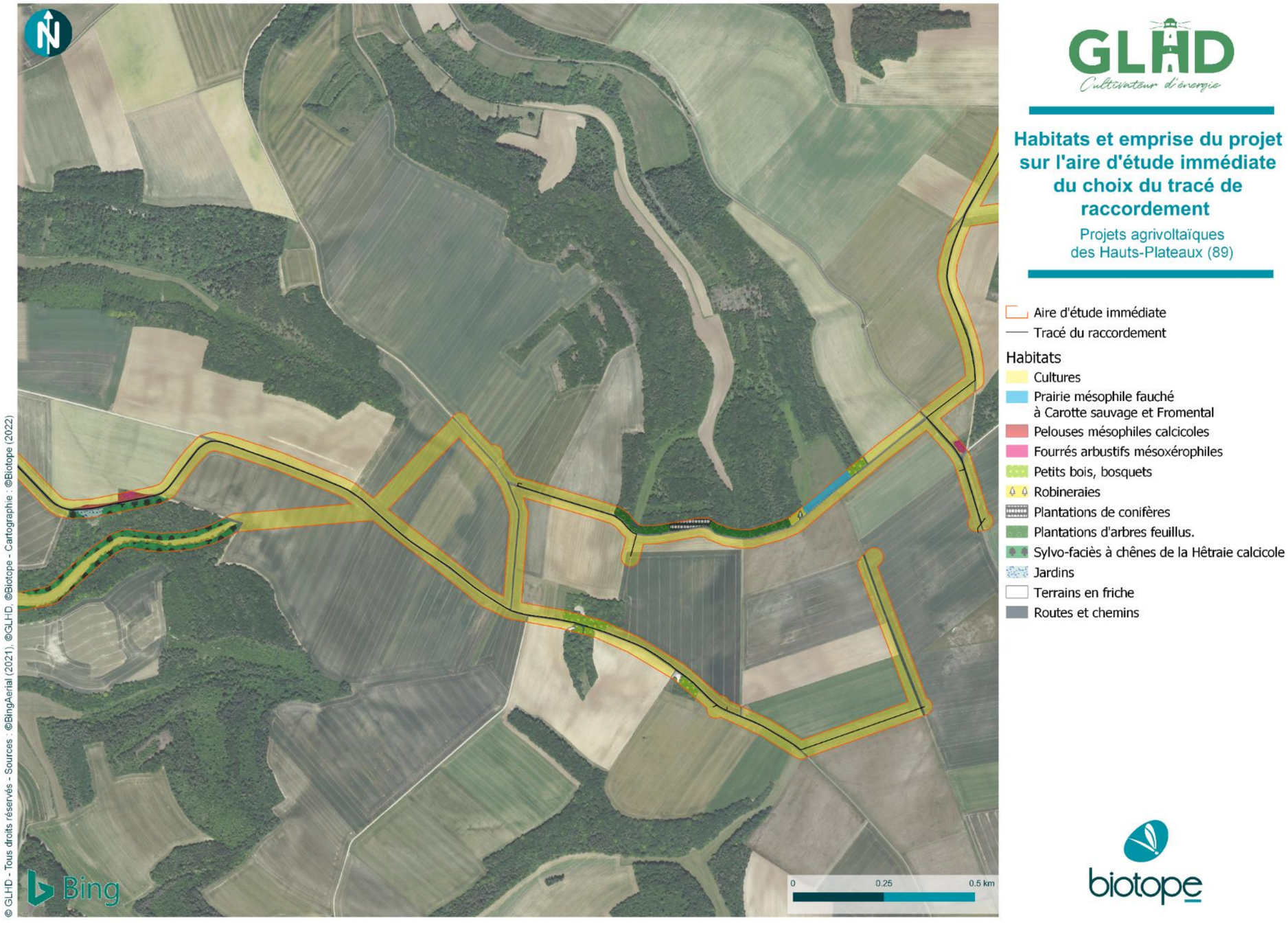
Projets agrivoltaïques
des Hauts-Plateaux (89)

Aire d'étude immédiate
Tracé du raccordement

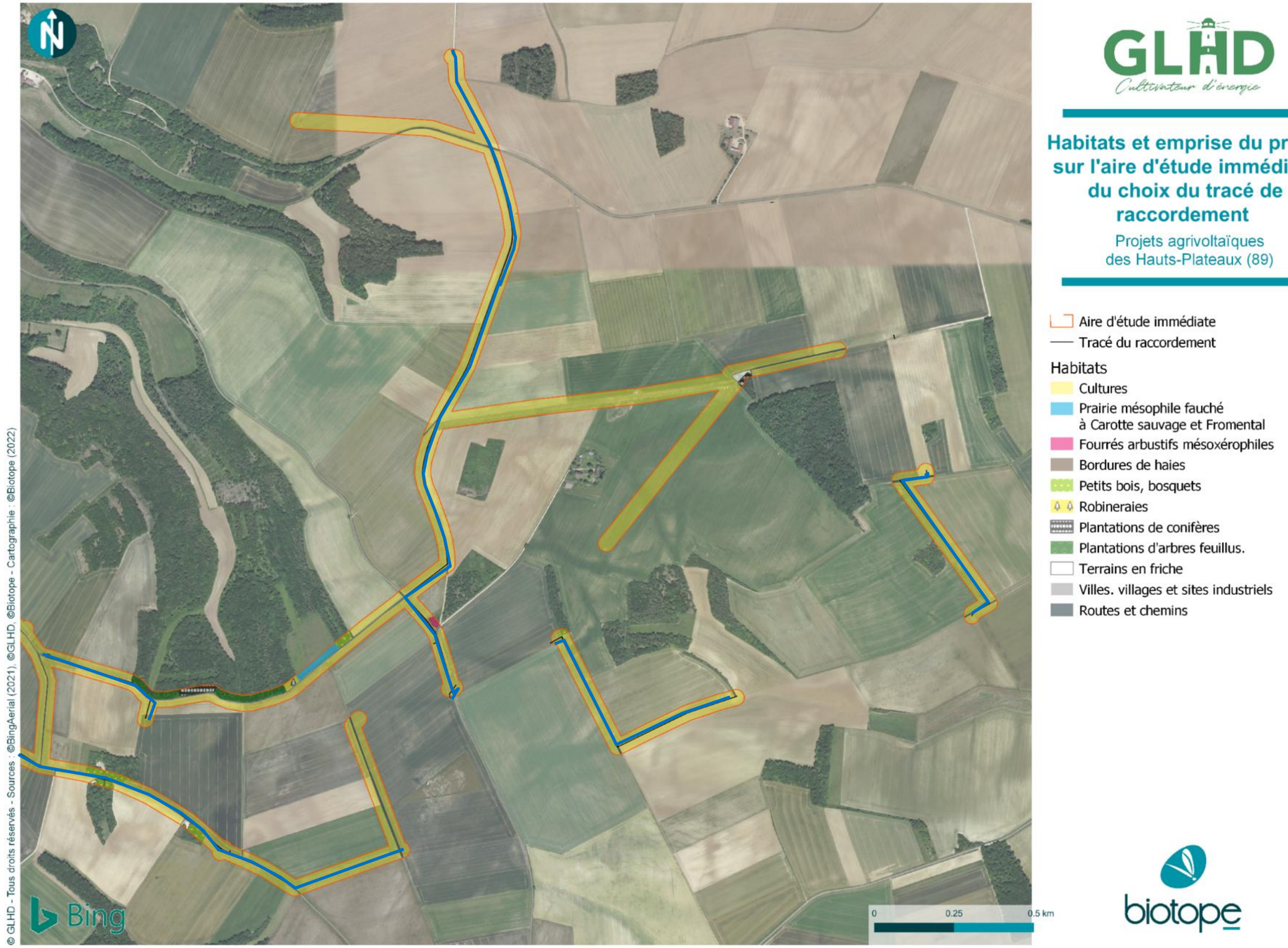
Habitats
Cultures
Prairie mésophile fauché à Carotte sauvage et Fromental
Prairie pâturée eutrophe
Fourrés arbustifs mésoxérophiles
Bordures de haies
Vergers
Sylvo-faciès à chênes de la Hêtraie calcicole
Routes et chemins

biotope

Carte 124 : Habitats et emprise raccordement sur l'aire d'étude immédiate (emprise 1)



Carte 125 : Habitats et emprise raccordement sur l'aire d'étude immédiate (emprise 2)



Carte 126 : Habitats et emprise raccordement sur l'aire d'étude immédiate (emprise 3)

2 Modalités d'analyse des incidences

2.1 Origine des effets

Sur la base des éléments décrits dans l'état initial, une identification et une appréciation des effets sur l'environnement des projets est réalisée sur le parti d'aménagement retenu. Les effets des projets sont analysés au niveau des phases suivantes :

- **Une PHASE CHANTIER**, correspondant à l'installation des projets et à son démantèlement en fin d'activité :
  - ✓ Phase de préparation du site : elle rassemble les aménagements prévus au niveau de l'accès aux fermes agrivoltaïques et aux diverses opérations préalables au montage des structures : pose de la clôture, creusement des tranchées pour les réseaux électriques souterrains, creusement des fosses pour les fondations des postes électriques, création des pistes, etc.
  - ✓ Phase de montage des structures photovoltaïques : mise en place des structures portatives, raccordements des réseaux basse tension, pose des modules, etc.
  - ✓ Phase de raccordement du circuit électrique entre le réseau de câbles, les onduleurs, le poste électrique, les modules, etc.
  - ✓ Phase de démantèlement des fermes agrivoltaïques : elle consiste à déconnecter chaque ferme du réseau électrique de transport, à démonter l'ensemble des structures, à collecter les différents matériaux (y compris les panneaux photovoltaïques) pour les évacuer vers les filières de recyclage ;
- **Une PHASE D'EXPLOITATION** : où les fermes agrivoltaïques sont mises en service et exploitées, entretien compris.

Remarque : le raccordement des projets agrivoltaïques au réseau de transport de l'électricité est prévu sur le poste 225 kV de Tonnerre par une liaison souterraine réalisée sous maitrise d'ouvrage RTE. Ce projet de raccordement électrique est géré de façon indépendante par RTE. Afin de donner une vue globale du projet d'ensemble, une analyse des effets du raccordement RTE entre Thorey et Tonnerre a été rédigée par RTE et intégrée dans l'analyse des impacts.

2.2 Typologie des effets

La caractérisation des effets reposera sur la typologie des effets suivante :

- **Effet positif** ou **négatif**
- **Effet direct** ou **indirect**
  - ✓ Des impacts directs : ils se définissent par une interaction directe avec une activité, un usage, un habitat naturel, une espèce végétale ou animale… dont les conséquences peuvent être négatives ou positives.
  - ✓ Des impacts indirects : ils se définissent comme les conséquences secondaires liées aux impacts directs des projets et peuvent également se révéler négatifs ou positifs.
- Les **effets temporaires** dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;
- Les **effets permanents** dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise des projets ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement des projets.
- Enfin, la distinction entre « court », « moyen » ou « long » terme fait référence à la survenue d'un impact à la suite d'un événement pouvant se manifester dès lors que les opérations des travaux débutent jusqu'au démantèlement des installations. L'impact survenu à court terme a ainsi pour origine l'ensemble des effets immédiatement associés à la manifestation d'un évènement. Ces effets apparaissent très rapidement après l'événement.

Remarque : La durée d'expression d'un impact n'est en rien liée à son intensité : des impacts temporaires pouvant être tout aussi importants que des impacts pérennes.

Il est considéré que les impacts à moyen et long terme surviennent après une période plus ou moins longue qui suit l'événement. Ces impacts ne se manifestent pas de manière automatique. Ils ont d'autant plus de chances de se produire que les évènements sont importants ou répétés sur une période prolongée.

Dans le cadre des projets, la périodicité suivante a été retenu : à court terme (phase travaux), moyen termes (premières années d'exploitation, jusqu'à 5 ans après le chantier) et long terme (au-delà de la période précédente).

Les effets sur l'environnement peuvent, dans certaines configurations, interagir entre eux. Dans un tel cas, l'analyse des effets qui suit le mentionnera (effet induit, effet concomitant …)

2.3 Intensité des effets

L'intensité de l'effet environnemental exprime l'importance relative des conséquences attribuables à l'altération d'une composante. Elle dépend à la fois :

- De la valeur de la composante environnementale considérée
- Et de l'ampleur de la perturbation (degré de perturbation) qu'elle subit.

La **valeur de la composante** intègre à la fois une valeur écologique et une valeur socioéconomique. La valeur écologique d'une composante exprime son importance relative, déterminée en tenant compte de son rôle et de sa fonction dans l'écosystème. Elle intègre également des notions comme la représentativité, la fréquentation, la diversité, la rareté ou l'unicité. Elle est établie en faisant appel au jugement de spécialistes. La valeur socioéconomique d'une composante environnementale donnée exprime l'importance relative que lui attribue le public, les organismes gouvernementaux ou toute autre autorité législative ou réglementaire. Elle reflète la volonté des publics locaux ou régionaux et des pouvoirs publics d'en préserver l'intégrité ou le caractère original, ainsi que la protection légale qui lui est accordé.

Le **degré de perturbation** d'une composante définit l'ampleur des modifications structurales et fonctionnelles qu'elle risque de subir. Il dépend de la sensibilité de la composante au regard des interventions proposées. Le degré de perturbation est à mettre en lien avec la typologie de l'effet (nature, durée, temporalité) et son étendue.

- Élevé, lorsque l'effet prévu met en cause l'intégrité de la composante ou modifie fortement et de façon irréversible cette composante ou l'utilisation qui en est faite ;
- Modéré, lorsque l'effet entraîne une réduction ou une augmentation de la qualité ou de l'utilisation de la composante, sans pour autant compromettre son intégrité ;
- Faible, lorsque l'effet ne modifie que de façon peu perceptible la qualité, l'utilisation ou l'intégrité de la composante ;

  Non significatif, lorsque l'effet provoque très peu ou aucune modification de la composante et n'en affecte pas significativement l'utilisation, la qualité ou l'intégrité ;
- Indéterminé, lorsqu'il est impossible de prévoir comment ou à quel degré la composante sera touchée. Lorsque le degré de perturbation est indéterminé, l'évaluation de l'effet environnemental ne peut être effectuée pour cette composante.

La caractérisation de l'intensité de l'effet repose sur le croisement de la valeur de la composante et le degré de perturbation, cette appréciation globale est classée selon les catégories suivantes :

- **Fort** : les répercussions sur le milieu sont fortes
- **Moyen** : les répercussions sur le milieu sont appréciables,
- **Faible** : les répercussions sur le milieu sont significatives, mais réduites
- **Négligeable à nul** : les répercussions sur le milieu ne sont pas significatives ou sont hypothétiques et sans conséquence notable.
- **Indéterminé** : il peut arriver des cas où il n'est pas possible d'apprécier l'impact, surtout s'il s'agit d'un risque hypothétique ou si les connaissances scientifiques sont insuffisantes pour porter un jugement.

Préambule

L'énergie photovoltaïque présente de très nombreux et incomparables avantages : l'électricité est le produit de la transformation de la lumière, illimitée et disponible partout dans le monde, au travers de panneaux recyclables à près de 100%, qui sur une période d'exploitation longue de quarante ans n'émettent ni gaz à effet de serre (GES) ni aucun autre polluant, ne consomment pas d'eau, produisent sans bruit et nécessitent peu de maintenance.

Ces installations offrent un montage simple par un mode de fondation légère et rapide s'adaptant à la morphologie des sites et permettant de s'affranchir de l'utilisation de béton. Elles sont totalement réversibles, et ne font appel qu'à des matériaux pouvant être réutilisés ou recyclés de différentes manières sans inconvénient. Ainsi, après démantèlement des installations, les sites retrouvent leur aspect initial sans grande difficulté et à un coût raisonnable.

Les principaux impacts de ces installations sont liés aux phases de travaux, qui comme pour tout projet, comportent des risques de perturbations et d'atteintes à l'environnement. Les impacts potentiels de la phase travaux sur l'environnement revêtent un caractère principalement temporaire lié à la durée du chantier. Il apparaît néanmoins important d'évaluer les sources et travaux susceptibles de générer des impacts afin de se prémunir, par la mise en œuvre de mesures adaptées, de tout risque de dégradation des milieux.

3 Impacts attendus en phase chantier

3.1.1 L'utilisation des terres lors des phases de construction

Aménagement des ilots agrivoltaïques

Les travaux d'aménagement des ilots agrivoltaïques à proprement parler sont relativement rapides et peu complexes, et circonscrits aux parcelles d'implantation des projets.

Les travaux seront réalisés en l'absence de culture et se dérouleront en plusieurs étapes successives :

- Dégagement des emprises (réseaux),
- Aménagement des accès et des pistes de circulation,
- Pose des clôtures,
- Pose des structures,
- Creusement des tranchées,
- Installation des modules,
- Pose des locaux techniques et des appareillages électriques,
- Câblage et remblayage des tranchées.

Les travaux de remise en état des sites après le chantier seront relativement limités, la terre végétale étant laissée en place sans modification de la topographie initiale. La circulation des engins lourds sur site est canalisée sur le trajet des pistes de circulation dédiées, le long desquelles cheminent les tranchées des câbles. A la fin du chantier, la mise en place des nouvelles cultures pourra dès lors être envisagée sans difficulté.

Aménagement du poste de transformation HTA/HTB

La création du point de livraison (Poste HTB de Thorey) nécessite des travaux de terrassement et de génie civil pour l'aménagement des accès, la création de la plateforme d'une surface d'environ 0,75 ha, la mise en œuvre des fondations et des massifs destinés aux charpentes et appareillages du poste ainsi qu'aux bâtiments d'exploitation. Les composants du poste sont ensuite acheminés et assemblés sur site.

La construction d'un poste électrique se réalise par opérations successives :

- Préparation du terrain : décapage de la terre végétale, terrassement,
- Aménagement des accès et des pistes de circulation,
- Pose de la clôture,
- Construction de la travée HTB,
- Construction des bâtiments techniques,
- Mise en place du matériel électrique,
- Câblage.

Les travaux sont là aussi circonscrits aux emprises nécessaires à l'aménagement de la plateforme du poste et la circulation des engins de chantier canalisée sur les pistes de circulation dédiées.

Les travaux de raccordement interne (liaisons souterraines HTA)

Le raccordement des ilots de production jusqu'au poste de transformation HTB/HTA sera réalisé par des liaisons souterraines en 33 000 V selon les normes d'enfouissement et de croisement en vigueur, en empruntant des emprises existantes (chemins, pistes et bords de routes), avec l'accord des propriétaires et gestionnaires de ces voiries (conventions de passage de câbles).

Le tracé prévisionnel est aujourd'hui déterminé sur les emprises foncières disponibles de moindre impact. Ce tracé pourra néanmoins évoluer au regard des conclusions des études de raccordement au réseau public de transport d'électricité. Ces évolutions seront alors précisées dans le cadre de l'actualisation de l'étude d'impact à l'issue des études de conception détaillée.

Les câbles seront mutualisés entre certains ilots pour minimiser leur nombre et utiliser au mieux leur capacité de transit d'électricité. En fonction de la distance au poste de transformation et de la localisation des ilots, leur nombre évoluera dans la tranchée. Les câbles seront posés en fond de fouille en pleine terre ou en fourreau à une profondeur comprise entre 1 m et 1,5 m. A l'ouverture de la tranchée, les terres sont triées, puis repositionnées une fois les fourreaux mis en place. La tranchée est ouverte sur quelques dizaines de mètres de long et quelques mètres de large. La profondeur de fouille est de 1 m 20 pour une dépose du câble à 1 m de profondeur. Elle est ensuite rebouchée au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Un grillage avertisseur est positionné à une hauteur minimale de 20 cm au-dessus du câble pour signaler sa présence en cas de creusements ultérieurs du sol.

Ces travaux seront réalisés en bordure de chaussée ou sous voirie en fonction des enjeux écologiques identifiés et des contraintes de réseaux concessionnaires qui pourront se présenter. Un plan de circulation permettant de garantir des conditions optimales de sécurité routière devra ainsi être mis en place.

Les travaux de raccordement sous maitrise d'ouvrage RTE

Les liaisons souterraines 225 000 V sont constitués de trois câbles conducteurs et d'un câble de terre. Les câbles enterrés sont fortement isolés et protégés. L'isolement des câbles souterrains est assuré par un matériau isolant électrique en matière synthétique dont l'épaisseur augmente avec la tension.

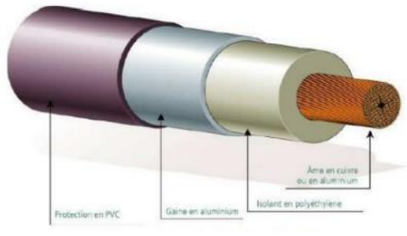


Figure 138 : Coupes d'un câble conducteur souterrain (source RTE)

La tranchée qui accueille les 3 fourreaux à une profondeur de l'ordre d'1,50 m en fond de fouille, pour une largeur d'environ 0,55 m. Un grillage avertisseur est posé à environ 0,80 m de profondeur. En fonction de l'environnement traversé, plusieurs techniques de pose sont utilisées, la plus répandue étant la pose en fourreaux :

- Pose en fourreaux PEHD : La technique de pose en fourreaux PEHD est utilisée pour dérouler de grandes longueurs en milieu agricole, sous chemins, sous accotements, et sous voiries dans le cas de routes secondaires.

- Pose en fourreaux PVC : La pose en fourreaux PVC enrobés de béton est utilisée dans les zones où la nature ou l'encombrement du sous-sol ne permet pas de retenir la pose en fourreaux PEHD. Elle est également utilisée sous voiries ou en zones urbanisées, en raison d'une emprise et d'une durée d'ouverture de tranchée plus réduites.

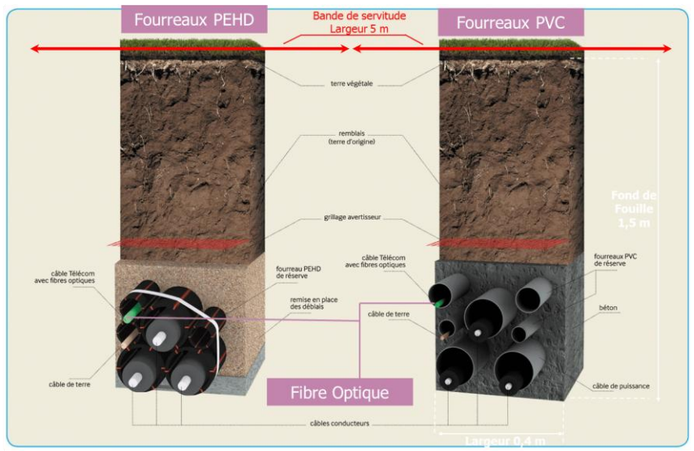


Figure 139 : Pose des fourreaux (source RTE)

Des chambres de jonction assurent la continuité entre les différents tronçons de câbles. Elles sont creusées à ciel ouvert. Leur emprise au sol est en moyenne de 2,5 mètres de large sur 12 mètres de long. Une fois la jonction réalisée, cet ouvrage souterrain en béton est rempli de sable. Il n'est pas visitable.

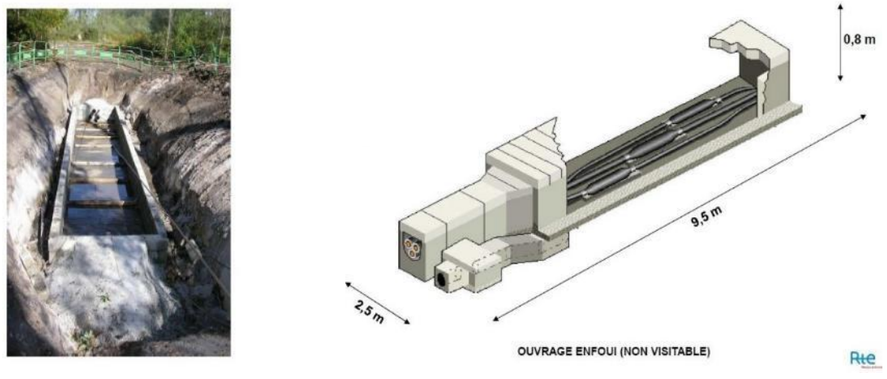


Figure 140 : Chambre de jonction (source RTE)

De manière générale, les travaux se déroulent de la façon suivante :

- Découpage de la chaussée et/ou décapage de la terre végétale ;
- Ouverture de la tranchée (et blindage de la fouille pour les fourreaux PVC) ;
- Pose des fourreaux PEHD dans la fouille ou mise en place des tubes PVC et des peignes qui les maintiennent ;
- Coulage du béton (pour pose PVC) puis remblayage des fouilles et pose du grillage avertisseur ;
- Déroulage du câble (par tronçons de 800 à 1 000 m de long environ) ;
- Réalisation du raccordement des câbles dans les chambres de jonctions ;
- Réfection du sol (chaussées, chemins, espaces verts ou autres, etc.) ;
- Nettoyage et remise en état des sites.

A ce stade, le tracé de cette liaison souterraine n'est pas connu. Elle pourra également générer des contraintes d'exploitation sous chantier pour les travaux à réaliser en bordure de chaussée ou sous voirie. Les travaux de raccordement seront ainsi phasés entre eux de manière à mutualiser les emprises nécessaires à leur réalisation, réduire les nuisances du chantier en limitant le nombre d'engins d'intervention, anticiper et réduire les impacts sur la circulation.

L'annexe 14 donne des informations complémentaires sur le projet de raccordement RTE.

3.1.2 Les moyens utilisés pour la réalisation des travaux

Plusieurs types d'engins de chantier seront amenés à intervenir sur site en fonction du stade d'avancement des travaux :

Tableau 66 : types d'engins utilisés selon les postes de travaux

Poste de travaux	Engins utilisés
Aménagement des pistes de circulation	Pelles mécaniques, niveleuses, rouleaux compresseurs
Tranchées	Pelles mécaniques, trancheuses, dérouleuses de câble
Ancrage des structures	Batteuses
Montage des structures et des panneaux	Chariots de manutention
Acheminement et déchargement du matériel	Camions grues

Une circulation accrue de camions et d'engins de chantier est donc attendue durant la phase de chantier. Cette augmentation du trafic dépendra du phasage spatial, temporel, et fonctionnel des travaux qui sera déterminé dans le cadre des études de conception détaillée des projets.

De manière générale, le trafic généré par les différents postes de travaux se répartit comme suit :

Tableau 67 : répartition des différents postes de travaux

Poste de travaux	Répartition du trafic généré par poste de travaux	Répartition de la durée du chantier par poste de travaux
Travaux de VRD (voirie et réseaux divers)	15%	Un tiers
Acheminement et pose des clôtures	1%	
Acheminement et pose des structures	25%	Un tiers
Acheminement et pose des modules	35%	
Acheminement et pose des câbles	20%	Un tiers
Acheminement et pose des locaux techniques	5%	

Ainsi, si tous les travaux étaient réalisés simultanément sur une période de 18 mois, le trafic généré par le chantier serait le suivant :

Tableau 68 : trafic généré par le chantier

Phase de travaux	Durée du chantier	Estimation du nombre total de camions et d'engins d'intervention	Estimation du nombre moyen de camions et d'engins d'intervention par mois
Travaux de VRD et pose des clôtures	6 mois	426	106,5
Acheminement et pose des structures et des modules	6 mois	1074	268,5
Acheminement et pose des câbles et des locaux techniques	6 mois	665	111

3.1.3 Estimation des quantités de matériaux et de ressources naturelles utilisés

Les quantités estimatives de matériaux nécessaires à la construction des projets sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 69 : quantités de matériaux et de ressources naturelles utilisés

Composant	Quantité	Emprise / Volume
Panneaux solaires	Environ 226 980	Environ 70,5 ha
Transformateurs	44	Environ 1 584m²
Locaux HTA	13	Environ 468 m²
Containers de stockage (Local exploitation)	11	Environ 330m²
Citernes souples	13	Environ 780m²
Pieux	Environ 30 260	Environ 511m²
Linéaires de clôtures	24,7km	
Bâtiments d'exploitation technique liés au poste de transformation HTB/HTA	2	Emprise HTB : Environ 0,75 ha Emprise des bâtiments : 560 m²
Bâtiments agricoles	2	Emprise des bâtiments : Environ 1 600 m²
Pistes créés		Emprise : 17,73 ha
Aménagements éco-paysagers	Haies pluristratifiées : 5,8 km 1 aire pédagogique 4 panneaux pédagogiques 2 bancs	Environ 2ha Emprise de l'aire : 12m2

3.1.4 Types de résidus et d'émissions attendus

Les types de résidus et d'émissions susceptibles d'être générés par les travaux et les préconisations de mesures associées sont listés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 70 : résidus et émissions attendus du chantier

Compartiment	Rejets et émissions attendus	Mesures associées
Pollution du sol, du sous-sol et de la ressource en eau	Risque de pollution accidentelle liée aux installations de chantier et à la circulation des engins	Proscrire l'implantation des installations de chantier aux abords de sites sensibles (périmètres de protection des captages AEP, zones humides…). Mettre en place des moyens de prévention des risques de pollution des eaux superficielles (par ruissellement) ou souterraines (par infiltration). Mettre en place des moyens de surveillance et d'intervention en cas d'accident.
Pollution de l'air	Risque de dégradation temporaire de la qualité de l'air liée à la circulation des camions et des engins de chantier	Organiser et planifier la circulation nécessitée par le chantier Prévenir l'envol de poussières au sein des zones de stockage et lors du transport de matériaux.
Bruit	Risque d'augmentation des nuisances sonores liées à la circulation des camions et à l'intervention des engins de chantier	Respecter la législation en vigueur en matière de bruit pour le fonctionnement du chantier
Odeur	Les travaux envisagés ne sont pas émetteurs de nuisances olfactives.	/
Vibration	Les travaux envisagés n'engendreront pas d'importantes vibrations (sols meubles, fondations peu profondes)	/
Lumière	Les travaux de nuit seront proscrits, sauf impératif majeur.	/
Chaleur	Les travaux envisagés ne sont pas sources de chaleur.	/
Radiation	Les travaux envisagés n'émettent pas d'ondes.	/

Déchets	Les travaux généreront plusieurs types de déchets liés à l'activité humaine et à l'activité du chantier.	Organiser la collecte et le traitement des déchets par filière : - Gestion des ordures ménagères - Gestion des déchets végétaux - Gestion des terres - Gestion des emballages et des déchets issus du conditionnement des matériels

3.1.5 Les procédures particulières pour l'environnement

Les principales sources d'impacts liées aux phases de construction des projets des Hauts plateaux seront liées :

- Aux quantités et à la durabilité des matériaux nécessaires à la construction des projets,
- Aux flux entrants et sortants des matériaux, qui nécessitent une gestion adaptée de l'approvisionnement du chantier et de l'évacuation des déchets,
- À la circulation accrue de camions et d'engins de chantier, qui nécessite une gestion adaptée et une maitrise des risques de nuisances et de pollutions,
- Aux travaux de raccordement qui seront réalisés en bordure de chaussée ou sous-voirie, qui nécessitent une gestion adaptée des contraintes d'exploitation sous chaussée et une maîtrise des risques des travaux sous circulation.

Le choix des fournisseurs n'étant pas connu à ce stade, l'origine géographique des matériaux qui seront effectivement mis en œuvre n'est pas connue non plus. Le matériel utilisé garantira la performance, la sécurité et l'assurabilité du projet et sera par conséquent sélectionné avec soin. Il fera appel à des fabricants parmi les leaders mondiaux des technologies solaires qui contribuent, de par leur implantation en France ou en Europe, à l'économie française et européenne, et qui se conforment par leur responsabilité sociétale aux enjeux du développement durable.

Les projets nécessitent aussi des matériaux pouvant être approvisionnés localement (clôtures, jeunes plants pour les aménagements éco-paysagers, agrégats de sables, graviers, gravillons pour l'empierrement des pistes de circulation…) et contribuera ainsi à l'économie locale.

De même, la construction du projet fera appel autant que faire se peut à des entreprises de travaux locales. Les phases de construction seront ainsi génératrices d'emplois et d'activités sur le territoire, avec des répercussions positives.

Au regard des dimensions des projets, une ou plusieurs plateformes logistiques seront indispensables à l'organisation du chantier pour le stockage temporaire des matériaux, l'installation des bases vie, et l'installation des aires de stationnement, de ravitaillement, de lavage et d'entretien des engins de chantier.

Ces zones de stockage temporaire des matériaux devront être desservies par le réseau routier structurant et situées à proximité des zones d'implantation du projet pour limiter au maximum les distances à parcourir depuis les zones de chantier. Le trafic généré pour approvisionner cette plateforme logistique dépendra du phasage des travaux et des espaces de stockage disponibles. Il sera organisé en convois échelonnés dans le temps selon les conditions technico-économiques du moment.

Au regard de la nature des travaux, un certain nombre de mesures devront être intégrées à la préparation du chantier et mises en œuvre durant toute la période des travaux.

Ainsi, il conviendra de :

- Délimiter les emprises du chantier aux seules emprises strictement nécessaires ;
- Baliser et mettre en défens les zones écologiques sensibles à proximité immédiate des emprises de travaux ;
- Planifier les travaux en fonction des exigences écologiques des espèces ;
- Limiter les temps d'immobilisation des terres agricoles ;
- Prévenir tout risque de pollution chronique et accidentelle du sol, du sous-sol et de la ressource en eau ;
- Limiter la propagation d'espèces végétales envahissantes ;
- Préserver le cadre de vie des riverains (air, bruit) et limiter l'empreinte technique du chantier (localisation des bases vie, des aires de stockage des matériaux et des aires de stationnement des véhicules) ;
- Mettre en place un plan de circulation permettant de limiter les nuisances occasionnées par les déplacements nécessités par le chantier, de garantir des conditions optimales de sécurité routière, et de maintenir ou de rétablir la circulation et les accès, en accord avec les gestionnaires de voirie ;
- Tenir les riverains informés de la nature du chantier, de sa durée prévisionnelle, et des nuisances occasionnées ;
- Gérer les déchets du chantier ;
- Maintenir un bon état de propreté du chantier et de ses abords ;
- Assurer le nettoyage et la remise en état des emprises travaux après le chantier ;
- Assurer la sécurité du chantier ;
- Mettre en place un suivi environnemental du chantier durant toute la période des travaux.

La bonne prise en compte de ces mesures par les groupements d'entreprises titulaires des marchés de travaux pourra être formalisée sous la forme de Procédures Particulières pour l'Environnement (PPE) qui devront être définies préalablement au démarrage des travaux.

Les impacts générés et mesures proposées pour les réduire sont détaillées par thématique dans la suite du document.

4 Impacts des projets sur le milieu physique

4.1 Impacts sur le climat

4.1.1 Rappel

Les données climatiques montrent que le secteur est dans la moyenne nationale en termes de gisement solaire, donc favorable, sur ce critère, à l'implantation d'une ferme agrivoltaïque.

Les projets s'inscrivent dans un contexte politique et un schéma de réflexion globale concernant le climat et la qualité de l'air, pointée au schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET). La mise en œuvre d'installations de production d'énergies produisant de l'électricité à partir de sources d'origine renouvelable contribue à la transition énergétique et à la lutte contre les gaz à effets de serre (GES).

4.1.2 Bilan carbone des projets (impact au niveau national)

Le photovoltaïque peut jouer un rôle majeur dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) car ce dernier ne produit pas d'émission directe de CO_2e pour la génération d'électricité et ses émissions indirectes sont faibles.

La production d'électricité renouvelable étant une réponse aux enjeux climatiques globaux, le maître d'ouvrage a sollicité le bureau d'études expert PINK Strategy afin de réaliser une étude de bilan carbone spécifiquement pour les projets agrivoltaïques des hauts plateaux. L'analyse porte sur la durée de vie prévue (40 ans).

Concernant la prise en compte des différentes étapes du cycle de vie du projet, l'étude détaillée du bilan carbone est intégrée en annexe du mémoire en réponse aux observations émises par la MRAe.

La méthodologie choisie est celle du référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'Analyse du Cycle de Vie (ACV, ADEME – 2013) dont la segmentation de la chaine de production est représentée par la figure ci-dessous et prend en compte les différentes étapes de cycle de vie des projets dont celles liées à la technologie des cellules et la provenance des matériaux :

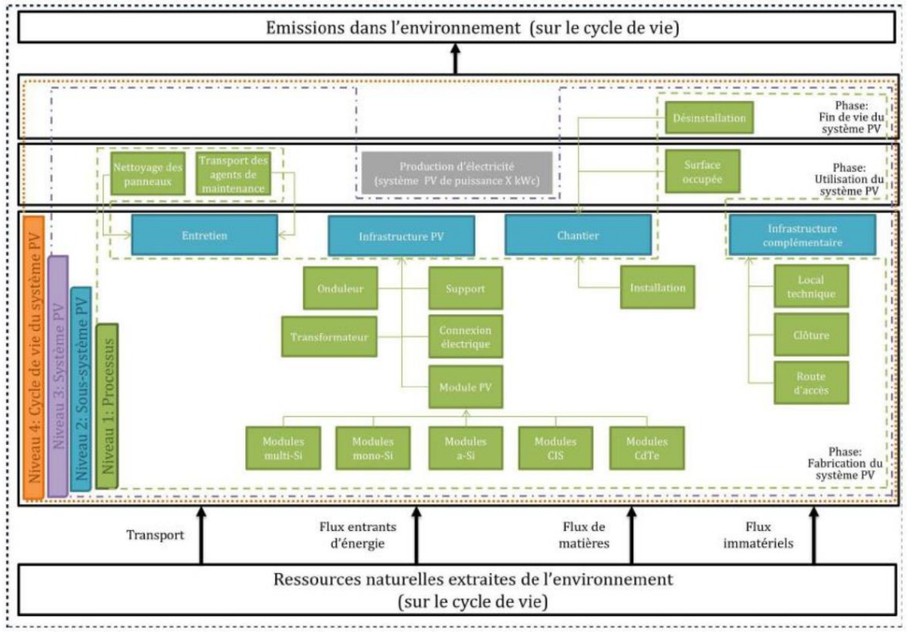


Figure 141 : Illustration de la méthodologie utilisée par Pink Strategy

Périmètre d'étude

Cette partie de l'étude porte uniquement sur le périmètre indiqué en gris sur la figure ci-dessous, conformément au Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie – ADEME – 2013 (Catégorie 3.b).

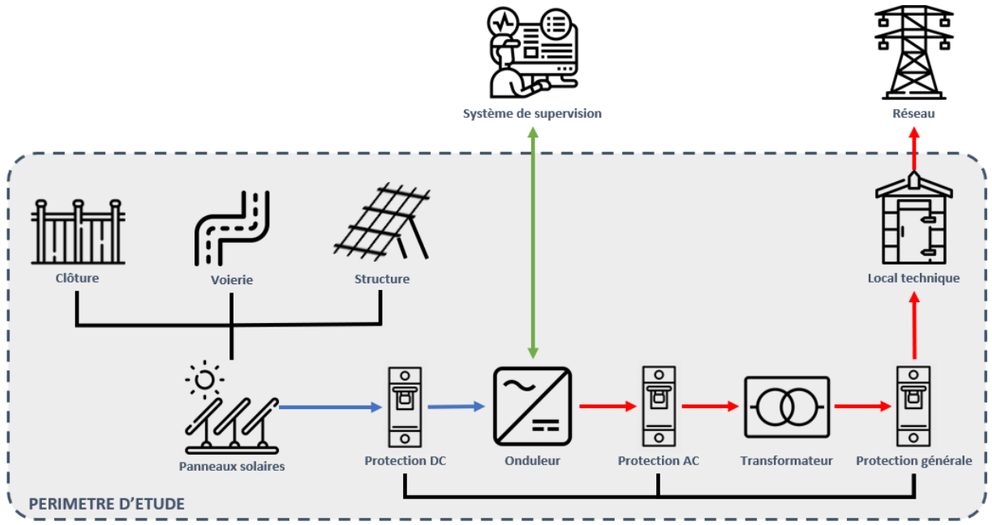


Figure 142 : schéma de principe du périmètre de la partie photovoltaïque étudié pour établir le bilan carbone

Un gaz à effet de serre est un gaz présent dans l'atmosphère qui va récupérer et absorber le rayonnement infrarouge (retour des émissions solaires) et qui va avoir comme conséquence de réchauffer l'atmosphère.

Empreinte carbone des installations photovoltaïques

L'empreinte carbone des projets correspond aux émissions de CO_2e nécessaires à la fabrication, l'acheminement et l'installation, la maintenance et l'utilisation des éléments des fermes agrivoltaïques ainsi que leur fin de vie.

Le tableau ci-après synthétise les résultats des émissions associés aux différents postes issus de l'analyse réalisée par le bureau d'étude :

Tableau 71 : émissions de CO_2 liés aux différents postes d'émissions

Poste d'émission	Emission associées ($kgCO_2e$)	Part du total des émissions (%)
Fabrication	122 322 014	**91,47**
Panneaux	83 350 960	62,33
Supports	14 232 790	10,64
Connexion électrique	10 888 702	8,14
Onduleurs	7 774 309	5,81
Transformateurs	3 825 900	2,86
Route	70 583	0,05
Local technique	1 140 166	0,85
Clôture	1 038 605	0,78
Distribution / Installation	5 849 009	**4,37**
Distribution	3 480 360	2,60
Installation	2 368 649	1,77
Opération	209 897	**0,16**
Utilisation équipements	14 117	0,01
Nettoyage	193 853	0,14
Transport agent entretien	1 926	0,001
Fin de vie	5 346 968	**4,00**
Désinstallation	737 662	0,55
Recyclage et fin de vie	4 609 306	3,45
TOTAL	**133 727 888**	**100**

L'empreinte carbone des projets des hauts plateaux est donc estimée à 133 727 tCO_2e, soit l'empreinte carbone annuelle de 17 830 icaunais(es) (empreinte de 7,5 tCO_2e par habitant en moyenne). L'empreinte carbone liée à la fabrication de l'ensemble des éléments photovoltaïques représente 91% de l'empreinte carbone totale, et la fabrication des panneaux photovoltaïques seule en représente 68%.

En considérant une durée d'exploitation de 40 ans, les fermes agrivoltaïques des hauts plateaux vont permettre la production de 7 525 GWh d'électricité. Le photovoltaïque n'émettant pas de CO_2e lors de la phase de production d'électricité, au regard de cette production l'empreinte carbone au kWh de la partie photovoltaïque est de 18 gCO_2e/kWh.

La moyenne des émissions par kWh produit par le mix électrique français est de 56,9 $gC0_2eq/KWh$ en 2021 et de 420 $gC0_2eq/KWh$ pour le mix électrique européen (source : Base Carbone ADEME). La documentation Base Carbone précise néanmoins que l'approche à un seul indicateur du contenu de CO_2e moyen du kWh français relève nécessairement d'une simplification méthodologique. En effet, le contenu carbone de l'électricité produite en France est en moyenne faible mais présente une grande variabilité dû à l'hétérogénéité de son parc de production. En conséquence le contenu CO_2eq moyen du kWh livré sur le réseau varie assez sensiblement en fonction des conditions de température et des disponibilités de fonctionnement des installations et présentent donc des variations saisonnières importantes.

L'empreinte carbone est de **18 gCO_2e/kWh**, tandis que la moyenne des émissions par kWh produit par le mix électrique français est de 56,9 $gC0_2eq/KWh$ en 2021 et de 420 $gC0_2eq/KWh$ pour le mix électrique européen.

A ce titre, il est intéressant de comparer l'empreinte carbone au kWh des projets des hauts plateaux à celles des différents moyens de production d'électricité en France. Ces dernières sont listées ci-dessous :

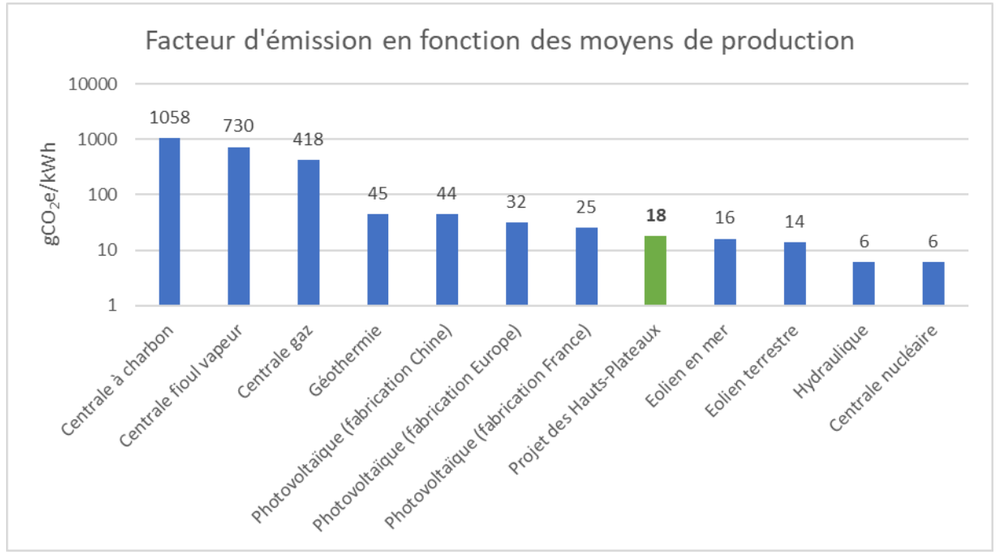


Figure 143 : Facteur d'émission de l'électricité pour les moyens de production en France exprimés en gCO_2e/kWh (base carbone ADEME)

Comme le montre le tableau ci-dessus, le résultat du bilan carbone calculé par le bureau d'étude est nettement inférieur au bilan fait avec les valeurs par défaut de l'ADEME.

Cette différence est principalement due à l'utilisation des panneaux à faible empreinte carbone. De plus, la valeur par défaut du référentiel ADEME datant de 2012 et le domaine du photovoltaïque faisant constamment l'objet d'innovations technologiques et d'améliorations industrielles, il est logique que l'empreinte carbone des panneaux ait considérablement baissé lors de la dernière décennie.

En complément, l'optimisation des quantités utilisées au niveau des connexions électriques et des supports permettent l'atteinte d'une empreinte carbone environ 2 fois plus faible que la valeur par défaut. Enfin, la mise en place de pistes plus légères que celles définies par défaut permettent encore de baisser le bilan carbone global de l'installation.

Au regard de ces données, **l'électricité produite par les projets des hauts plateaux se situe parmi les moins émettrices de gaz à effet de serre**, autant au niveau européen que français.

Concernant l'approvisionnement des panneaux, qui représente 62% du total des émissions de CO2 détaillés par l'étude de Pink Strategy, et comme indiqué dans le bilan de concertation préalable publique volontaire qui s'est tenue du 2 mars au 29 avril 2022, le maître d'ouvrage s'engage à ce que :

« tout soit fait pour s'approvisionner en Europe voire en France si des filières de fabrication voient le jour grâce aux nouveaux enjeux énergétiques européens. En attendant, l'importation en provenance d'Asie, seule région fabricatrice, concurrentielle, est inévitable. ».

En conséquence l'étude de Pink Strategy a été réalisée avec comme hypothèse l'utilisation de panneaux en provenance d'Asie (TOPBiHiKu7 produit par Canadian Solar dont l'usine de production est basée en Chine). D'après l'étude de Pink Strategy, ces modules sont « à faible empreinte carbone, comme l'atteste l'ECS joint à ce rapport » (Estimation de l'empreinte carbone, page 59).

Comme indiqué dans le bilan de concertation cité précédemment, le maître d'ouvrage s'engage à privilégier des composants en provenance d'Europe voire de France si des filières de fabrication compétitives et ayant une meilleure empreinte carbone voient le jour. Si c'est la cas l'empreinte carbone des projets ne pourra alors que s'en trouver diminuée.

Concernant le temps de retour énergétique, Pink Strategy précise que les seules données disponibles pour le calcul de l'impact énergétique sont les données par défaut de l'ADEME. Ces données de 2012 sont aujourd'hui datées. En revanche, les données les plus à jour sont les données que les constructeurs mettent à disposition, soit les Evaluation Carbone Simplifiée (ECS, en kg CO2e/kWc), qui ont permis d'estimer le Potentiel de Réchauffement Climatique (PRC, en kgCO2/kWc), et donc le facteur d'émission (gCO2e/kWh) des projets.

Sur la base des valeurs par défaut de l'ADEME et des ratios entre les Potentiels de Réchauffement Climatique (PRC) calculés par l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) et ceux issus des valeurs par défaut de l'ADEME, Pink Strategy estime qu'une ACV détaillée de l'impact énergétique des projets des hauts-plateaux pourrait conclure à un temps de retour énergétique proche de 5 ans.

Néanmoins pour apprécier l'impact des projets Pink Strategy recommande avant tout de considérer le facteur d'émission des projets. Il est de 17,8 gCO2e/kWh, ce qui les situe parmi les moins émetteurs de gaz à effet de serre, autant au niveau européen que français (cf. partie précédente).

Impact sur les émissions du mix énergétique français

Dans sa note au Bilan prévisionnel de 2019 « précisions sur les bilans CO_2 », RTE précise qu'aujourd'hui l'électricité produite par les centrales photovoltaïques se déploie essentiellement en addition au potentiel de production nucléaire et hydraulique. En conséquence, l'augmentation de la production photovoltaïque en France se traduit par une réduction de l'utilisation des moyens de production thermiques et donc une réduction des émissions au niveau du système électrique français.

Plusieurs méthodologies existent pour évaluer les émissions évitées par les énergies renouvelables, cependant RTE précise que seule une approche propre, conduisant à simuler le système européen avec et sans une filière de production donnée, permet d'obtenir un résultat satisfaisant.

En simulant ce que serait le fonctionnement du système électrique actuel sans les installations solaires et éoliennes, RTE a estimé à 22 millions de tonnes de CO_2e par an sur le périmètre modélisé dans le Bilan prévisionnel (5 millions de tonnes en France et 17 millions de tonnes dans les pays voisins – Allemagne, Belgique, Espagne, Grande-Bretagne, Italie, Suisse). Avec 46 TWh produits par l'éolien et le photovoltaïque en 2019, cette méthode permet d'estimer qu'1k^{W}h éolien ou photovoltaïque éviterait l'émission de 480 g$C0_2$e.

RTE précise que ce type d'analyse supposant de raisonner à parc électrique donné ne reste valable que pour des volumes réduits (d'autres moyens décarbonés auraient été construits ou maintenus en fonctionnement pour compenser la non-construction de ces moyens de production) et reste une tâche très difficile à laquelle les modèles ne donnent que des réponses approchées.

En réduisant la part des moyens thermiques grâce à sa production d'électricité, la partie photovoltaïque des projets des Hauts plateaux a un **impact positif sur les émissions de gaz à effet de serre**.

Captation de carbone par la plantation de haies

Dans le cadre des mesures d'insertion paysagère, environ 5,8 kilomètres de haies seront plantés en limite des parcelles clôturées des projets agrivoltaïques des Hauts plateaux. Les données du projet de l'ADEME CARBOCAGE (2020) permettent d'estimer la séquestration du carbone permise grâce à la plantation des haies. Le tableau ci-dessous synthétise les données reprisent pour cette estimation :

Tableau 72 : données de séquestration du carbone par la plantation de haie

Zone de séquestration	Quantité	Unité
Racine des haie arbustive	0,38	$tCO_2e/kml/an$
Biomasse aérienne exploitée	0,00	$tCO_2e/kml/an$
Biomasse aérienne des haies arbustives	1,32	$tCO_2e/kml/an$
Stock additionnel dans le sol des haies arbustives	0,52	$tCO_2e/kml/an$

Ainsi, les 5,8 km de haies plantées permettront la séquestration d'environ 12,5 tCO_2e/an. La plantation de haies présente donc un impact positif sur les émissions de gaz à effet de serre.

Impact positif, modéré, direct, pérenne et survenant à long terme.

4.1.3 Impacts locaux en phase chantier (construction et démantèlement)

La phase de construction implique l'usage de différents engins et le trafic de véhicules émetteurs de gaz à effets de serres, agissant sur le climat. Au regard de la durée et de la dimension du chantier, cet impact restera cependant peu significatif.

La création des bâtiments d'exploitation n'entrainera pas d'impact supplémentaire sur le climat local.

Au terme de l'exploitation, l'ensemble des équipements sera démantelé. Cette opération, comme la phase construction, nécessitera l'utilisation d'engins de chantier fonctionnant au fioul. Les quantités de gaz d'échappement émises seront du même ordre de grandeur qu'en phase construction. Concernant les engins de chantier, des normes de rejet existent et elles seront respectées.

Impact direct, temporaire, négatif, **négligeable** et se produisant à court, puis potentiellement à long terme.

Mesure(s) associée(s) : L'impact étant jugé négligeable, aucune mesure n'est préconisée.

4.1.4 Impacts locaux en phase exploitation

Implication au niveau du microclimat

Selon le Guide de l'étude d'impact des parcs photovoltaïques, Ministère du Développement Durable, 2012 : *« La construction dense de modules (…) est susceptible d'entraîner des changements climatiques locaux. Les mesures ont révélé que les températures en dessous des rangées de modules pendant la journée sont nettement inférieures aux températures ambiantes en raison des effets de recouvrement du sol. Pendant la nuit, les températures en dessous des modules sont par contre supérieures de plusieurs degrés aux températures ambiantes. Il ne faut cependant pas en déduire une dégradation majeure des conditions climatiques locales.* ».

Le guide de l'étude d'impact des parcs photovoltaïques précise plusieurs types d'effets potentiels d'un projet sur la climatologie :

1. **Modification du microclimat** sous les modules en raison des effets de recouvrement et également au-dessus des modules par le dégagement de chaleur : ces deux phénomènes sont réduits ici par la distance ménagée de 1 mètre entre le bas des panneaux et le sol. Cette garde au sol permet de laisser passer la lumière du soleil sous les modules. Cette lumière diffuse arrive au niveau du sol et permet à la végétation de se développer.

Ces suppositions ont été confirmés par les travaux menés sur le microclimat d'une centrale au sol sur prairie pâturée au Royaume-Uni (Armstrong, Ostle et Whitaker, 2016). L'étude démontre des différences significatives de température liée à la présence de modules. Les auteurs constatent des températures plus faibles sous les modules du printemps à l'automne, mais avec des variations journalières moins fortes.

2. **Dégagement de chaleur** par échauffement des modules : « Les fabricants de modules solaires s'efforcent de réduire l'échauffement au minimum, car l'élévation de la température réduit le rendement des cellules solaires. En général, les modules chauffent jusqu'à 50°C, et à plein rendement, la surface des modules peut parfois atteindre des températures supérieures à 60 °C. Toutefois, contrairement aux installations sur les toits, les installations photovoltaïques au sol bénéficient d'une meilleure ventilation à l'arrière et chauffent donc moins. Les supports en aluminium sont moins sujets à l'échauffement. Ils atteignent des températures d'environ 30 °C dans des conditions normales. »

Ces deux phénomènes seront en partie réduits ici par la distance aménagée entre le bas des panneaux et le sol (plus de 1 mètre). Cette garde au sol permet de laisser passer la lumière du soleil sous les modules. Cette lumière diffuse arrive au niveau du sol et permet à la végétation de se développer.

3. **Perte de structures végétales** favorisant la régulation du microclimat :

Ici les projets n'induisent aucun défrichement. Par ailleurs, es projets agrivoltaïques des hauts plateaux entretiendront les zones cultivées du site. Ainsi, celles-ci vont refroidir leur environnement par le processus d'évapotranspiration, chaque brin d'herbe agissant en tant que refroidisseur évaporatoire.

Sur la dimension agricole, compte-tenu du réchauffement mondial du climat, l'augmentation moyenne des températures associée à une baisse des précipitations globales nuisent à la productivité des cultures. La présence des structures photovoltaïques vient atténuer ces facteurs. En effet : *« La température du sol est plus fraîche sous les panneaux lors de forte chaleur et ensoleillement. En hiver, c'est en inter-rangée que la température du sol est plus fraîche. Les températures remontent plus lentement sous les panneaux. »*[33].
Dans son étude de caractérisation des projets agrivoltaïques de 2021[34], l'ADEME précise que « plusieurs auteurs soulignent que dans un contexte de changement climatique et de raréfaction de ressource en eau, les modules photovoltaïques ont un rôle à jouer pour atténuer le stress climatique et économiser de l'eau dans le futur. »

Finalement, l'apparition d'un microclimat principalement sous les structures par les projets agrivoltaïques des hauts plateaux est bien réel, mais il tend à être favorable à la production agricole car les structures agrivoltaïques jouent un rôle de régulation des températures au niveau du sol.

Les projets n'induisent aucune suppression ou création de plan d'eau, ne génère pas de modification significative du relief (obstacle à la circulation des vents, arasement d'une colline ou d'un point haut, etc.). Le couvert végétal sera maintenu du fait de la poursuite de l'activité agricole entre les panneaux solaires. La modification du climat local apparaît ainsi non significative.

Impact direct, pérenne, négatif, **négligeable** et se produisant à court, puis potentiellement à long terme.

Mesure(s) associée(s) : L'impact étant jugé négligeable, aucune mesure n'est préconisée.

[33] Loan Madej, Luc Michaud, Cyrille Bouhier de L'Ecluse, et al.. « Synthèse de la dynamique végétale sous l'influence de panneaux photovoltaïques et du pâturage sur deux sites prairiaux pâturés. », INRAE, 2022.

4.2 Impacts sur la topographie et le sol

4.2.1 Rappel

Les communes des projets s'inscrivent au niveau du grand ensemble des « Plateaux de Bourgogne », vaste zone de plateaux calcaires. Les projets se situent sur un secteur où l'altitude moyenne est de 325 m avec une altitude minimale de 295 mètres et une altitude maximale de 355 m, ce qui représente un dénivelé d'une cinquantaine de mètres au maximum.

La topographie au niveau de l'aire d'étude immédiate présente des orientations dans les quatre directions et les terrains sont relativement plats, avec une pente assez légère (de 3 à 6% en moyenne).

4.2.2 En phase chantier

Impacts sur la topographie

Au regard de la typologie du site, aucun terrassement d'ampleur, ni de modification du modelé du terrain naturel du site n'est à mettre en œuvre pour l'implantation des panneaux photovoltaïques.

Les projets ne prévoient que des terrassements légers pour l'aménagement des pistes de circulation, des locaux techniques et de la plateforme du poste de transformation, sans modifier le modelé topographique des sites puisque les aménagements sont soit de faibles superficies (locaux techniques et postes), soit réalisés au terrain naturel (pistes).

Ces terrassements sont peu profonds, peu contraints et peu impactant. Les matériaux extraits (couche supérieure du sol) pourront être réutilisés sur sites.

Les projets nécessiteront en revanche d'importants volumes de pierres et cailloux pour l'empierrement des pistes. Des zones de stockage adaptées devront ainsi être recherchées. Ces apports seront directement réalisés sur les parcelles qui sont pour la grande majorité en excédents de cailloux, ce qui représente une contrainte à la production agricole.

Des études géotechniques seront menées afin de caractériser les sols en place et de préciser les principes constructifs à mettre en œuvre pour les projets. Elles préciseront notamment les modalités de gestion des terres.

En cas de fouilles archéologiques, les zones de fouilles seront recouvertes de la terre stockée dans les déblais. Le maitre d'ouvrage (CONTIS 11 – GLHD) tendra à limiter les impacts des travaux, notamment sur la réduction du potentiel de production agricole. La DRAC restant le maitre d'ouvrage de ce type de travaux.

En l'absence de terrassements notables et de modification de la structure profonde du sol, l'impact potentiel des projets sur le sol sera faible et temporaire pendant la période des travaux. A l'exception d'éventuels accidents dont l'impact sera limité voire supprimé ou de fouilles archéologiques sur l'ensemble du site, le chantier n'aura pas d'impact négatif sur les sols.

Impacts sur les caractéristiques physiques des sols

L'imperméabilisation des sols est limitée aux locaux techniques, aux bâtiments agricoles, aux citernes et à l'emprise des pieux. Les emprises nécessaires aux aménagements des fermes agrivoltaïques (emprises des pieux, des locaux techniques, des pistes et des citernes) n'occupent, en moyenne, qu'environ 10% de la surface des ilots clôturés, et 0,72 hectare environ sans compter les pistes de circulation qui sont également utiles à l'exploitation agricole.

[34] ADEME, I Care & Consult, Ceresco, Cétiac, 2021. Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme – Etat de l'art bibliographique. 141 pages ;

Les différentes phases de construction nécessiteront le passage d'engins qui peuvent entraîner ponctuellement la création d'ornières temporaires et générer un tassement du sol dans les zones de passages répétés. La circulation des engins lourds en phase chantier sera ainsi canalisée sur les pistes dédiées, via l'organisation d'un plan de circulation en amont des travaux. Les intervenants devront donc utiliser des pneus basse pression pour limiter le tassement des sols.

Aussi, des zones seront prévues pour le stationnement des véhicules du personnel afin d'éviter le tassement et les créations d'ornières en dehors de la zone de travaux et aucun véhicule ne se garera sur la voie publique.

Les pistes de circulation interne seront empierrées à partir de cailloux directement collectés sur les parcelles et seront légèrement broyées si nécessaire de façon à assurer à la fois un caractère roulant et une perméabilité importante favorisant l'infiltration des eaux pluviales. Les pistes de circulation externe seront réalisées en sol naturel stabilisé, en reprenant autant que possible les passages existants dédiés à la mécanisation agricole.

Ailleurs, la terre végétale est laissée en place sans modification de la topographie initiale.

L'ancrage des structures support des modules par battage des pieux dans le sol à moins de 2 m de profondeur a un impact limité sur les couches superficielles du sol puisque ce mode de fondation permet de s'affranchir de l'utilisation de béton et ne nécessite pas d'excavation ni de mouvement de terre. L'emprise des pieux est faible à l'échelle de chaque site d'implantation des projets et représente 511 m² au total.

L'enfouissement des câbles au sein des fermes agrivoltaïques, à 0,80 m de profondeur, a un impact limité aussi, et temporaire, puisque la largeur des tranchées est faible et que les terres sont triées à l'ouverture de la tranchée et repositionnées une fois les fourreaux mis en place. Le tracé des câbles, le long des pistes de circulation interne, et la profondeur d'enfouissement des câbles, à 80 cm, permettront de garantir la sécurité du travail du sol superficiel par les exploitants agricoles.

Les impacts des travaux de raccordement sur le sol et le sous-sol seront plus conséquents puisqu'ils nécessiteront des travaux de terrassement plus importants (tranchées de plusieurs mètres de large pour le raccordement interne) ainsi que des travaux de génie civil (chambres de jonction pour le raccordement RTE).

Le tracé prévisionnel du raccordement interne est systématiquement prévu au droit de chemins, pistes et routes existants, et sera réalisé en bordure de chaussée ou sous voirie en fonction des enjeux écologiques identifiés et des contraintes de réseaux concessionnaires qui pourront se présenter. Les impacts sur le sol seront ainsi limités. Les emprises travaux seront remises en état au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

L'implantation des bâtiments techniques se fera sur des surfaces plates. Par conséquent, la modification de la topographie et des sols relative à ces installations sera de très faible importance. Les bâtiments techniques seront disposés sur une couche empierrée qui permettra de mieux répartir les charges. Ils seront équipés de bacs de rétention permettant d'éviter une pollution du sol lors d'une fuite accidentelle.

Impact direct, pérenne, négatif, **faible** et se produisant à court terme.

Mesure(s) associée(s) : Réalisation d'une étude géotechnique ; Utilisation de pneus basse-pression ; Organisation d'un plan de circulation des engins de chantiers

En phase démantèlement

Lors du démantèlement, des engins seront nécessaires pour démanteler l'ensemble des équipements. Les impacts attendus sont donc comparables à ceux de la phase chantier. Les pieux des structures sur lesquelles reposent les panneaux photovoltaïques seront simplement dévissés. En l'absence de lourds travaux de décapage du sol et de terrassement, la strate végétale ne devrait pas être affectée, protégeant ainsi le sol d'une déstructuration. Les matériaux de déblais seront réutilisés sur place pour remblayer les tranchées.

Les terrains seront restitués sans modifier leur topographie. L'incidence est jugée globalement faible.

Impact direct, pérenne, négatif, **faible** et se produisant à long terme.

Mesure(s) associée(s) : Identiques à la phase chantier.

4.2.3 En phase d'exploitation

L'exploitation d'une installation photovoltaïque se traduit par des opérations de maintenance (vérification de l'état des installations) et d'entretien (remplacement d'un panneau défectueux, intervention sur la végétation) légères et à faible fréquence. Ces opérations ne sont pas de nature à induire de modifications sur la topographie du site et l'état des sols durant l'exploitation.

Les pistes mises en place lors de la phase chantier seront conservées pendant toute la phase d'exploitation de même que la plateforme de déchargement, pour la circulation et le stationnement des véhicules d'intervention.

De plus, les panneaux seront nettoyés à l'eau claire selon le besoin, ce qui n'impliquera aucune pollution des sols. Dans la mesure du possible, le maître d'ouvrage laissera faire la météorologie pour le nettoyage naturel des panneaux avec la pluie. Une intervention avec nettoyage à l'eau claire sera réalisée uniquement en cas d'encrassement anormal.

Cette opération de nettoyage des modules pourra être déléguée aux agriculteurs, via une convention de prestation de services indemnisée. Le recours à des nettoyeurs de modules attelés à un tracteur (type technologie Sunbrush) serait particulièrement pertinent. La technologie Sunbrush a été développée par un ancien agriculteur. Pratique pour l'utilisateur, l'outil adapte en permanence sa position pour offrir une pression constante sur les modules et ne pas les endommager.



Figure 144 : la technologie Sunbrush, attelable à un tracteur

Concernant les bâtiments agricoles, en phase d'exploitation aucun impact n'est attendu sur le milieu physique. Ces bâtiments serviront à l'exploitation agricole et les accès auront été créés en phase travaux. Ils seront raccordés aux réseaux électriques et aux réseaux d'eau pendant la phase travaux.

Implication des projets vis-à-vis de l'érosion des sols

La configuration des rangées de panneaux (espacement entre chaque panneau ; espacement entre chaque rangée de panneau) et l'absence de pente au droit du site ne créera pas de lessivage particulier au niveau de ces rangées.

Les eaux s'infiltreront et suivront le sens d'écoulement naturel. Étant donné la planéité du terrain, l'érosion par ruissellement y est donc limitée. La concentration des gouttes de pluie au bas et entre les panneaux pourrait potentiellement provoquer un phénomène de battance et créer de petits ravinements (« effet splash »), accompagnés d'une diminution des capacités d'infiltration de l'eau dans le sol sur ces zones localisées.

Le maintien d'une couverture végétale (des cultures sont mises en place entre les rangées de panneaux, et un enherbement est prévu sous les panneaux) et la multiplication des points de chute d'eau (écoulements possibles entre les panneaux) limitent cependant ce phénomène. En effet, la conception des structures de panneaux permet de fortement réduire les effets d'imperméabilisation des sols ainsi que la création de rigoles. L'espace important

entre les rangées (5 m) et l'espacement entre les modules (2 cm environ) permettent à l'eau de s'écouler et de se diffuser sur l'ensemble du site.

Il n'est donc pas attendu de phénomène érosif significatif du fait de la mise en place des panneaux d'autant que la couverture végétale en place protégera le sol. Impact négligeable.

Mesure(s) associée(s) : /

Impacts sur les fonctions écologiques des sols

En phase d'exploitation, les sites aménagés retrouveront leur usage agricole. Les cultures retenues sont adaptées à la qualité agronomique des sols en place.

Les projets sont conçus de manière à ne pas affecter les fonctions écologiques du sol. L'architecture des fermes agrivoltaïques est en effet conçue de manière à permettre une répartition homogène de l'écoulement des eaux de pluie sur le sol et de garantir un bon ensoleillement entre deux rangées de panneaux par irradiation directe et indirecte :

- Un espacement de 2 cm est conservé entre chaque module,
- L'inter-rang est de 5 mètres bord à bord des panneaux,
- Le point bas des modules se trouve à 1,2 mètres minimum au-dessus du sol.

L'implantation des structures photovoltaïques se traduira localement par une augmentation de l'ombre portée au sol et aura un effet sur les conditions micro-climatiques sous les structures.

Les structures et les modules sont en effet susceptible de générer :

- Le jour :
  - Une légère baisse de la température sous les modules, du fait de l'ombre générée ;
  - Une hausse des températures à quelques centimètres au-dessus des modules, du fait de l'échauffement des cellules, mais qui sera limitée du fait de la ventilation naturelle ;
  - La formation d'îlots thermiques au-dessus des panneaux, l'air chaud ascendant occasionnant des courants de convexion et des tourbillonnements d'air, mais qui sera limitée du fait de la ventilation naturelle ;
- La nuit :
  - Des températures en-dessous des modules supérieures de quelques degrés aux températures ambiantes, les structures agissant en protection du couvert végétal.

L'impact sur les conditions agro-climatiques des fermes agrivoltaïques sera donc plutôt positif, puisque les structures permettront, grâce aux ombres portées, de réguler la chaleur en été et le froid en hiver. Elles pourraient ainsi apporter une protection contre les excès de rayonnement en améliorant la survie et la croissance des végétaux en conditions défavorables (sécheresse, chaleur…). C'est ce que concluent les premiers retours d'expériences sur la croissance de végétaux en système agrivoltaïques.

Impact direct, pérenne, positif, faible et se produisant à long terme.

Mesure(s) associée(s) : /

4.3 Impacts sur l'eau

4.3.1 Rappel

L'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par une zone de répartition des eaux mais est classée en zone vulnérable à la pollution diffuse par les nitrates.

L'aire d'étude s'inscrit dans le grand bassin de l'Armançon, subdivisé en différents sous-bassins versants topographiques. Elle n'est traversée par aucun cours d'eau.

L'aire d'étude se localise entièrement au droit d'une masse d'eau souterraine affleurante des « Calcaires Kimmeridgien-Oxfordien » karstique, donc très vulnérable aux pollutions.

Aucun captage pour l'alimentation en eau potable n'est identifié dans l'aire d'étude immédiate, mais une partie des projets est située au sein d'un périmètre de protection de captage éloigné (puits des Scies). En effet, les projets des fermes agrivoltaïques se situent partiellement dans le périmètre de protection éloignée du captage d'eau potable du « Puits d'Hôtant » de la commune de Villon, et en amont du captage d'eau potable du « Puits des Scies » de la commune de Mélisey dont les périmètres de protection ont été récemment révisés.

Dans ce cadre, le 19 juin 2023 le pétitionnaire a réceptionné l'avis de l'hydrogéologue agréé pour le département de l'Yonne, relatif aux projets. Dans cet avis sont émis un certain nombre de recommandations. Elles concernent plus particulièrement :

- L'îlot n°1 situé dans le PPE révisé du captage du « Puits des Scies », le bâtiment agricole LA1 et le réseau électrique reliant les îlots n°1, n°3 et le bâtiment LA1 également totalement inclus dans ce PPE ;
- L'îlot n°3 pour partie située dans le PPE révisé du captage du « Puits des Scies » ;
- L'îlot n°10 situé pour une petite partie dans le PPE du captant du « Puits d'Hôtant », mais en quasi-totalité dans son bassin d'alimentation ;
- Le réseau électrique reliant les îlots n°6 et n°10 situé dans le bassin d'alimentation du captage du « Puits d'Hôtant ».

Dans son mémoire de réponse à l'avis hydrogéologique, GLHD présente les engagements du maître d'ouvrage et les mesures prévues pour prendre en compte l'avis hydrogéologique. Ces engagements et mesures concernent l'îlot 1, l'îlot 3, le bâtiment LA1, l'îlot 10 ainsi que les linéaires de réseaux électriques inclus dans le Périmètre de Protection Eloignée révisé du captage du « Puits des Scies » et BAC du « Puits d'Hôtant ».

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre l'ensemble des mesures précisées dans sa réponse à l'avis hydrogéologique, de sorte à lever les réserves de l'avis favorable de l'ARS.

Mesure(s) associée(s) : cf. mémoire de réponse à l'avis hydrogéologique.

4.3.2 Incidences quantitatives sur les eaux superficielles et souterraines

En phase chantier (construction et démantèlement)

Durant la construction des ilots agrivoltaïques, le stockage sur site des éléments de construction (châssis, modules solaires, rouleaux de câble...) causera une imperméabilisation ponctuelle et temporaire du sol. L'ensemble des éléments de la base vie et de l'aire de stockage nécessiteront la création d'une plateforme temporaire au niveau du poste HTB sur une emprise d'environ 2 500m^2. Cette surface est très faible au regard de l'emprise des projets, **L'impact lié à l'imperméabilisation du sol et à l'écoulement des eaux des éléments de stockage et de la base vie existe ; il peut être néanmoins considéré comme très faible, car localisé et situé au niveau du poste HTB donc sur un secteur eau en dehors des bassins versants.**

Les légers décapages ainsi que le passage des engins de chantier, sans toutefois modifier en grand la topographie, pourront se traduire localement par d'autres cheminements de l'eau. Ces modifications seront cependant mineures. La profondeur de la nappe d'eau souterraine est en moyenne d'une vingtaine de mètres par rapport à la surface du sol.

Aucune opération ne nécessite un apport d'eau ou de rejet au milieu naturel, l'absence de mouvements de terre conséquent (déblais/remblais), la durée relativement restreinte du chantier, sont des facteurs permettant de limiter les atteintes au fonctionnement hydraulique et hydrogéologique du secteur.

Pour rappel, les **surfaces agricoles imperméabilisées (pieux, locaux techniques et citernes incendies) sont de l'ordre de 0,75 ha** sur ces projets.

Impact direct et indirect, temporaire, négatif, **faible** et survenant à court terme.

Mesures associées : Etude géotechnique et hydrogéologique.

En phase de démantèlement, Les opérations menées sont des travaux minimes qui ne sont pas de nature à impliquer des modifications hydraulique et hydrogéologique. L'impact est jugé globalement négligeable.

Impact direct et indirect, temporaire, négatif, négligeable et se produisant à long terme.

Mesure(s) associée(s) : /

En phase exploitation

Le sens de ruissellement des eaux pluviales ne sera pas bouleversé puisque le modelé topographique global du site sera conservé.

La configuration des rangées de panneaux (espacement entre chaque panneau ; espacement entre chaque rangée de panneau) et la couverture végétale du site ne créera pas de lessivage particulier au niveau de ces rangées. Les eaux s'infiltreront et suivront le sens d'écoulement naturel.

Le recouvrement des pistes ainsi que des plateformes d'entrées au niveau de chaque ilot ne sera pas imperméable mais réalisé à partir de cailloux collectés sur les parcelles et légèrement broyés pour assurer à la fois le caractère roulant des pistes et la meilleure infiltration des eaux possibles. Ainsi elles ne modifieront pas l'hydraulique locale.

Le choix de recourir à la technologie des pieux battus ou vissés entrainent une moindre imperméabilisation. En effet, les fondations des panneaux peuvent entraîner une légère imperméabilisation des sols. Cependant, les semelles en béton présentent une emprise au sol beaucoup plus importante que les fondations de type pieux (qui sont des tubes métalliques enfoncés ou vissés dans le sol). La pose des pieux par battage sera systématiquement privilégiée. Ce mode de fondation léger et rapide ne nécessite pas d'excavation ni de mouvement de terre. L'impact sur les couches superficielles du sol est limité et la restitution des terrains en l'état d'origine est simplifiée.

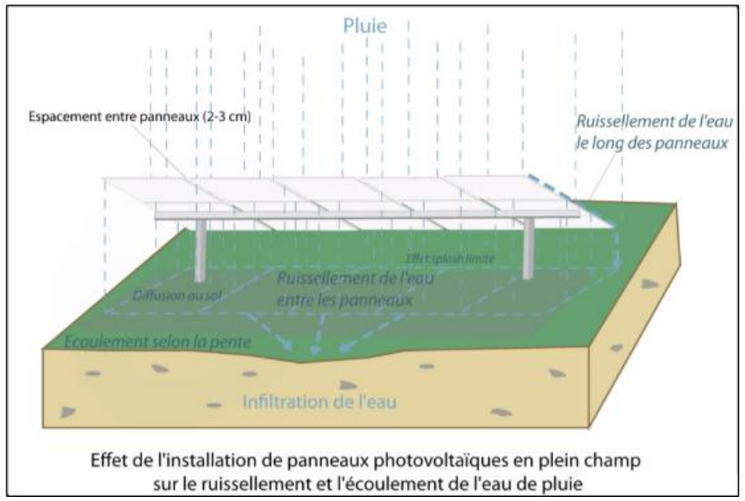
Ainsi, à l'échelle du site, la superficie imperméabilisée ne concerne donc pratiquement que le bâti (locaux HTA, transformateurs, locaux d'exploitations, bâtiments agricoles), ainsi que l'emprise des pieux et des citernes souples : **cette surface représente environ 0,75 ha au total**. Cela représente environ 0,4% de la surface totale de l'emprise de la future ferme agrivoltaïque. De plus, cette surface imperméabilisée sera répartie ponctuellement sur les parcelles. Au niveau des ilots agrivoltaïques, il est prévu une poursuite de l'activité agricole. **L'imperméabilisation du sol ne sera donc pas perceptible.**

D'autre part, une installation photovoltaïque au sol ne génère aucun rejet particulier dans le cadre de son fonctionnement normal, et il en est de même pour une ferme agrivoltaïque. Il n'est ainsi pas attendu de modifications marquantes des modalités de ruissellement localement, et donc de l'alimentation des eaux souterraines.

Des travaux menés en Oregon (climat semi-aride, hivers humides et étés secs) sur des centrales photovoltaïques installées sur prairies *(Hassanpour Adeh, Selker, et Higgins 2018)* montrent que la présence de modules réduit fortement l'évapotranspiration, à tel point qu'un gain de productivité fourrager est observé, allant jusqu'à 90% de production supplémentaire sous les modules et 126% entre les modules.

Néanmoins une imperméabilisation du sol pourra être causée par les modules photovoltaïques.

En effet, en période d'exploitation, l'impact provient essentiellement de de la perturbation de l'écoulement des eaux par les structures agrivoltaïques, pouvant créer des effets de ruissellement des eaux pluviales sur les panneaux et leur égouttement au pied des installations.



Effet de l'installation de panneaux photovoltaïques en plein champ sur le ruissellement et l'écoulement de l'eau de pluie

Figure 145 : *effet d'une installation photovoltaïque en plein champ sur l'écoulement de l'eau de pluie*

Ici, la conception des structures de panneaux permet de fortement réduire les effets d'imperméabilisation des sols ainsi que la création de rigoles. L'espace important entre les rangées (5 m) et l'espacement entre les modules (2 cm environ) permettent à l'eau de s'écouler et de se diffuser sur l'ensemble du site. **Il n'est donc pas attendu de phénomène érosif significatif du fait de la mise en place des panneaux d'autant que la couverture végétale en place protégera le sol.**

Impact direct et indirect, temporaire, négatif, négligeable et survenant à long terme.

Mesures associées : /

4.3.3 Incidences qualitatives sur les eaux superficielles et souterraines

En phase chantier (construction et démantèlement)

Que ce soit en phase de construction ou de démantèlement, la complexité du chantier (différents intervenants spécialisés par type d'installations, nombre d'équipes présentes simultanément sur le chantier, la proximité entre les hommes et les engins de chantier,…) peut générer des risques de pollution accidentelle pouvant résulter d'un mauvais entretien des véhicules ou matériel (fuites d'hydrocarbures, d'huiles,…), d'une mauvaise manœuvre (versement d'un engin) ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par le chantier. La probabilité de survenue de ce risque est faible puisqu'il relève principalement d'un événement accidentel, toutefois la nature du sous-sol rend la masse d'eau potentiellement vulnérable aux potentielles pollutions.

Il apparait donc nécessaire de mettre œuvre des mesures limitatives en phase travaux afin de réduire les risques de déversement accidentel de polluants ainsi que des moyens d'action permettant d'évacuer immédiatement ce type de déversement.

Aussi, le respect des prescriptions du règlement de déclaration d'utilité publique du captage d'eau potable concerné par les projets aura lieu.

Afin de répondre à ces enjeux, une étude hydrogéologique spécifique sera mise en place dès le début de l'instruction et commanditée par l'Agence Régionale de Santé.

Impact direct et indirect, temporaire, négatif, **faible à fort** selon la nature et l'intensité de la pollution et survenant à court terme.

Mesure(s) associée(s) : Réalisation d'une étude hydrogéologique ; Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire, Coordination et pilotage de chantier, prévention des pollutions chroniques et accidentelles, Traitement des pollutions chroniques et accidentelle, Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement, Gestion des déchets.

En phase exploitation

Du fait de leur nature, les projets agrivoltaïques ne généreront pas d'effluent et donc aucune pollution chronique des eaux pluviales. Ces dernières ne lessivant que la surface des panneaux solaires, les structures en acier zingué ou aluminium et le toit des locaux électriques où aucun polluant n'est susceptible de s'accumuler ou d'être lessivé.

Le risque de pollution accidentelle en phase d'exploitation ne concerne que les interventions de maintenance sur site. Étant donné leur nature (remplacement d'un panneau défectueux, éventuel fauchage de la végétation…) et surtout leur faible occurrence, la probabilité que ces interventions soient à l'origine d'une pollution accidentelle notable est quasi-nulle. Cela concerne également le poste HTB.

Les impacts résident dans une pollution liée au lessivage des aires de circulation des installations. Or l'activité générera peu de circulation, exclusivement des véhicules d'intervention. Cela signifie que les quantités d'hydrocarbures présentes sur la zone au droit des projets seront infimes.

Impact direct, temporaire, négatif, négligeable et survenant à moyen terme

Mesure(s) associée(s) : Nettoyage des panneaux photovoltaïques et structures sans détergents ni produits phytosanitaires.

En outre, les pollutions diffuses d'origine agricole seront très fortement diminuées puisque l'ensemble de l'assolement prévisionnel retenu sera conduit en HVE (Haute Valeur Environnementale) avec labellisation Zéro Résidu de Pesticides, ce qui n'était pas le cas jusqu'à aujourd'hui. L'intégration de fertilisations organiques au dépend de fertilisations minérales, l'absence de labour et le développement de luzernières et de couverts végétaux sur l'ensemble de l'année auront également des effets positifs dans le cadre de la régulation des nitrates. Une amélioration de la qualité des eaux souterraines est donc attendue, et par la même une réponse à la problématique de la qualité de l'eau potable.

Le projet agricole construit par les agriculteurs tient ses engagements vis-à-vis de ses obligations de préservation de la qualité de l'eau. Les projets agrivoltaïques participeront ainsi à la reconquête de la qualité des eaux souterraines.

Impact direct, permanent, positif, faible et survenant à long terme.

Mesure(s) associée(s) : /

4.4 Synthèse des impacts des projets sur le milieu physique

Tableau 73 : synthèse des incidences sur le milieu physique

Composante	Thématiques	Sens de l'effet	Phase	
			Chantier (dont démantèlement)	Exploitation
Milieu physique	Climat : Emission de gaz à effet de serre et réchauffement climatique	Négatif	Négligeable	/
	Climat : Emission de gaz à effet de serre et réchauffement climatique	Positif	/	Modéré
	Climat : Modification du climat local	Négatif	/	Négligeable
	Topographie et sol	Négatif	Faible	Négligeable
	Sols : fonctions écologiques	Positif	/	Faible
	Eaux : incidence quantitative	Négatif	Faible à négligeable	Négligeable
	Eaux : incidence qualitative	Négatif	Faible à fort	Négligeable
		Positif	/	Faible

Les impacts du projet de raccordement RTE sur le milieu physique sont quant à eux décrits en annexe 14.

5 Impacts sur le milieu humain

5.1 Impacts sur l'économie locale

5.1.1 Rappel de l'état initial

Les sept communes concernées par les projets sont rurales avec une population de moins de 300 habitants. Elles connaissent globalement une baisse de leur population depuis 1968 avec une population vieillissante. Premier secteur d'activité au sein des communes, l'agriculture est le domaine d'activité le plus développé sur le territoire.

L'aire d'étude immédiate des projets se situe dans le nord-est du département de l'Yonne, dans une zone rurale tournée principalement vers l'agriculture. Les communes des projets sont des communes rurales. Les activités principales au sein de ces communes sont orientées vers l'agriculture (grandes cultures) et quelques activités industrielles (artisanales) et de services.

En France, en 2019, la filière solaire photovoltaïque comptait 8 500 emplois directs (en équivalents temps plein), dont 800 emplois dans la recherche et développement, 750 emplois dans la fabrication et 4 500 emplois pour l'installation[35] (Source : Ademe).

SolarPowerEurope estime que le solaire nécessite la mobilisation de 1 100 emplois par TWh de production. Ce ratio est le plus élevé comparativement aux autres énergies. Si l'on applique ce ratio, les projets agrivoltaïques des hauts plateaux généreraient à l'échelle européenne l'équivalent de 228 emplois[36].

5.1.2 Impacts en phase chantier

En période de travaux, les projets seront créateurs d'activités ; ils maintiendront des emplois existants et engendreront des emplois temporaires. La **phase de chantier durera environ 18 mois** répartis en plusieurs étapes. Les travaux consisteront à effectuer l'installation d'une clôture, la délimitation des plateformes de stockage, l'installation de la base vie, le transport et l'installation des supports des structures puis des panneaux, la construction du réseau électrique, la création du poste HTB, l'installation des onduleurs et des transformateurs…

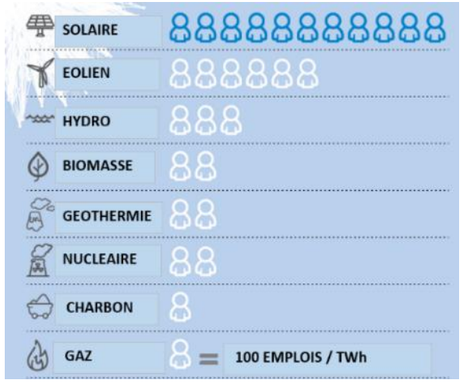


Figure 146 : impacts sur l'emploi des différentes productions énergétiques

Le chantier entraînera la présence d'ouvriers sur le secteur, évaluée au plus fort de l'activité de construction à environ 300 personnes. Ces actifs sont susceptibles de contribuer au dynamisme économique local notamment dans l'hôtellerie, la restauration et les petits commerces. Des entreprises locales seront aussi susceptibles d'être sollicités pour travailler sur le chantier en tant que sous-traitants.

Tableau 74 : Estimation des montants financiers et heures de travail générés pour des entreprises locales lors des travaux de montage des fermes agrivoltaïques (bâtiment et poste HTB non compris) - GLHD

Travaux	Montants par lot HT	Heures de travail estimées	Entreprises locales compétentes identifiées
Lot Pistes et VRD	Env 1 500 000€	Env. 10 000h	Cloutier (Champs-sur-Yonne), Eurovia (Auxerre), Rosa (Epoisses), Colas (Auxerre), TED (Auxerre)
Lot Battage – Installation des pieux	Env. 725 000	Env. 5 000h	
Lot Clotures	Env. 500 000€	Env. 3 000h	Ducrot Pascal (Pourrain), Sureau (Avallon)
Lot Assemblage	Env. 3 000 000€	Env. 30 000h	
Lot Electrique	Env. 5 500 000€	Env. 40 000h	Laurin (Lézinnes), BEI (Auxerre), entreprises dijonnaises
Gardiennage	Env 300 000€	Env. 7500h	GSPA (Auxerre), Eza sécurité (Nancy)
TOTAL	**Env. 12 000 000€**	**Env 95 500h**	

Selon les estimations réalisées par GLHD, les travaux d'installations des ilots agrivoltaïques pourraient générer un peu moins de 100 000h de travail. Des entreprises locales ont déjà été identifiées sur la plupart des lots. En équivalent temps plein, cela représente l'équivalent d'environ 59 ETP (95 500 / 35h/semaine / 45,5 semaines de travail/an). Ces calculs n'intègrent pas les travaux des bâtiments agricoles et de création du poste HTB, en raison d'un niveau de fiabilité des estimations trop faibles.

Les projets pourraient générer sur un an l'équivalent de 60 emplois temps plein dont la plupart sont pourvoyables par des entreprises locales. L'estimation des montants des lots attribuables à des entreprises locales des travaux publics dans le cadre de la construction des projets agrivoltaïques des hauts plateaux est de 12 millions d'€ 2022 (calcul fait en avril 2022, ayant pu augmenter depuis en raison de l'inflation).

Les travaux devraient également stimuler les emplois locaux reliés à l'hôtellerie et la restauration. L'impact sur l'emploi et l'économie locale pendant la phase de travaux est très positif.

Impact positif, faible à modéré, direct et indirect, temporaire, survenant à court terme.

Mesures associées : Convention de partenariat favorisant le recours à des entreprises locales pour la réalisation des chantiers de fermes agrivoltaïques

5.1.3 En phase exploitation

Impacts sur l'emploi

En France, en 2019, la filière solaire photovoltaïque comptait 8 500 emplois directs (en équivalents temps plein), dont 800 emplois dans la recherche et développement, 750 emplois dans la fabrication et 4 500 emplois pour l'installation[37] (Source : Ademe).

SolarPowerEurope estime que le solaire nécessite la mobilisation de 1 100 emplois par TWh de production. Ce ratio est le plus élevé comparativement aux autres énergies. Si l'on applique ce ratio, les projets agrivoltaïques des hauts plateaux généreraient à l'échelle européenne l'équivalent de 228 emplois[38]. Une grande partie de ces emplois sont relatifs à la construction des projets.

[35],[36],[37] Etude ADEME « marché et emplois des ENR en France » (2019) et estimationHespul

[38] EY & SolarPower Europe (2017).Solar PV Jobs & Value Added in Europe.Availableat:http://solarpowereurope.org/reports/solar-jobs-value-added-in-europe

Néanmoins, en période de travaux, les projets seront créateurs d'activités ; ils maintiendront des emplois existants et engendrera des emplois temporaires.

En phase d'exploitation, les fermes agrivoltaïques généreront de l'activité liée à la gestion de la production d'électricité, à la surveillance depuis un poste de contrôle extérieur au site, à l'entretien de la végétation dans et aux abords des fermes.

Tout au long de l'exploitation, l'entretien du site (fauche, contrôles, maintenance...) pourra être confié aux acteurs locaux (agriculteurs et/ou entreprises spécialisées).

Il n'est pas prévu de personne assurant une présence permanente, mais du personnel intervenant ponctuellement sur des missions de maintenance et d'entretien du site et des installations (ronde d'inspection, inspection annuelle de plus grande envergure, maintenance complète du site…). De nombreux corps de métiers seront mobilisés, dont la plupart seront locaux.

Il est estimé une création d'emploi équivalent à 3,5 emplois temps plein.

Par ailleurs, les projets de fermes agrivoltaïques consolideront l'activité agricole en place et la pérennisera. 20 emplois temps plein sont directement impliqués pendant la phase d'exploitation. Leur projet agricole a fait l'objet d'étude approfondie de la part de différents experts agricoles qui ont par leur contribution confirmé la viabilité technique et économique du projet agricole. Ces études sont disponibles en annexe de l'étude préalable agricole.

Il est estimé une consolidation de 20 emplois agricoles (ne sont pas inclus ici les emplois indirects consolidés voire créés sur la filière agricole, en raison de la difficulté à déterminer le nombre d'emplois indirects générés par les 15 exploitations agricoles impliquées dans les projets).

Les deux bâtiments agricoles prévus sont nécessaires à la conduite du projet agricole et font ainsi partie intégrante des projets agrivoltaïques des hauts-plateaux. Aucun impact substantiel sur l'économie locale n'est attendu du fait de la création de ces bâtiments.

Impact positif, faible à modéré, direct et indirect, pérenne, survenant à long terme.

Mesures associées : /

Impacts sur les collectivités territoriales

Les installations agrivoltaïques (photovoltaïques au sens fiscal du terme) sont soumises à différentes taxes et impôts générant des ressources économiques non négligeables pour les territoires qui les accueillent. Les retombées fiscales globales sont estimées en fonction des taux et de la règlementation fiscale en vigueur et sur la base d'un montant d'investissement prévisionnel établi en phase de développement. Les différentes retombées concernent :

- La taxe foncière pour les surfaces considérées comme bâties (essentiellement les surfaces de postes) répartie entre les différentes collectivités territoriales (Commune, Département) ;
- La Contribution Économique Territoriale (CET) versée aux collectivités. Elle comprend la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) et la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE) due par les entreprises présentant plus de 500 000 € de chiffre d'affaires hors taxe ;
- L'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER). La Loi de Finances 2020 réduit de moitié le tarif d'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER). D'après le Ministère de l'Economie, des Finances et de la Relance, le tarif de l'IFER est fixé au 1er janvier 2025, à 3,542 € par kilowatt/an ;
- La taxe d'aménagement qui est unique et qui dépend du taux voté par les collectivités ayants-droits.

Par ailleurs, la communauté de communes du Tonnerrois en Bourgogne a délibéré en 2018 favorablement à la réversion de 50% de la fiscalité intercommunale générée par les projets d'énergies renouvelables aux communes d'implantations. Les échanges entre les communes d'implantation et l'intercommunalité ont confirmé l'application de cette délibération aux projets agrivoltaïques des hauts plateaux.

Pour les municipalités impactées, elles relèvent la difficulté de maintenir les budgets face aux baisses de dotations. Ces nouvelles recettes répondraient donc positivement à cet enjeu.

Tableau 75 : retombées fiscales annuelles (source : GLHD)

GLHD Cultivateur d'énergie	Communes d'implantations (Arthonnay, Thorey, Trichey, Quincerot, Melisey, Rugny)	Communauté de communes du Tonnerrois en Bourgogne	Département de l'Yonne	Région Bourgogne Franche-Comté	TOTAL
Taxe foncière	6 500 €	1 000 €	4 500 €	- €	**12 000 €**
CFE	8 000 €	8 000 €	- €	- €	**16 000 €**
CVAE	17 000 €	17 000 €	52 075 €	26 843 €	**112 000 €**
IFER	105 000 €	105 000 €	210 000 €	- €	**420 000 €**
Retombées fiscales annuelles	**Env. 136 000 €**	**Env. 131 000 €**	**Env. 266 000 €**	**Env. 26 000 €**	**Env. 559 000 €**

Aux retombées fiscales annuelles s'ajoutent également la taxe d'aménagement qui est estimée à 134 000€ pour le département de l'Yonne avec un taux à 1,3% et à 100 000€ pour les communes d'implantations par point de taux (le taux pouvant aller jusqu'à 5%).

La fiscalité locale générée par ces projets agrivoltaïques est estimée à environ 560 000€/an. L'IFER étant la contribution fiscale la plus conséquente (3 254€/MW en 2022). A cela s'ajoute la taxe d'aménagement d'un montant de 100 000€ par point de taux pour les communes et de 134 000€ pour le département de l'Yonne avec les modalités de calculs et taux en vigueur.

Ces retombées participeront au développement local de ce territoire classée en zone de revitalisation rurale. L'impact est jugé très positif.

Impact positif, faible à modéré, direct et indirect, pérenne, survenant à long terme.

Mesures associées : /

Effets sur l'économie agricole

L'association EHPY adhère à la Fédération Française des Producteurs Agrivoltaïques et partage les valeurs qu'elle porte et sa vision sur l'intérêt économique de l'agrivoltaïsme pour les exploitations.

« La synergie entre l'agriculture et le solaire est une solution quand elle s'exprime sur des terres à faible rendement, où plus qu'ailleurs, l'exploitant doit impérativement augmenter les revenus de son exploitation pour innover et se transformer, pour travailler et envisager sereinement l'avenir. Pour ces agriculteurs et cultivateurs d'énergie, l'agrivoltaïsme ne peut faire sens que si la priorité est accordée au foncier agricole et à la réalité du projet agricole sous les panneaux.

Ces situations étant les plus fréquentes, l'agrivoltaïsme représente une réelle opportunité de sécuriser des revenus fixes et de pérenniser les exploitations agricoles pour s'adapter à la complexité multiple d'une profession déjà soumise à de nombreuses pressions. L'opportunité d'optimiser la production ou la performance agricole pourrait éventuellement être considérée si elle n'induisait pas un modèle coûteux en argent public.

Les valorisations de terres agricoles par l'agrivoltaïsme vont au-delà de la simple parcelle photovoltaïque, car le revenu complémentaire obtenu par l'agriculteur est une opportunité pour étendre son activité afin de résister à la pression économique. En effet, la co-exploitation de cette surface génère le versement d'une indemnité régulière

sur 30 à 40 ans, qui assure un complément de rémunération indépendant des aléas climatiques, tout en garantissant le maintien de l'activité agricole. »[39]

Ainsi ce sont environ 3 600 hectares de surface agricole utile qui sont consolidées par les projets agrivoltaïques des hauts plateaux, et toute l'économie en amont et en aval qui s'en trouve renforcée.

« L'agrivoltaïsme diminue le risque de voir des exploitations abandonnées, devenir des friches ou être artificialisées. Cette valorisation des terres est confirmée par les dernières études présentant une augmentation de plus de 30% de la valeur économique des exploitations agrivoltaïques en comparaison avec le système d'agriculture conventionnel.

Par la garantie d'un revenu stable sur le long terme, les exploitants agricoles concernés améliorent leur capacité d'investissement. Cela pourrait tendre à limiter l'endettement des exploitations agricoles qui augmentent de façon linéaire depuis 80 ans et qui peut représenter dans certaines des problématiques de transmission ou une charge mentale forte pour les exploitants concernés.

D'après l'Agreste, le service statistique du ministère de l'Agriculture : « en 2010, l'endettement des exploitations couvertes par le réseau d'information comptable agricole s'élève en moyenne à 159 700 euros ».

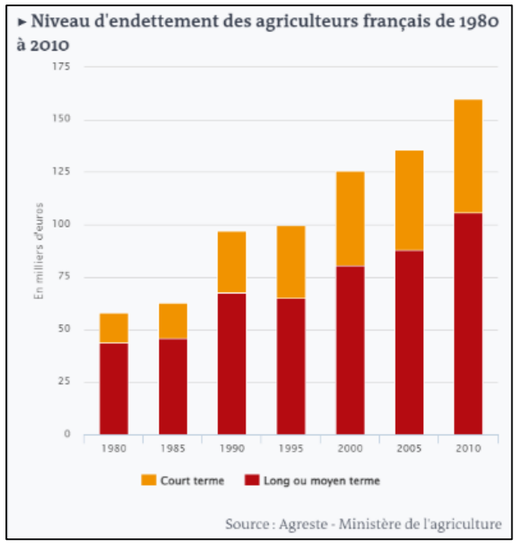


Figure 147 : Niveau d'endettement des agriculteurs de 1980 à 2010 (Source : Agreste)

En 2020, l'endettement total des exploitations s'élève en moyenne à 204 270 €, soit une augmentation de 27,91% par rapport à 2010, selon l'Agreste. »[40]

L'agrivoltaïsme apparaît aussi comme fédératrice de collectifs d'agriculteurs qui, grâce à la mutualisation des revenus, crée des environnements de grande solidarité qui encouragent la transversalité entre agriculteurs. Depuis 2 ans, le collectif des hauts plateaux s'est réuni à une vingtaine de reprises, ce qui favorise les échanges et le partage d'expérience. Les projets vont aussi générées la création d'une CUMA (cf Etude préalable agricole).

L'impact sur l'économie agricole est positif.

Mesures associées :

Les projets agrivoltaïques des hauts-plateaux s'appliquent à respecter les attendus locaux en termes de compensation collective agricole et d'utilisation de cette compensation. Le collectif EHPY et GLHD ont missionné la Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire pour le calcul de ce montant. Ce calcul est réalisé sur la base d'une méthodologie proposée par le réseau des Chambres d'Agriculture (APCA), et partagée avec les services de la Direction Régionale de l'Agriculture. Les hypothèses et la méthodologie sont détaillées dans l'Etude Préalable Agricole.

A ce titre, l'investissement nécessaire à la compensation collective pour les projets agricoles des hauts-plateaux est estimée à 902 403 €.

Un protocole d'utilisation de la compensation collective a été concerté avec les membres de la CDPENAF, et en premier lieu avec la Chambre d'Agriculture de l'Yonne et est détaillé dans l'Etude Préalable Agricole. GLHD propose notamment de consigner le fonds de la compensation agricole collective auprès de la Caisse des dépôts et consignations (CDC), dans le cadre du dispositif légal de la consignation. Le déblocage des fonds alloués serait exécuté après avis d'un Comité de Pilotage.

Dance ce cadre, il est proposé de répartir en deux enveloppes distinctes la compensation collective agricole :

- Subventionnement du projet agricole des fermes agrivoltaïques des hauts-plateaux : 620 221 € - Bénéficiaires : SCEA EHPY ou CUMA.

- Subventionnement de projets contribuant au développement de l'agriculture icaunaise : 282 182 € - Bénéficiaires : Des Porteurs de projets sélectionnés par la Chambre d'Agriculture de l'Yonne qui a engagé un salarié pour valoriser les sommes perçues des compensations collectives agricoles. A la demande de la Chambre d'Agriculture 2024, les fonds devraient être versés directement à la Caisse des Dépôts et Consignation.

Le montant des mesures de compensation collective agricole de 902 403€ et la proportionnalité des mesures pour compenser les effets négatifs du projet sur l'économie agricole ont reçu un avis favorable de la CDPENAF le 27 juillet 2023. L'étude Préalable Agricole a reçu un avis favorable de la préfecture de l'Yonne le 01 aout 2023.

[39] *Livre Blanc des cultivateurs d'énergie – 2022 - FFPA*

[40] *Livre Blanc des cultivateurs d'énergie – 2022 - FFPA*

5.2 Impact sur l'occupation du sol et les usages locaux

5.2.1 Rappel

L'occupation du sol de l'aire d'étude immédiate correspond à des terres arables (céréales et oléagineux essentiellement). Historiquement, cette zone a toujours été orientée vers l'agriculture. Sur le plan urbanisme, l'ensemble des sept communes concernées par les projets sont assujetties au Règlement National d'Urbanisme.

Au niveau des usages, le territoire étant rural, il s'agit surtout de pratiques de la chasse et de la randonnée. De nombreux parcours de randonnées, de VTT et de trail sont présents aux alentours de l'aire d'étude immédiate. Le secteur est plutôt touristique et recense quelques sites classés attirant du public.

Les projets ont, dès les premières étapes de réflexion, intégré un projet agricole, notamment en lien avec les attentes des exploitants des parcelles concernées. Ainsi, l'objectif recherché est donc de maintenir l'activité agricole et de la diversifier en lien avec les problématiques actuelles notamment en termes de rendement.

Il est déjà possible de noter que les projets n'engendreront pas de mitage supplémentaire de l'espace agricole puisque l'objectif visé est d'éviter la création de nouvelles zones non-valorisées et délaissées par l'activité agricole. Les projets sont développés dans le cadre de la diversification des activités des exploitations agricoles : diversification des productions agricoles, introduction d'une troupe ovine, modification des pratiques agricoles avec notamment une labellisation en Zéro Résidu de Pesticide et une certification en HVE.

5.2.2 Impacts temporaires en phase chantier (dont démantèlement)

L'accès aux fermes agrivoltaïques s'appuiera sur le réseau viaire existant et tiendra compte des usages inhérents aux voies d'accès, d'usage très limité (chemins communaux).

Pendant la phase de travaux et d'installation, les parcelles agricoles ne pourront être exploitées. La phase de travaux entraînera une impossibilité d'exploitation agricole du site durant environ 18 mois, selon l'échelonnement du chantier et le phasage géographique.

Concernant la phase de démantèlement, la durée de vie des installations est prévue à 40 ans. Toutefois, dans la mesure où les parties prenantes, les élus locaux et les propriétaires fonciers seraient d'accord, il est possible qu'à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération, ou que les fermes agrivoltaïques soient reconstruites avec une nouvelle technologie. Si l'activité de production électrique était arrêtée, le démantèlement en fin d'exploitation se ferait soit en fonction de la future utilisation du terrain, soit de manière à retrouver l'état initial des parcelles.

Selon l'évolution souhaitée, l'activité énergétique pourra ainsi être maintenue au-delà de 40 ans.

Impact négatif, modéré, direct, temporaire, survenant à court terme.

Mesures associées : Utilisation de pneus basse pression, Mesures intégrées aux projets.

5.2.3 Impacts sur la consommation d'espaces agricoles (phase exploitation)

Calcul réel de la consommation d'espaces

Les partis d'implantations visent à maintenir une exploitation agricole au sein des parcelles. Les choix technologiques consistent en des structures surélevées dont l'emprise au sol est très faible.

Les surfaces imperméabilisées correspondent majoritairement aux emprises des pieux, des citernes, des locaux techniques (locaux HTA, locaux d'exploitation, locaux agricoles).

Les pistes ont une part importante. Néanmoins, leur conception à partir de cailloux collectés directement sur les parcelles ne vient pas à imperméabiliser le sol.

Si l'on s'en réfère au tableau de synthèse ci-contre, les **surfaces agricoles imperméabilisées (pieux, locaux techniques et citernes incendies) sont de l'ordre de 0,75 ha** sur ces projets.

Les surfaces de pistes représentent 17,73 hectares. Elles ont été réduites, en concertation avec le SDIS, en réutilisant autant que possible les voiries déjà existantes. Le tableau suivant propose un calcul de la consommation d'espaces :

Tableau 76 : emprises imperméabilisées et empierrées par ilot

Ilot	Emprise des pieux en m²	Emprise des locaux techniques en m²	Emprise citernes en m²	Surface imperméabilisée en m²	Surface empierrée en m²	Emprises au sol / surface clôturée
	L. 0,1315 x l. 0,1285 = 0,017 m²	*Local HTA et PDT : L.12 x l. 3 = 36 m² Local d'exploitation : L. 12 x l. 2,5 = 30 m² Local agricole = 800 m²*	*L. 12,0 x l. 9 = 60 m²*	*Emprises citernes, locaux et pieux*	*Surface des pistes avec une largeur de 4 m*	
1	80	282,5	108	471	17598	6,5%
2	43	210,5	108	362	8458	5,8%
3	27	108	108	243	14874	15,3%
4	13	72	0	85	7326	14,2%
5	55	210,5	108	373	17325	8,3%
6	28	138,5	0	167	10130	10,0%
7	13	72	108	193	8162	15,0%
8	43	210,5	108	361	19885	11,9%
9	4	36	0	40	3545	15,7%
10	39	144	108	291	8910	6,6%
11	32	174,5	0	207	15604	12,2%
12	71	144	0	215	12513	5,2%
13	34	174,5	108	317	12484	10,4%
14	30	266	108	404	18952	16,9%
PDL	0	622	108	730	1603	31,3%
LA1	0	800	108	908	0	
LA2	0	800	108	908	0	
TOTAL	**Env. 0,05 ha**	**Env. 0,53 ha**	**Env. 0,14 ha**	**Env. 0,72 ha**	**Env. 17,74 ha**	**Env. 10%**

Calcul réglementaire de la consommation d'espaces

Les projets agrivoltaïques des hauts plateaux visent à maintenir l'activité agricole sur les parcelles des projets, en réussissant à y implémenter une production énergétique via des installations photovoltaïques adaptées. Cela amène des sujets nouveaux en termes de calcul de consommation d'espaces.

Les porteurs de projets ont suivi avec attention les dispositions de la prochaine Loi d'accélération des énergies renouvelables qui viendra à préciser les caractéristiques techniques que les installations agrivoltaïques doivent

respectées afin d'être exemptées du calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers, tel que définie dans la futur Loi Climat et Résilience et de l'objectif associé de Zéro Artificialisation Nette[41].

Tableau 77 : critères prévisionnels qui pourraient permettre d'être affranchis du calcul de consommation d'espaces

Caractéristiques techniques des installations permettant d'être exemptés du calcul de conso. ENAF	Réponse	Validité du critère
Le maintien, au droit de l'installation et au niveau de ses accès, [à l'exception des locaux techniques] d'un couvert végétal adapté à la nature du sol	Projet agricole maintenant une activité agricole significative.	✓
La réversibilité de l'installation [et le démantèlement en fin d'exploitation]	Engagement pris dans le bail emphytéotique et l'étude d'impact. Maintien d'un zonage agricole ce qui facilitera la reprise d'une activité agricole en fin d'exploitation.	✓
Le maintien, le cas échéant, d'une activité agricole, pastorale ou forestière significative	Projet agricole maintenant une activité agricole significative.	✓
Hauteur des modules : 1,10m minimum au point bas 2,20 m minimum au point haut	Valeurs respectées : Fixe : 1,20m au point bas, 3,20 au point haut Tracker : 1,1m au point bas en position nominale, 4,5m au point haut	✓
Espacement entre deux rangées de modules distincts au-moins égal à la largeur maximale des rangées de modules envisagées	Valeurs respectées : Fixe : 4,4m de rangée de module pour 5m d'inter-rang Tracker : 4,8m de rangée de module pour 5m d'inter-rang	✓
Pieux en bois ou en métal, ou plot en béton < 1 m2	Pieux en métal avec emprise unitaire d'environ 0,017m^2	✓
Haies, grillages non occultants ou clôtures à claire-voie, sans base maçonnée	Clôture agricole à claire-voie.	✓
Absence de revêtement ou revêtement drainant ou perméable	Pistes en cailloux provenant directement des parcelles. Maintien du potentiel drainant et perméable.	✓
Montant des garanties financières : [Pourcentage par rapport au montant de l'installation d'énergie renouvelable]	Le maitre d'ouvrage s'engage à respecter les exigences qui seront définies dans l'arrêté.	✓
Procédé spécifique innovant permettant de déroger à l'un des critères	Technologie ModeAgriTech (applicables aux trackers uniquement) qui permet d'augmenter l'inclinaison des modules entre 60 à 70° au moment du passage des engins agricoles dans la parcelle.	✓

Les projets respectent l'ensemble des critères définis dans le projet d'arrêté en date de novembre 2022. Ainsi, les ilots agrivoltaïques ne seront pas comptabilisés dans le calcul de la consommation ENAF. Cela restera limité au poste HTB et aux deux bâtiments agricoles.

L'implantation de photovoltaïque va modifier la destination actuelle de parcelles aujourd'hui entièrement cultivées en grandes cultures à un projet de productions agricoles plus diversifiées en co-usage avec un projet de production électrique. Au cours de l'exploitation, les infrastructures routières de desserte du site ne seront que peu sollicitées et cela en lien uniquement avec les opérations de maintenance ou de travaux agricoles, nécessitant des véhicules légers et du machinisme agricoles.

Impact négatif, direct, pérenne, faible et survenant à long terme.



Figure 148 : Photo-illustrations de fermes agrivoltaïques semblables aux projets envisagés sur les hauts plateaux, permettant d'apprécier les co-productions agricoles et énergétiques (Source : FFPA, IDEEMATEC)

Le projet est exempté de calcul de consommation d'espace foncier au sens de la ZAN (cf. décret du 29 décembre 2023 précisant le programme ZAN de la Loi Climat et Résilience du 18 août 2021).

5.2.4 Impacts des projets sur la filière agricole

Le tableau page suivante présente les impacts des projets sur l'agriculture, ainsi que les mesures prévues afin de les atténuer.

Mesures associées : Versement d'une compensation collective agricole, Protocole de suivi de performance agricole, Protocole de suivi des prêts à usage, Indemnisations des prêts à usage.

[41] *Ministère de la transition écologique : Projet d'arrêté définissant les caractéristiques des installations de production d'énergie photovoltaïque exemptées de prise en compte dans le calcul de la consommation d'espace naturels, agricoles et forestiers*

Tableau 78 : impacts des projets sur l'agriculture

Impacts possibles	Niveau d'enjeu	Solutions et mesures retenues par le maitre d'ouvrage	Impacts résiduels
Prélèvement foncier	**FORT**	Réduction du périmètre en excluant les zones boisées et en limitant en moyenne à moins de 10ha de projet par agriculteur Co-activité agricole, valorisation de la surface agricole utile. Imperméabilisation réelle d'environ 0,72ha. Créations de pistes sur 17,75 ha environ à partir de cailloux collectés sur les parcelles. Land Equivalent Ratio estimé autour de 1,4, ce qui démontre une optimisation foncière et un double usage pertinent du foncier.	**TRES FAIBLE**
Conséquences sur la filière grandes cultures	**TRES FAIBLE**	Versement d'une compensation collective agricole d'un montant de 902 403€, utilisée pour viabiliser le projet agricole et participer au développement de l'agriculture icaunaise. Maintien de la production céréalière sur la plupart des ilots, avec une certification en HVE et labellisation en Zéro Résidu de Pesticides. Création d'une plateforme collective de traitement des céréales (tri, séchages, stockage…)	**NUL à POSITIF**
Impact sur la filière élevage	**NUL**	Création d'une troupe ovine et installation d'un jeune éleveur Structuration d'une filière de valorisation de la luzerne via l'installation d'une unité de séchage => Effets positifs pour l'ensemble de la filière élevage (au sud du département de l'Yonne, des éleveurs étant régulièrement en déficit de fourrages, notamment les années sèches comme 2022). Projet de transformation de la production et de commercialisation en local, via notamment la maque locale « Epis des hauts plateaux »	**POSITIF**
Impact sur le bâti	**TRES FAIBLE**	Création de 2 bâtiments, un à Trichey et l'autre à Arthonnay.	**TRES FAIBLE**
Perturbation du marché foncier	**MOYEN**	Niveau de fermage annuel modéré au regard des propositions d'autres opérateurs sur le marché → limite la spéculation foncière.	**FAIBLE**
Impact sur les aides agricoles	**TRES FAIBLE**	Exploitations moins dépendantes aux aides de la PAC qui ne seront potentiellement pas perçues pendant l'exploitation des fermes agrivoltaïques. Le sujet du versement des aides PAC étant actuellement en cours de discussion au niveau des instances parlementaires.	**NUL**
Impact sur l'emploi agricole	**MOYEN**	Pérennisation d'une vingtaine d'emplois agricoles et de 15 exploitations agricoles. Développement de la vente directe par la création d'une marque locale « Epis des hauts plateaux ». Installation d'un éleveur ovin. Création d'une nouvelle exploitation agricole, qui viendra indirectement augmenter les capacités financières des 15 exploitations impliquées, pouvant favoriser les nouvelles embauches.	**POSITIF**
Déstructuration du parcellaire	**TRES FAIBLE**	Quelques divisions cadastrales localisées.	**FAIBLE**
Coupure de l'espace agricole	**FAIBLE**	14 ilots de 2,5ha à 28,5 ha d'emprise. Maintien de l'accès aux parcelles voisines et maintien de l'exploitation agricole autour des ilots. Absence de création de friches agricoles.	**TRES FAIBLE**
Dénaturation des terrains à court et moyen termes	**FORT**	Ecartement des rangées de panneaux → réduction de la densité de panneaux. Installation entièrement démontable, non polluante et recyclable. Travaux en période propice de façon à limiter le tassement du sol.	**TRES FAIBLE**
Dénaturation des terrains à long terme	**FORT**	Mise en place d'une coactivité agricole. Pratiques agricoles modifiées tendant à enrichir en matière organique les sols (troupe ovine, luzernières), à travailler le sol grâce à l'implantation de luzernières. A long terme, la structure et la richesse du sol pourrait s'en trouver nettement améliorée. Absence de fondation en béton pour supporter les structures portant les panneaux (pieux battus). Remise en état des sites après exploitation.	**POSITIF**
Impact sur les haies / arbres remarquables / Plantation pins	**FAIBLE**	Absence de défrichement. Plantation d'environ 5,8 km de haies.	**POSITIF**
Impact sur l'agritourisme	**NUL**	Développement de la vente directe par la création d'une marque locale 'Epis des hauts plateaux'. Mise en place d'un panneau pédagogique venant à inviter les pèlerins du Chemin de Saint-Jacques à accéder à l'aire d'observation touristique au niveau de l'ilot I8 (à 800m du chemin de Saint-Jacques, par un chemin blanc mitoyen entre Villiers-le-Bois et Quincerot). Installation de 2 bancs et de panneau pédagogique venant à mettre en avant la démarche agrivoltaïque, les tenants et aboutissants des projets et également à mettre en avant le Château de Maulnes, visible depuis quelques points de vue localisées.	**POSITIF –FAIBLE**
Impact sur les aménagements hydrauliques	**FAIBLE**	Mise en place d'un système d'abreuvement pour les ovins	**FAIBLE**

Tableau 79 : analyse des impacts des projets sur les orientations données par l'audit 360°

CATEGORIES	IDEES A CREUSER POUR LE TERRITOIRE	PROJETS DES HAUTS PLATEAUX
PRODUCTION VEGETALE	- Replanter des haies - Développer des vergers - Grandes cultures : nouvelles filières - Cultures de niches : Houblon, safran, fruits à coque, miscanthus, moutarde, coriandre, carthame - Développer du maraîchage - Agroforesterie - Mise en herbe de parcelles - Sève de bouleau - Truffière - Plantations de vignes ; fraises et petits fruits ; plantes médicinales	- Plantation de 5,8 km de haies dont haies truffières - Env. 200 ha certifiées Zéro Résidu de pesticides et HVE avec une diversification de l'assolement : luzernes, méteil, mélange suisse, graminées, céréales, productions ovines, etc. - 6 ha de la SAU en PPAM : herboristerie sèche (thym, romarin, sarriette, origan)
PRODUCTION ANIMALE	- (Re)Développer de l'élevage (laitier, ovins...) - Développer atelier de volailles (chairs et/ou pondeuses) - Angus	- Mise en place d'une troupe ovine de 350 à 500 brebis à terme. - Polyculture-élevage pour bénéficier de fertilisations organiques plutôt que minérales.
ENERGIES	- Photovoltaïque au sol - Méthanisation - Eoliennes	- 197 ha de projet agrivoltaïque - 157 MWc de puissance installée pour une production électrique de 207 GWh/an - alternative pertinente à l'éolien (un projet avait été initié et a été abandonné dans les années 2010) et à la méthanisation (un projet avait été envisagé mais pas de réseau électrique ni gazier suffisamment proche).
STRUCTURELLES	- Mise à dispo de parcelles pour aider un jeune à s'installer (élevage, maraichage, autre activité) - Echanges parcellaire / remembrement - Travail sur les marges et non sur le chiffre d'affaires - Salarié / emploi partagé - Transmission des entreprises	- Installation d'un éleveur ovin avec des conditions d'exploitations attractives. - Structuration de 15 exploitations autour d'une structure agricole commune (SCEA EHPY) – Création d'un collectif d'agriculteurs (EHPY) qui recrée depuis l'initiation de la démarche des liens entre les exploitations - Projet de création d'une CUMA pour mise en commun de matériels dédiés à de la production agricole en système agrivoltaïque (CUMA) - Augmentation des revenus des 22 exploitants agricoles engagés.
TECHNIQUE	- Conversion BIO / HVE - Agroforesterie ; permaculture - Allongement de l'assolement - Labour à cheval en vigne - Station de triage ; Macération - Irrigation / puits - Eco pâturage - Semi-direct - Agriculture de conservation	- Certification de l'exploitation agricole en HVE et labellisation Zéro Résidu de Pesticides - Apport financier stable sur 40 ans pour indirectement 3 600 ha de SAU. - Création d'unité de valorisation de la luzerne, des céréales et des herbes aromatiques (station de triage et projet de séchage en grange) permises par des financements émanant en partie des projets agrivoltaïques. - Développement de l'éco-pâturage avec installation d'une troupe ovine de 350 à 500 brebis conduite en pâturage tournant dynamique. - Absence de labour sur les terres - Allongement des assolements - Financement du renouvellement d'une partie du matériel agricole nécessaire à l'exploitation des parcelles en agrivoltaïsme
TRANSFORMATION	- Moulin à farine - Transformation du porc : atelier de découpe - Sirop de cassis - Huilerie - Luzerne déshydratée	- Projet de transformation en local des productions (cf. étude de marché réalisée par la Chambre d'Agriculture de la Nièvre et de l'Yonne jointe à l'étude préalable agricole). - Projet de création d'une unité de séchage de fourrages, céréales et herbes aromatiques.
COMMERCIALISATION	- Magasin de producteurs - Structure de vente collective - Camion ambulant - Marché de producteurs / Casiers : distributeur auto - Drive fermier - Maison du vin et du tourisme	- Création d'une marque locale « Epis des hauts plateaux » pour la commercialisation en circuit court de la production
TERRITOIRE	- Projet pédagogique (culturel et artisanal) - Circuit de découverte du territoire/ Chemin de biodiversité/ parcours randonnée/ VTT - Agro-tourisme : gîte / autour de la farine - Circuit de découverte du territoire - Jardins partagés - Œnotourisme (visite, dégustation, chambre d'hôte) - Label qualité territorial ; lieux d'exposition, culturel...	- Aménagement des circuits de randonnée à proximité des parcelles en agrivoltaïsme (panneaux pédagogiques, bancs…) - Création d'une aire pédagogique à 800m du chemin de Saint-Jacques, au niveau de l'ilot I8. - Env. 560 000€ de retombées fiscales pour les collectivités territoriales, qui pourraient leur permettre d'améliorer l'attractivité du territoire.

5.2.5 Cohérence des projets avec les orientations de la PAC

Il est intéressant de comparer ces projets agrivoltaïques aux objectifs des politiques publiques en matière de transition et de développement de l'agriculture. Pour cela, on peut notamment s'appuyer sur la charte européenne de modernisation de la Politique Agricole Commune qui a pris effet à compter de 2022. Cette dernière précise 9 objectifs :

Objectif Modernisation de la PAC	Projets agrivoltaïques des hauts plateaux	Atteinte
Agir contre le changement climatique	Production d'énergies renouvelables avec des matériaux recyclables. Bilan carbone positif favorisant l'évitement de gaz à effet de serre.	✓
Redonner une place centrale à la production alimentaire humaine	Diversification des productions agricoles. Projets de transformation de la production pour alimenter la cuisine centrale de Tonnerre ou pour venir à enrichir l'offre locale en produits locaux et bio.	✓
Protéger l'environnement	Diminution importante des amendements d'origine minérales au profit d'amendements organique. Séquestration de carbone par la plantation de 5,8 km de haies. Captation d'azotes par le déploiement de luzernières. Conversion vers des pratiques réduisant, voire supprimant l'utilisation de produits phytosanitaires (Zéro Résidu de Pesticides et certification HVE) Mise à l'herbe toute l'année de l'ilot I7, le plus proche et le plus à enjeu vis-à-vis du périmètre de protection de Villon.	✓
Préserver les paysages et la biodiversité	Pérennisation de l'activité agricole sur le site sur le long terme, ce qui réduit le risque de déprise agricole qui viendrait à refermer le site. Maintien d'un paysage champêtre et diversification de l'orientation agricole qui offre une variation de paysage (présence de moutons, de plantes aromatiques, de haies). Conversion vers des pratiques réduisant, voire supprimant l'utilisation de produits phytosanitaires (Zéro Résidu de Pesticides et certification HVE), et diversification des productions agricoles.	✓
Faciliter les transmissions	11 exploitants agricoles donnent de la résilience à leur exploitation par ces projets. Pas d'impact notable sur les transmissions.	✓
Dynamiser les espaces ruraux	560 000€/an de retombées fiscales pour le territoire. Créations d'emplois pendant le chantier et dans une moindre mesure en phase exploitation. Installation d'un éleveur ovin.	✓
Produire sain, de qualité	Conversion vers des pratiques réduisant, voire supprimant l'utilisation de produits phytosanitaires (Zéro Résidu de Pesticides et certification HVE).	✓
Augmenter la compétitivité	La manne financière générée permettra à moyen et long terme de faciliter l'obtention de crédits bancaires pour l'investissement dans des équipements performants.	✓

5.2.6 Résonnance par rapport à la démarche territoriale 360° Tonnerrois

Dans le cadre du projet 360° Tonnerrois mentionné précédemment, la Communauté de Communes Le Tonnerrois en Bourgogne et la Chambre d'agriculture de l'Yonne présentent un certain nombre d'idées à creuser pour impulser des projets territoriaux pour l'agriculture. Ces idées provenant du territoire sont proposées en réponse au diagnostic que l'audit 360° Tonnerrois précédemment présenté et qui souligne particulièrement les problématiques rencontrées par les exploitations agricoles.

Au travers du diagnostic des exploitations des hauts plateaux ainsi que de l'étude prospective économique des exploitations céréalières de la région, l'état initial agricole du présent dossier a montré en quoi les exploitations des Hauts plateaux étaient représentatives des difficultés soulignées par l'audit 360° Tonnerrois.

Sur son site internet, la chambre d'agriculture de l'Yonne précise : *« L'enjeu est de permettre aux acteurs locaux de la zone et en premier lieu les agriculteurs, de réfléchir à l'avenir et aux projets individuels et collectifs qui pourront permettre de donner des perspectives économiques à moyen terme aux actifs agricoles de la zone. »*. Ainsi les projets agrivoltaïques des hauts plateaux peuvent être considérés comme une plateforme d'expérimentations en lien avec la démarche 360° Tonnerrois en Bourgogne.

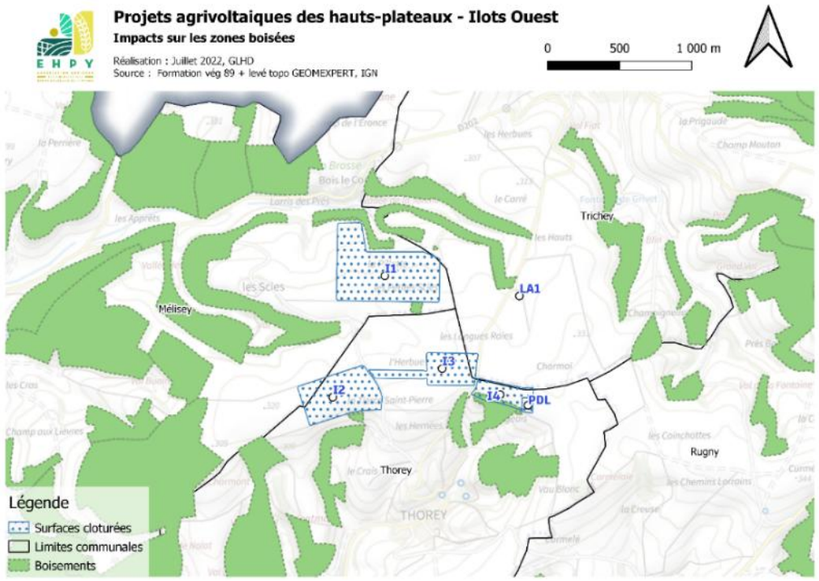
Les projets agrivoltaïques des Hauts plateaux s'inscrivant dans une démarche de territoire, il est pertinent d'analyser les impacts des projets au regard des orientations données par l'audit 360° Tonnerrois. Cette analyse est présentée dans le tableau page suivante :

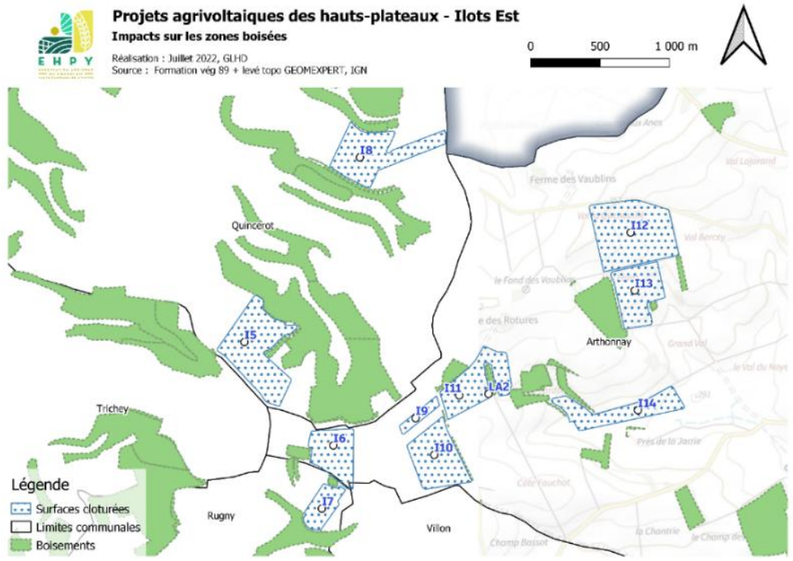
Les projets agrivoltaïques des hauts plateaux répondent positivement aux propositions de transition et de développement agricole sur le territoire tonnerrois. L'apport du photovoltaïque est un levier majeur qui permet d'engager toutes ces innovations et expérimentations. Le collectif EHPY a fait la demande, en décembre 2022, auprès de la communauté de communes du Tonnerrois en Bourgogne et de la Chambre d'Agriculture, de faire des projets des hauts plateaux une démarche expérimentale dans le cadre de la phase 2 du projet 360° en tonnerrois

5.2.7 Impacts sur les boisements et l'activité sylvicole

Les projets d'implantations évitent l'ensemble des ilots boisés. Des distances d'éloignements d'au minimum 10 mètres ont été appliquées entre les clôtures et les ilots boisés les plus proches.

GLHD a fait réaliser un levé topographique en fin d'année 2021 par GEOMEXPERT afin de relever avec précision la localisation des ilots boisés.





Carte 127 : Cartes des impacts sur les zones boisées

Considérant l'absence de défrichement et l'absence d'impact sur l'exploitation des ilots boisés et des lisières boisées, l'impact sur les ilots boisés est considéré comme nul.

Impact nul.

Mesures associées : Versement d'une compensation collective agricole, Protocole de suivi de performance agricole, Protocole de suivi des prêts à usage, Indemnisations des prêts à usage

5.3 Impacts sur le cadre de vie

5.3.1 Rappel de l'état initial

L'aire d'étude immédiate est localisée en zone rurale, loin de source potentielle de pollution de l'air principalement matérialisées par les axes routiers fréquentés (autoroutes et nationales), et donc loin de toute nuisance sonore ou lumineuse principale. La principale source de pollution de l'air est liée à l'activité agricole du secteur via la circulation des engins agricoles ; qui reste marginale. Aucune autre nuisance n'est identifiée.

L'aire d'étude éloignée présente une densité de bâti faible regroupée dans des bourgs. Il y a peu de hameaux. Le hameau le plus proche est Les Scies à Mélisey, où 6 habitants sont recensés.

5.3.2 Impacts en phase chantier

Les travaux sont appelés à durer plusieurs mois, durant lesquels le chantier est susceptible d'être à l'origine de nuisances sur les activités alentours :

- Une production de déchets (déchets électriques et électroniques, ménagers, structures métalliques…) ;
- Une augmentation du trafic au niveau de toutes les voies empruntées dans le cadre de l'approvisionnement en matériel du site en phase travaux, pouvant être accompagnée d'une dégradation de celles-ci ;
- Des émissions de poussières, d'hydrocarbures et des rejets de gaz à effet de serre dus à l'utilisation d'engins de chantier ;
- Des émissions de bruit liées au trafic généré ainsi qu'aux avertisseurs de recul voire klaxons.

L'accès aux sites durant la période de chantier sera encadré et maîtrisé pour supprimer tout risque d'accident.

Les entreprises intervenant sur le site conduiront le chantier en conformité avec la réglementation en vigueur, notamment sur les aspects horaires et émissions sonores. Comme tout chantier, il sera encadré par des règles de sécurité strictes visant à limiter tout effet sur la sécurité publique.

Compte-tenu de l'isolement du chantier et de l'absence d'activités existantes autour (hormis les activités agricoles), ces nuisances ne seront que très faiblement ressenties par le voisinage. Des passages seront nécessaires pour accéder aux différents ilots lors des acheminements : les habitants seront peu impactés par les nuisances associées au passage des camions (bruits, dégagement de poussières).

La création des deux bâtiments est prise en compte dans la carte page suivante : « *cartes des impacts sur le bâti* ». Les bâtiments ont été positionnés loin des bourgs et des lieux de vie afin de limiter les impacts sur le bâti et la population locale.

> *« Considérant l'absence d'habitations dans un rayon de 200m autour des projets, le faible nombre d'habitations dans un rayon de 500m autour des projets, la faible densité de bâti au sein de l'aire d'étude éloignée, et l'éloignement des bourgs, l'impact des projets sur le bâti est considéré comme faible. ».*

Impact indirect, temporaire, négatif, faible et survenant à court terme.

Mesures associées : Coordination et pilotage de chantier, sécurité du personnel, sécurité des usagers et locaux, réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé, information du public et signalisation

5.3.3 En phase exploitation

Il n'existe pas de distance réglementaire d'éloignement des habitations vis-à-vis des installations agrivoltaïques au sol. Les porteurs de projets ont néanmoins éloigné les surfaces clôturées à plus de 200 mètres de toute habitation. Voici les distances d'éloignements aux habitations les plus proches (à moins de 500 mètres) :

Tableau 80 : distance aux habitations les plus proches

Habitations	Ilot le plus proche	Distance (distance calculée à partir du centroïde des habitations de la BD BATI)
Les Rotures	I11	210m
Les Vaublins	I12	228m

Habitations	Ilot le plus proche	Distance (distance calculée à partir du centroïde des habitations de la BD BATI)
Bois-le-Comte	I1	251m
Les Scies	I1	465m

Voici également les distances d'éloignements aux locaux industriels, agricoles ou commerciaux les plus proches (situés à moins de 500 mètres) :

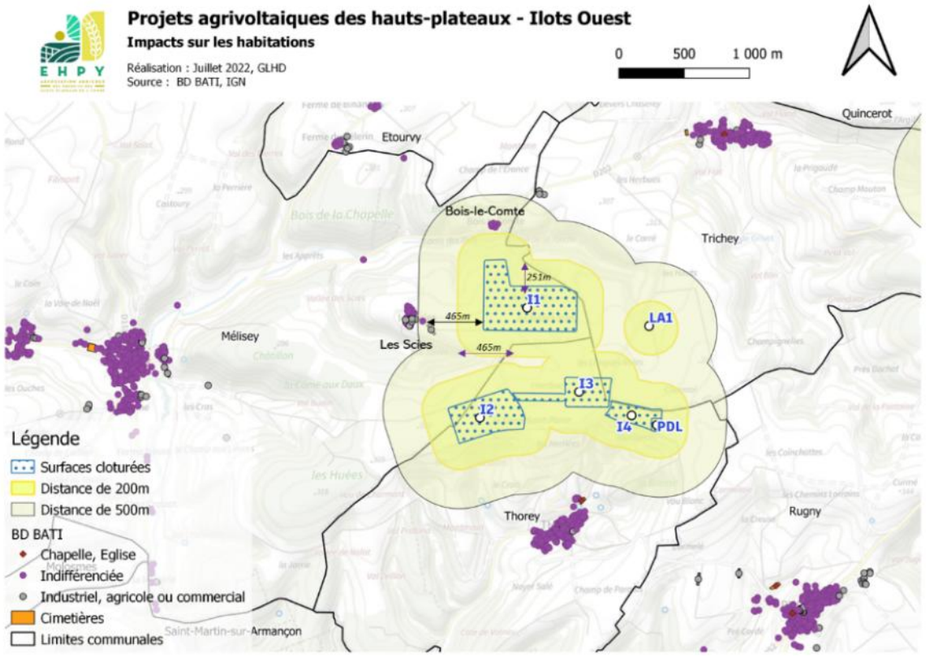
Tableau 81 : distance aux locaux les plus proches

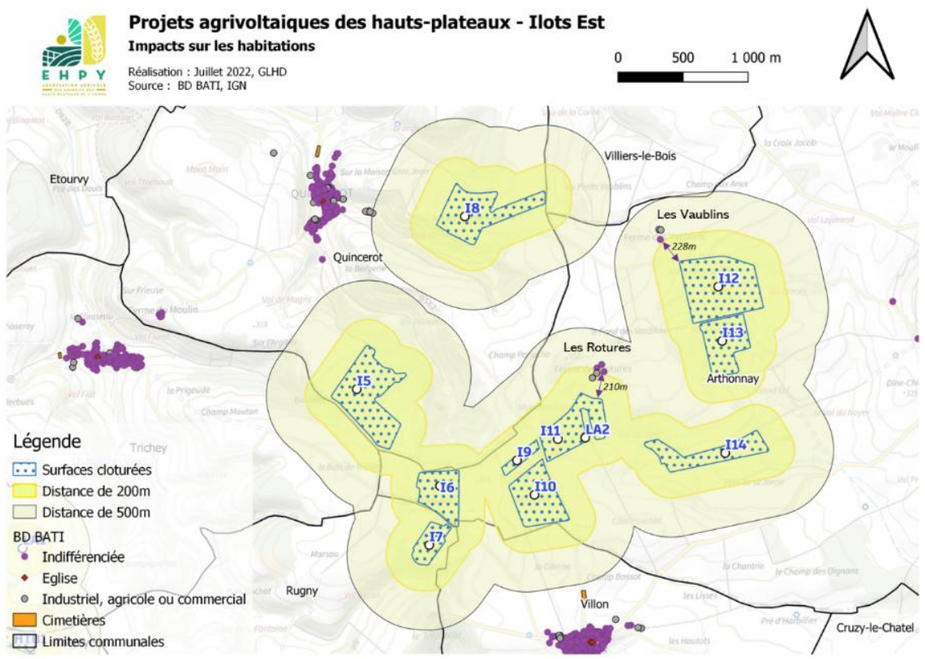
Bati non résidentiel	Ilot le plus proche	Distance (distance calculée à partir du centroïde des habitations de la BD BATI)
Les Rotures (bâtiment stockage matériel agricole	I11	141m
Les Rotures (atelier de gravure)	I11	188m
Les Vaublins (bâtiment agricole	I12	285m
Les Scies (poulailler)	I1	398m

L'impact visuel est détaillé dans le volet paysager et l'impact sonore est détaillé dans le volet acoustique. La présence de fermes agrivoltaïques ne devrait pas générer d'autres impacts.

Les porteurs de projets ont engagé un dialogue transparent notamment par la mise en place d'une concertation publique préalable volontaire au mois de mars et avril 2022. Le bilan de cette concertation est joint aux dossiers de demandes d'autorisations. L'ensemble des riverains ont été rencontrés par les porteurs de projets et sont informés de la démarche en cours.

Les bourgs, qui concentrent le bâti, sont éloignées des fermes agrivoltaïques. Les plus proches sont ceux de Thorey, Quincerot et Villon.





Carte 128 : Cartes des impacts sur le bâti

Considérant l'absence d'habitations dans un rayon de 200m autour des projets, le faible nombre d'habitations dans un rayon de 500m autour des projets, la faible densité de bâti au sein de l'aire d'étude éloignée, et l'éloignement des bourgs, l'impact des projets sur le bâti est considéré comme faible.

L'analyse de l'impact visuel et acoustique viendra également à confirmer cet impact.

Impact négatif, direct, pérenne, faible et survenant à long terme.

Mesures associées : /

5.4 Impacts acoustiques

5.4.1 Phase de travaux (dont démantèlement)

Les circulations des engins de chantier et les opérations de construction sont susceptibles de générer des nuisances sonores et des vibrations durant la phase de travaux et par conséquent d'influer sur la santé des riverains de façon psychologique (fatigue, stress...) ou physique (baisse de l'ouïe).

Ces incidences sonores se manifesteront à différentes étapes de l'opération :

- Travaux préparatoires des sols ;
- Fonçage des pieux supports des tables ;
- Construction et mise en place des éléments ;
- Aménagements extérieurs.

Les incidences sonores seront essentiellement liées à la circulation et à l'évolution des véhicules et engins, dans l'emprise du chantier et dans ses environs immédiats (bruit des engins, avertisseurs sonores de recul).

Diverses réglementations interviennent cependant dans ce domaine pour limiter cette nuisance (articles R 571 - 1 et Code de l'environnement relatifs à la lutte contre le bruit et aux émissions des objets, dont les engins utilisés sur les chantiers, arrêtés du 12 mai 1997 et du 18 mars 2002 modifié par l'arrêté du 20 janvier 2004 réglementant les émissions sonores des engins de chantier). Les précautions appropriées seront prises pour limiter le bruit et ainsi minimiser cet impact, conformément à ces articles.

Ces nuisances se feront particulièrement ressentir auprès des ouvriers (équipés pour minimiser les risques de dégradation de leur santé auditive).

Le schéma suivant expose une échelle de différents niveaux de bruit (en dB(A)), générés par des engins ou opérations courantes de chantier, et les niveaux de gêne engendrés.

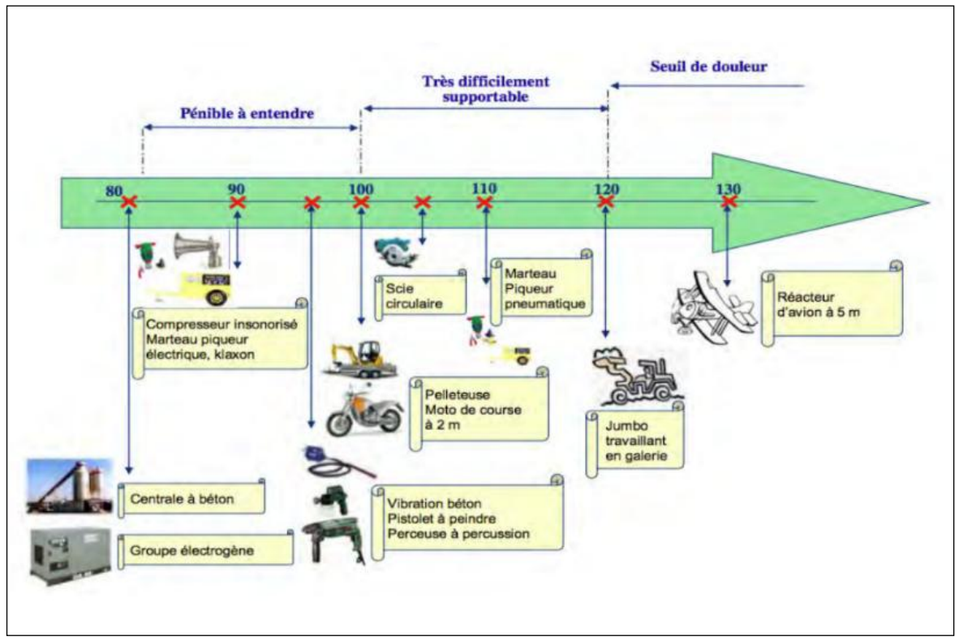


Figure 149 : Echelle de différents niveaux de bruit (en dB(A)) générés par des engins ou opérations courantes de chantier et les niveaux de gêne engendrés (Source : ATEA ENVIRONNEMENT)

La nature et la durée restreinte de la phase de construction ne sont cependant pas de nature à générer un risque majeur pour la santé publique en termes de bruit. De plus, le chantier aura lieu pendant la journée, du lundi au vendredi. En outre, au vu de l'éloignement des habitations les plus proches des ilots agrivoltaïques, cela limitera fortement cette nuisance sonore. Les riverains ne seront pas concernés par ce bruit lié au chantier.

Impact négatif, direct, temporaire, faible et survenant à court terme.

Mesures associées : Absence de travaux la nuit et le week-end

5.4.2 Phase d'exploitation

La plupart des éléments constitutifs des installations agrivoltaïques ne sont pas émetteurs de bruit : les panneaux, les structures, les fondations et les câbles électriques.

En phase exploitation, les installations à l'origine d'émissions sonores au sein d'une partie photovoltaïque au sol sont les postes de transformation et de livraison. Le niveau sonore de ces structures n'est ressenti qu'à proximité immédiate de ces dernières. La distance de plus de 1,5 km implique qu'aucune nuisance sonore ne sera perceptible au niveau des zones d'habitats. La première maison d'habitation est située à plus de 100 mètres du poste transformateur le plus proche.

Les sources sonores proviennent essentiellement des engins agricoles, sans que cela ne génère d'impact supplémentaire par rapport à la situation initiale. Les onduleurs et les transformateurs peuvent générer quelques émergences acoustiques localisées. Toutefois, ces éléments électriques sont installés dans des locaux fermés et émettent un bruit peu bruyant et continu. Par ailleurs, ces émissions sonores ne se propagent pas avec la même intensité dans toutes les directions, selon la disposition des éventuelles ouvertures et de la topographie de proximité. Enfin, ces équipements sont dépendants de la production d'électricité des fermes agrivoltaïques et seront donc opérationnels uniquement en journée.

Des bruits peuvent également être liés au fonctionnement des ventilateurs qui ne s'enclenchent qu'à partir d'une certaine température à l'intérieur des postes en journée. Une éventuelle gêne due au bruit ne peut être occasionnée la nuit, puisque les installations ne fonctionnent pas.

La réglementation applicable est celle de l'arrêté du 26 janvier 2007 relatif aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

Le niveau sonore engendré par les onduleurs est de l'ordre de 56 dB(A). Or, pour une distance de 100 mètres, le niveau sonore diminue d'environ 35dB(A) soit un niveau de 21 dB(A). Pour comparaison, « *le bruit résiduel ambiant en milieu naturel (par exemple un bruit de feuilles agitées par le vent) équivaut à 35 dB(A)* ». Ainsi, du fait de la distance aux premières habitations, nous pouvons conclure sur un effet sonore non significatif à ce titre sur les riverains.

En phase d'exploitation, le risque d'un effet sanitaire lié au bruit est négatif très faible. Les émergences acoustiques générés par l'agriculture, la circulation automobile alentour et les éoliennes situées à proximité immédiate seront les principaux contributeurs des émergences acoustiques du site. L'éloignement aux habitations permet d'assurer qu'il n'y aura pas d'émergence liée à la partie photovoltaïque des projets au niveau des habitations.

Concernant les bâtiments agricoles, les sources sonores proviennent essentiellement des engins agricoles et des brebis, sans que cela ne génère d'impact supplémentaire pour les habitations les plus proches. Pour le bâtiment LA1 l'habitation la plus proche se situe à 1,4 km (bourg de Trichey). Pour le bâtiment LA2 l'habitation la plus proche se situe à 0,5 km (ferme des Rotures), puis 1,4km (bourg de Villon). Aucun impact supplémentaire lié à la création des deux bâtiments n'est attendu concernant les habitations les plus proches, au vu de leur distance.

Impact négatif, direct, pérenne, faible et survenant à moyen et long terme.

Mesures associées : /

5.4.3 Analyse approfondie des potentiels impacts acoustiques du poste HTB

Les porteurs de projets ont mandaté le bureau d'études ATEA ENVIRONNEMENT pour réaliser une analyse approfondie des potentiels impacts acoustiques du poste HTB qui sera située au nord de la commune de Thorey.

L'étude acoustique complète est disponible en Annexe 8.

L'objet de cette étude est de quantifier les niveaux sonores engendrés dans le voisinage par le fonctionnement du poste HTB situé sur la commune de Thorey, et de vérifier la conformité de cette installation vis-à-vis de la réglementation en vigueur. L'impact sera étudié pour garantir la conformité du site quel que soit le bruit résiduel existant sur le site au niveau des habitations les plus proches.

Plan d'aménagement du poste HTB des hauts plateaux (plans fournis par GLHD) :

Nous considérerons que la zone du poste est constituée de sources de bruit principales soit 2 transformateurs ONAN/ONAF de 90MVA). Autour de ces sources de bruit, un mur pare-feu des bâtiments et les panneaux peuvent modifier le rayonnement acoustique et donc l'impact du site au niveau des habitations.

Désignation	Année	Réfrigération	Réfrigération déportée	LwA cuve dBA	LwA réfrigération dBA	Origine
TR1	2021	ONAN/ONAF	NON	82	84	Base Enedis
TR2	2021	ONAN/ONAF	NON	82	84	Base Enedis
IC	2021	ONAN	NON	55		Atea mesures
TSA	2021	ONAN	NON	60		Atea mesures
TCI	2021	ONAN	NON	55		Atea mesures
Self/filtres	2021	/	NON	55		A confirmer

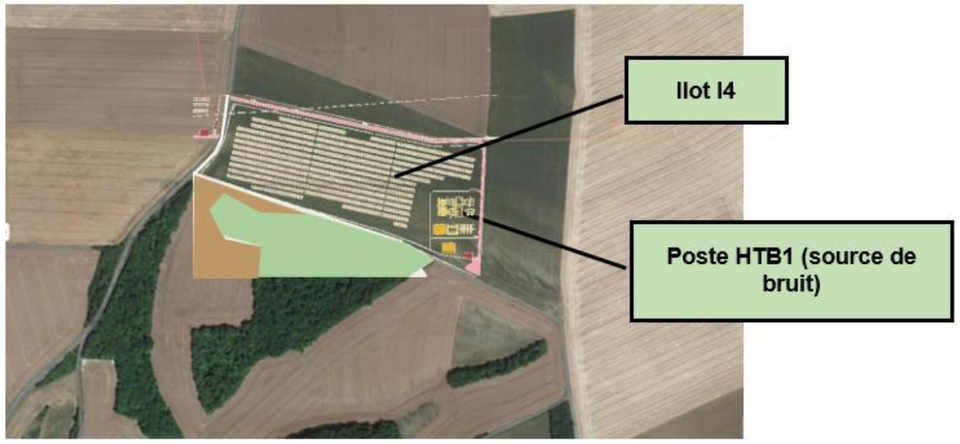


Figure 150 : emplacement du poste HTB

Détail du site

Dans le plan ci-dessous nous définissons de manière précise les sources de bruit et les obstacles qui seront intégrés au calcul. Les principales sources de bruit situées sur le poste sont repères en rouge et les obstacles en jaune :

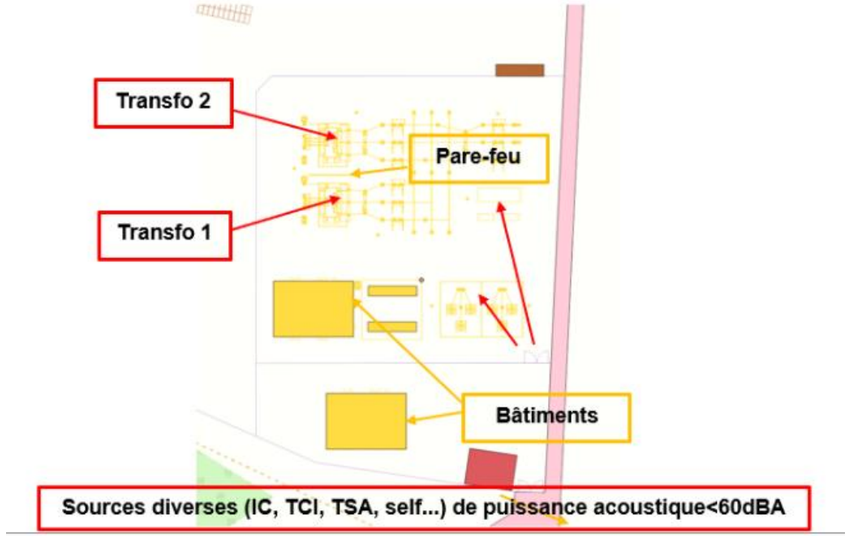


Figure 151 : sources de bruit au niveau du poste HTB

Voici les caractéristiques des sources de bruit :

Tableau 82 : caractéristiques des sources de bruit

Documents de référence

La réglementation applicable est celle de l'arrêté du 26 janvier 2007 relatif aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique que l'on peut résumer comme suit :

Les équipements des postes de transformation et les lignes électriques sont conçus et exploités de sorte que le bruit qu'ils engendrent, mesuré à l'intérieur des locaux d'habitation, conformément à la norme NFS 31 010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, respecte l'une des deux conditions ci-dessous :

- Le bruit ambiant mesuré, comportant le bruit des installations électriques, est inférieur à 30 dBA.
- L'émergence globale du bruit provenant des installations électriques, mesurée de façon continue, est inférieure à 5 dBA pendant la période diurne (de 7 heures à 22 heures) et à 3 dBA pendant la période nocturne (de 22 heures à 7 heures).

Pour le fonctionnement des matériels du poste, les valeurs admises de l'émergence sont calculées à partir des valeurs de 5 dBA pendant la période diurne (de 7 heures à 22 heures) et à 3 dBA pendant la période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-après :

Tableau 83 : valeurs admises de l'émergence sonore

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier, T	Terme correctif en dB(A)
30 sec <T≤ 1 min	9
1 min <T≤ 2 min	8
2 min <T≤ 5 min	7
5 min <T≤ 10 min	6
10 min <T≤ 20 min	5

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier, T	Terme correctif en dB(A)
20 min <T≤ 45 min	4
45 min <T≤ 2 heures	3
2 heures <T≤ 4 heures	2
4 heures <T≤ 8 heures	1
T > 8 heures	0

L'émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit de l'ouvrage électrique, et celui du bruit résiduel (ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements).

La durée d'apparition du bruit particulier (T) n'est pas utilisée dans le calcul, nous supposons un fonctionnement à 100% du temps des équipements.

Méthodologie du calcul

Pour évaluer l'impact du futur poste HTB, la démarche classique consiste à mesurer le bruit résiduel et à ajouter le bruit particulier calculé à partir d'un logiciel de simulation. Aux habitations, le bruit résiduel et le bruit particulier sont ajoutés pour donner le bruit ambiant qui lui-même est comparé au bruit résiduel pour évaluer l'émergence, si l'émergence calculée en période de nuit à l'extérieur des habitations est < 3dBA (**Critère 1**) ou si le niveau de bruit ambiant est <30dBA (**Critère 2**) à l'extérieur des habitations, nous pouvons considérer que le poste est conforme au point considéré.

Dans les zones ou la végétation est dense, le bruit résiduel est toujours difficile à mesurer, car celui-ci dépend du moindre souffle de vent, de la météo, de la saison etc…, nous proposons d'utiliser une méthode qui permet de s'affranchir de la mesure du bruit résiduel.

En effet, nous montrons dans le tableau ci-dessous que si le bruit particulier du poste est inférieur ou égal à **27dBA**, les 2 critères ci-dessus sont obligatoirement respectés. Dans les mêmes conditions, l'arrêté de janvier 2007 sera respecté à l'intérieur des habitations fenêtres ouvertes ou fermées.

Dans le tableau ci-dessous, nous faisons varier le bruit résiduel entre 16 et 40dBA, (mais si la plage était plus large, le résultat ne serait pas modifié) et nous calculons pour chacune de ces valeurs le bruit particulier maximum autorisé pour respecter soit le critère1 soit le critère 2.

Bruit résiduel (R) (1)	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Bruit particulier maxi (P) (2)	29.5	29	29	28.5	28	27	27	29	31	33	35	37	39
Bruit ambiant (A)= (3)=(1+2) (Critère 2)	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	30.5	32.5	34.5	36.5	38.5	40.5	42.5
Emergence (E)=(3-1) (Critère 1)	13.5	11.5	9.5	7.5	5.5	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Conformité suivant arrêté 26/01/2007	OK <30	OK <30	OK < 30	OK < 30	OK < 30	OK < 30	OK < 3	OK < 3	OK < 3	OK < 3	OK < 3	OK < 3	OK < 3
Critère	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1

Toutes les valeurs dans le tableau ci-dessus sont en dBA.

Afin de connaitre le rayonnement du bruit à distance, il est donc nécessaire de caractériser le bruit particulier du poste, pour cela une simulation logicielle est réalisée suivant la norme ISO 9613-2. Si aucune habitation n'est située dans la zone de bruit particulier **>27dBA**, le poste est obligatoirement conforme à l'arrêté de janvier 2007. Si le bruit particulier est **<29dBA** à l'extérieur, le poste est certainement conforme car l'atténuation des fenêtres et portes va engendrer une atténuation comprise entre 2 et 5dBA qui dépend de la taille des ouvertures par rapport à la surface de la façade considérée, sauf cas particulier avec des grandes baies vitrées orientées vers le poste, la valeur de **30dBA** reste acceptable. Si le bruit particulier est supérieur à 30dBA, il y a présomption de gêne en fonction du bruit résiduel du site et une autre méthodologie doit alors être utilisée. Dans le cadre de cette étude, nous nous imposerons une valeur de bruit particulier maximale de 27dBA ce qui laisse une sécurité de 3dBA.

Dans le cadre de cette étude, nous ne pouvons pas prendre en compte les phénomènes spécifiques liés par exemple à des vibrations liées à des ondes électromagnétiques ou autres bruits dépendant d'une installation particulière non inventoriée. Les éventuels effets d'interaction du vent avec les trackers ne sont pas non plus pris en compte.

Grandeurs acoustiques utilisées

L'intégration de la pression acoustique dans toute la gamme de fréquences audible donne le niveau global en dB appelé aussi dB linéaire, celui-ci ne représente cependant pas le ressenti par les personnes plus sensibles aux fréquences moyennes (autour de 1000Hz). Nous utilisons donc le **dBA** qui est un niveau global auquel est appliqué une pondération destinée à reproduire le bruit perçu par l'oreille humaine. Ce niveau est utilisé de manière quasi exclusive dans toutes les normes applicables et quel que soit le traitement temporel réalisé. Cette pondération est appliquée de manière systématique quand l'indice A figure dans la représentation du niveau global (LAeq LA50, LAt…).

Le **LAeq** est le niveau de pression continu équivalent pondéré par le filtre A, mesuré sur une période d'acquisition T, il correspond à la "moyenne" du bruit sur cette période. La période de mesures peut être réduite à par exemple 1s, il est alors appelé LAeq court et noté LAeq 1s. Il est utilisé comme échantillon pour les analyses statistiques fractiles LAn. **L'indice fractile LAN** correspond au niveau de pression acoustique dépassé pendant N% du temps de mesure. Par exemple le **LA50** est le niveau de bruit pondéré A et dépassé pendant 50% du temps.

Les indices couramment utilisés sont :

- Le **LA50** qui est comparé au LAeq et souvent choisi car il est indépendant des évènements exceptionnels, les valeurs dépassant le niveau choisi sont éliminées quel que soit leur niveau. C'est un indicateur très reproductible et donc de plus en plus souvent choisi.
- Le **LA10** correspond au niveau dépassé pendant 10% du temps, il donne une valeur du bruit "maximal" pendant la période de mesure.
- Le **LA90** correspond au niveau dépassé pendant 90% du temps, il donne une bonne idée du bruit "minimal" pendant la période de mesure.

Note *:* En cas de bruit stable dans le temps, tous ces indicateurs tendent à se rapprocher du niveau LAeq. Le LAS n'est plus beaucoup utilisé car il fait référence à d'ancienne normalisation, il correspond à une constante de temps d'intégration "slow" qui a été progressivement remplacé par les LAeq courts.

La décomposition fréquentielle du signal peut être réalisée en bandes d'octaves ,1/3 d'octaves et bandes fines. Le choix de l'un ou l'autre de ces spectres est fait en fonction du but recherché.

Dans le cadre de cette étude sans mesures sur site, nous retiendrons que les niveaux LAeq, LA50 et LA90 sont identiques pour le bruit particulier stationnaire du poste HTB donné par le calcul. Le calcul est réalisé par bandes de 1/3 d'octaves, seul le niveau global est présenté.

Zones habitées

Nous avons déterminé sur la carte du site 2 secteurs d'habitations qui pourraient potentiellement être impactées par le poste HTB dans deux directions différentes. Il s'agit du bourg de Thorey et du hameau des Scies (commune de Melisey). Nous les appellerons respectivement POINT A et POINT B. Nous vérifierons en plus qu'aucune autre habitation n'est située dans une zone ou le bruit particulier du poste est supérieur à 27dBA.

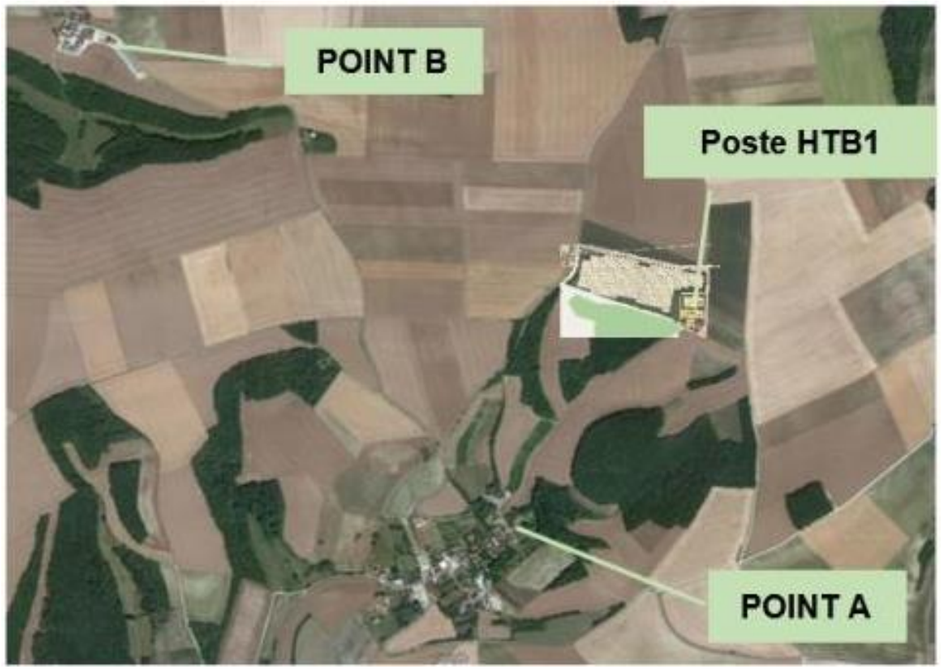


Figure 152 : zones d'habitations à risque d'impact acoustique

Point	Lieu-dit	Distance (m)	Photos
A	« 40 Grand rue » **89430 Thorey**	765	
B	« Les scies » **89430 Thorey**	1980	

Etude de simulation

Les calculs sont effectués dans des conditions météorologiques (effet du vent et de la température) favorables à la propagation acoustique dans toutes les directions.



Figure 153 : niveaux de bruits particuliers extérieurs (Pe) en dBA aux points A et B

Aucune habitation n'est identifiée dans la zone des 27dBA, nous pouvons déjà confirmer que les sources de bruit identifiées sur le site ne génèreront pas de gêne au sens de la règlementation sur le bruit des ouvrages électriques (Arrêté du 26 janvier 2007).

Les résultats des simulations sont présentés dans les tableaux suivants en dBA. Ces tableaux présentent le bruit particulier (poste seul) maximum simulé en façade des habitations, le bruit résiduel (voir chapitre 4), et la somme des deux niveaux pour obtenir le bruit ambiant. Il permet de statuer sur la conformité acoustique d projet après mise en service.

Nous rappelons que l'arrêté du 26 janvier 2007 impose une émergence inférieure à 3 dB en période nocturne ou un bruit ambiant inférieur à 30 dB à l'intérieur des habitations. Cependant en considérant la même atténuation du bruit résiduel et du bruit particulier par la façade des habitations, les émergences à l'intérieur seront probablement identiques à celles calculées dans le tableau suivant voire inférieures si des bruits propres à l'habitation venaient à s'ajouter aux bruits résiduels. De plus les niveaux ambiants y seront inférieurs. A partir de la méthodologie présentée en annexe et des calculs en façade des habitations, les niveaux de bruit ambiants et résiduels seront considérés identiques dans le tableau suivant à l'intérieur des habitations permettant ainsi de statuer sur la conformité du futur poste. L'affaiblissement du bruit à travers des ouvertures (Portes ou fenêtres ouvertes ou fermées) des habitations est négligé ce qui est défavorable sur la valeur du bruit ambiant et sans incidence sur l'émergence. Nous utilisons le tableau du chapitre 4 avec les valeurs de bruit particulier calculées.

Tableau 84 : point A (Les Scies) en période de jour

Bruit résiduel extérieur	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Bruit particulier extérieur	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Bruit ambiant extérieur	21.5	23.0	24.5	26.5	28.5	30.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0
Emergence	1.5	1	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
Emergence (≤5dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Ambiant (≤30dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON	NON
Conformité	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**

Tableau 85 : point A (Les Scies) en période de nuit

Bruit résiduel extérieur	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Bruit particulier extérieur	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Bruit ambiant extérieur	21.5	23.0	24.5	26.5	28.5	30.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0
Emergence	1.5	1	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
Emergence (≤3dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Ambiant (≤30dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON	NON
Conformité	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**

Au POINT A, si les niveaux résiduels sont très bas (<20dBA), le bruit ambiant sera inférieur à 21dBA et le poste sera inaudible en période de jour et de nuit. Si les niveaux résiduels sont plus élevés, l'émergence restera quoiqu'il arrive inférieure à 3dBA, elle sera de 0dBA si le bruit résiduel est supérieur à 30dBA.

Tableau 86 : point B (bourg de Thorey) en période de jour

Bruit résiduel extérieur	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Bruit particulier extérieur	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Bruit ambiant extérieur	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0
Emergence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emergence (≤5dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Ambiant (≤30dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON	NON
Conformité	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**

Tableau 87 : point B (bourg de Thorey) en période de nuit

Bruit résiduel extérieur	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Bruit particulier extérieur	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Bruit ambiant extérieur	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0
Emergence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emergence (≤3dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Ambiant (≤30dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON	NON
Conformité	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**

Au POINT B, si les niveaux résiduels sont très bas (<20dBA), le bruit ambiant sera inférieur à 20dBA également et le poste sera inaudible en période de jour et de nuit. Si les niveaux résiduels sont plus élevés, l'émergence restera nulle quoiqu'il arrive.

Le **projet sera** dans toutes les conditions de fonctionnement du poste HTB **conforme à l'arrêté du 26 janvier 2007 sur le bruit des ouvrages électriques**.

Les deux secteurs d'habitations appelées POINT A (Bourg de Thorey) et Point B (Les Scies) au Nord dans l'étude ci-dessus, **l'émergence ou bien le bruit ambiant seront très inférieurs aux valeurs limites réglementaires** ce qui garantit le respect de la règlementation dans toutes les situations.

5.5 Autres impacts sur la santé

5.5.1 Rappel

Le site d'étude se trouve à distance des centres-bourgs La desserte du site est existante (chemins communaux) et ne présente pas de danger particulier. Il y a une ligne moyenne tension (HTA) à l'ouest de l'aire d'étude. Le site d'implantation est raccordable aux réseaux électriques et aux réseaux d'eau.

L'aire d'étude immédiate est localisée en zone rurale, loin de source potentielle de pollution de l'air principalement matérialisées par les axes routiers fréquentés (autoroutes et nationales), et donc loin de toute nuisance sonore ou lumineuse principale. La principale source de pollution de l'air est liée à l'activité agricole du secteur via la circulation des engins agricoles ; qui reste marginale. Aucune autre nuisance n'est identifiée.

5.5.2 En phase chantier (dont démantèlement)

Les risques liés à la santé sont inhérents à la présence d'un chantier en phase de construction du parc photovoltaïque et concernent :

- Le risque accidentogène lié à l'augmentation du trafic routier au niveau des voies empruntées ainsi qu'aux manœuvres des engins sur site ;
- Le risque électrique principalement lors de la phase de raccordement et d'essais des installations ;
- Les nuisances sonores associées au chantier pour les ouvriers travaillant sur site uniquement.

Risque accidentogène

L'accès aux sites durant la période de chantier sera encadré et maîtrisé pour supprimer tout risque d'accident sur les personnes extérieures au chantier. Dès lors que les travaux de préparation du terrain auront débuté, les ilots seront clôturés et fermés afin d'en limiter l'accès au personnel travaillant sur le chantier.

Au regard de l'isolement du chantier, de la desserte propre au site et de la faible fréquentation des voies environnantes permettant d'accéder au site, le risque accidentogène lié à la présence du chantier pour ces projets est considéré comme faible.

Risque électrique

Ce risque n'est lié qu'à la phase de raccordement et d'essais électriques pour la mise en service du parc photovoltaïque et concerne ainsi la dernière étape des projets.

Par définition, le parc photovoltaïque comporte deux types de courant :

- Une partie est en courant continu (DC) au niveau modules et câbles électriques reliant les modules aux onduleurs : le risque électrique ne peut provenir à ce niveau que d'un élément défectueux générant un arc électrique ;
- Puis, les postes de conversion transforment ce courant continu en courant alternatif avant rejet vers le réseau public : à ce niveau le risque électrique résulterait d'une surtension. Cependant, des mesures de sécurité sont intégrées à la conception : disjoncteurs, parafoudres, armoire électrique de sécurité…

Durant la phase de raccordement et d'essais électriques, le risque d'électrocution des ouvriers reste somme toute faible en raison d'une part des procédures d'intervention strictes pour la mise en service de telles installations (personnel qualifié) et d'autre part des équipements de protection intéressant aussi bien les installations que les ouvriers (vêtements de sécurité, gants isolants, …).

Qualité de l'air

Le chantier va engendrer une circulation de camions et d'engins de chantier qui vont faire augmenter les émissions polluantes (particules fines, etc.) localement et temporairement. La phase démantèlement, comme la phase construction, nécessitera l'utilisation d'engins de chantier fonctionnant au gazole. Les quantités de gaz d'échappement émises seront du même ordre de grandeur qu'en phase construction. Le terrassement, même s'il est moindre, va engendrer des émissions de poussières.

Le passage des camions sur les pistes de chantier, notamment en période sèche, engendrera également des émissions de poussières. Concernant les engins de chantier, des normes de rejet existent et elles seront respectées.

Durant les travaux, la qualité de l'air pourra être affectée :

- Lors des opérations d'aménagement des pistes de circulation. Des émissions de poussières sont souvent générées au cours de l'exécution des terrassements (extraction, transport, déchargement, régalage et compactage) ;
- Lors de la circulation des engins de chantier (émissions de gaz d'échappement, envol de poussière) ;

Selon l'occurrence et la vitesse des vents, les émissions de poussières et de particules polluantes générées par le chantier sont susceptibles de dégrader temporairement la qualité de l'air à proximité immédiate du chantier, d'affecter les milieux environnants et d'occasionner une gêne aux riverains du chantier.

Quelques précautions d'usage permettent d'éviter ou de réduire les rejets dans l'air et les nuisances induites pour l'environnement :

- Stocker les matériaux à l'abri du vent et protéger les zones de stockage afin de prévenir toute dispersion (bâchage, signalisation…) ;
- Par temps sec et venteux, arroser les zones de chantier afin d'empêcher l'envol de grandes quantités de poussières pouvant nuire à la santé des personnes, à la faune ou à l'environnement (milieux aquatiques) ;
- Lors du transport de matériaux, limiter la dispersion des poussières dans l'air par un système de bâchage ou d'arrosage des bennes.

Concernant les impacts sur la santé, la création des bâtiments agricoles n'est pas de nature à aggraver les risques identifiés dans la phase de construction ou d'exploitation des fermes agrivoltaïques. Aucun impact supplémentaire lié à la création des deux bâtiments n'est attendu.

Impacts sur la santé direct ou indirect, temporaire, négatif, faible, et survenant à court terme, puis potentiellement à long terme pour ce qui est de la qualité de l'air.

Mesures associées : Coordination et pilotage de chantier, sécurité du personnel, limitation des emprises du chantier au strict nécessaire, réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé, information du public et signalisation ; formation et habilitation au risque électrique

5.5.3 En phase exploitation

Risques électromagnétiques

En phase d'exploitation, les risques pour la santé peuvent concerner :

- L'émission de Champs Electromagnétiques (CEM) : par définition, toute tension électrique génère des CEM. En conséquence, tous les équipements électriques des projets généreront des CEM mais les matériaux isolants entourant les câbles ainsi que les bâtiments contenant onduleurs et poste de livraison limitent efficacement la propagation de ces ondes ;
- Le risque électrique, décrit précédemment, qui ne concernera que les personnels autorisés à pénétrer dans l'enceinte de l'installation et habilités à intervenir sur les réseaux électriques (EDF, exploitant).

Selon le guide de l'étude d'impact pour les installations photovoltaïques au sol du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, d'avril 2011, « tout courant électrique génère un champ électrique et un champ magnétique autour des câbles qui transportent le courant et à proximité des appareils alimentés par ce courant. Le champ électrique provient de la tension électrique. Il est mesuré en volt par mètre (V/m) et est arrêté par des matériaux communs tels que le bois ou le métal. L'intensité des champs électriques générés autour des appareils domestiques sont de l'ordre de 500 V/m. Le champ magnétique provient du courant électrique. Il est mesuré en tesla (T) et passe facilement au travers des matériaux. Lorsqu'ils sont générés par des appareils domestiques, leur intensité dépasse rarement les 150 mT à proximité.

Pour une durée d'exposition significative, les effets électromagnétiques générés par les équipements électriques, tels que les onduleurs et les transformateurs, peuvent se manifester du point de vue de la santé sous différentes formes (maux de tête, troubles du sommeil, pertes de mémoire).
Les valeurs recommandées adoptées en 1999 par le conseil des ministres de la santé de l'Union européenne relatives à l'exposition du public aux champs magnétiques et électriques s'expriment en niveaux de références concernant les zones dans lesquelles le public passe un temps significatif ou la durée d'exposition est significative. Pour le champ électrique ce niveau est de 5 000 V/m. Concernant le champ magnétique, il est de 100 µT.
A titre d'exemple, les valeurs des champs électriques et magnétiques à proximité d'un transformateur sont respectivement de 10 V/m et de 1 à 10 µT (valeurs maximales en périphérie). Par comparaison, un micro-ordinateur et un téléviseur émettent respectivement 1,4 et 2,0 µT. ».

Il existe principalement deux types d'ondes électromagnétiques auxquelles nous pouvons être exposés. Chaque catégorie possède des propriétés, des usages et un mode d'interaction avec la matière qui lui sont spécifiques :

- Les radiofréquences (9 kHz à 3 000 GHz), c'est-à-dire les champs émis par les moyens de télécommunications (téléphonie mobile, télévision mobile personnelle, internet mobile, puces RFID, Wi-Fi, Wimax) ;
- Les champs électromagnétiques, dits extrêmement basses fréquences (50 Hz à 9 kHz) : ce sont les champs émis par les appareils électriques domestiques et les lignes à haute tension.

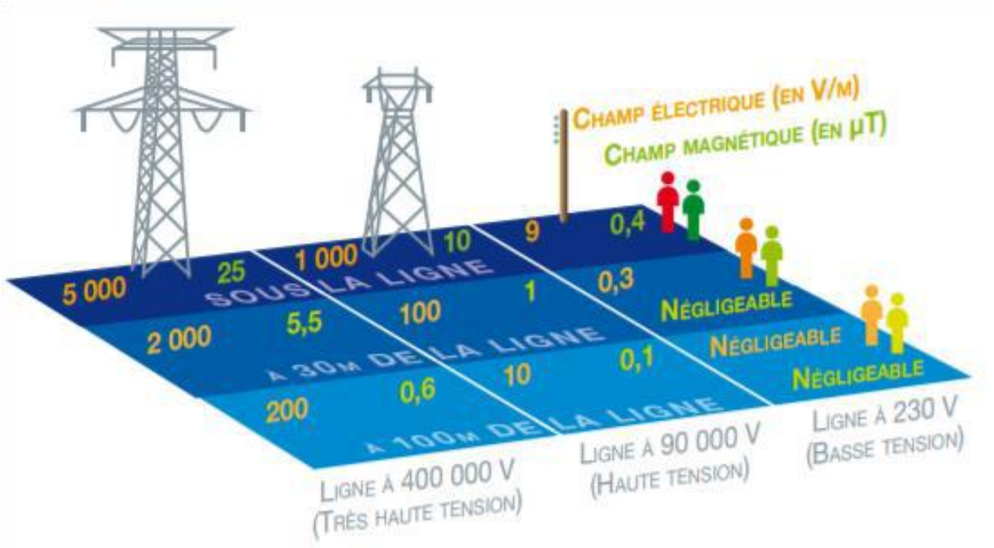


Figure 154 : Valeurs moyennes des champs électriques et magnétiques autour des lignes aériennes de transport d'électricité à 50 Hz (source : MEDDE Instruction du 15 avril 2003 relative à l'urbanisme à proximité des lignes de transport d'électricité)

Les effets sanitaires observés à court terme dans le cas des radiofréquences sont des effets thermiques, c'est-à-dire une augmentation de la température des tissus. Dans le cas des champs électromagnétiques, les effets observés à court terme sont des courants induits dans le corps humain, c'est-à-dire une stimulation électrique du système nerveux. Pour les lignes électriques à haute tension, à distance de la ligne, ces champs décroissent rapidement (cf. schéma ci-avant).

Concernant les effets sanitaires à long terme, aucun mécanisme biologique n'a été identifié prouvant leur existence. Néanmoins, certaines études épidémiologiques mettent en évidence des corrélations entre l'augmentation du nombre de cas de leucémie infantile et l'exposition à des champs basses fréquences.

Dans le cadre des projets :

- Le poste transformateur le plus proche se situe à plus de 700 mètres des premières habitations ;
- Les projets se situent à l'écart des différents centres bourgs, qui s'y localisent à plus de 400 mètres au minimum. Le centre bourg le plus proche est le hameau des Scies à l'ouest de l'aire d'étude, à une centaine de mètres de la parcelle la plus proche à Mélisey.

Impact direct, négatif, faible, permanent et survenant à long terme.

Mesures associées : /

Risque lumineux

1) <u>Risque de réverbération des modules</u>

Durant la phase d'exploitation, les fermes agrivoltaïques pourraient éventuellement créer des impacts relatifs au miroitement :

- Miroitement sur les surfaces dispersives (modules) et les surfaces lisses moins dispersives (constructions métalliques) ;
- Reflets créés par des miroitements sur les surfaces de verre lisses réfléchissantes (fortement diminués par le traitement antireflet des modules) ;
- Formation de lumière polarisée sur des surfaces lisses ou brillantes.

Les modules absorbent une grande partie des rayonnements UV (environ 90%) et auront un faible effet de réverbération (de l'ordre de 30 000 cd/m² maximum).

L'impact est jugé très faible et ne représente pas un risque pour la sécurité routière.

Impact direct, négatif, faible, permanent et survenant à long terme.

Mesures associées : /

2) <u>Risque de perturbation liée aux balisages lumineux</u>

Aucun balisage lumineux n'est prévu sur le projet de poste HTB et de fermes agrivoltaïques.

Les effets lumineux possibles sont liés aux engins agricoles qui pourraient venir à exploiter au sein des ilots la nuit dans le cadre de leurs travaux agricoles. Cette gêne ne représentant pas un impact supplémentaire par rapport à l'état initial.

Impact direct, négatif, négligeable, permanent et survenant à long terme.

Mesures associées : /

Qualité de l'air

La production d'énergie photovoltaïque ne produit pas de déchets ni d'émissions atmosphériques ou liquides lors de son fonctionnement (hors opération de maintenance par l'utilisation de véhicules). Elle permet donc un évitement de ces émissions par rapport à si l'énergie avait été produite par un autre moyen. Il est difficile de quantifier précisément les émissions évitées par l'installation du photovoltaïque en termes de polluants. Cependant on peut estimer que :

- Elle permet de réduire marginalement la production de déchets nucléaires grâce à ce qui a été exposé ci-dessus ;
- Elle permet de réduire les émissions de polluants atmosphériques normalement rejetés par les centrales thermiques. Ceux-ci sont :
  - ✓ Des dioxydes de soufre (SO_2)
  - ✓ Des oxydes d'azote (NOx)
  - ✓ Des poussières
  - ✓ Du monoxyde de carbone (CO)
  - ✓ Dans une moindre mesure d'autres polluants tels que les hydrocarbures aromatiques (HAP), des composés organiques volatils (COVNM) et des métaux
  - ✓ Elle permet de réduire les émissions de polluants liquides associés à la production d'électricité par les centrales thermiques, notamment matières en suspension, demande chimique en oxygène (DCO), hydrocarbures et composés organiques halogénés.

Les installations photovoltaïques, en phase d'exploitation, n'émettent ni gaz à effet de serre (GES) ni aucun autre polluant.

L'arrêt des traitements phytosanitaires sur la zone aura un impact positif sur la qualité de l'air.

Impact direct, positif, faible, pérenne et survenant à long terme.

5.6 Impacts sur le bâti, les infrastructures et les réseaux

5.6.1 Rappel

L'aire d'étude immédiate est bien desservie pour une zone rurale : elle est traversée par diverses voies communales. L'aire d'étude immédiate est concernée par différentes servitudes d'utilité publique, mais aucune canalisation de gaz ne traverse les communes.

Le 6 mai 2022, la région Bourgogne -Franche-Comté a approuvé un nouveau Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR)[42]. Ce dernier vise à déployer des adaptations techniques sur le réseau électrique (HTA et HTB) afin que ce dernier puisse faciliter le raccordement des projets de production d'énergies renouvelables sur le réseau électrique. Ce renforcement étant élémentaire pour atteindre les objectifs de transition énergétique que la France s'est fixée et que la région Bourgogne-Franche-Comté à décliné à son échelon local via le SRADDET.

Il est à noter que le financement de ces travaux (522,5Md'€) est pris en charge par les producteurs via le paiement d'une quote-part qui s'établit à 65,39k€/MW (référence 2022).

Avec la mise en œuvre du S3REnR Bourgogne-Franche-Comté et la réservation de 5,4 GW de capacités à destination de la production EnR, le réseau électrique à la maille régionale pourra accueillir 9,4 GW d'énergies renouvelables à l'horizon 2030.

5.6.2 Impacts sur les réseaux électriques

Raccordement prévu sur le réseau HTB

GLHD a fait une demande de réservation de réseau à RTE pour les projets des hauts plateaux le 9 mai 2022. Cette demande a fait l'objet d'une réponse favorable de RTE le 27 septembre 2022. La proposition technique et financière de RTE a été signée le 27 septembre 2022, les projets des hauts plateaux ont donc sécurisé leur raccordement électrique sur le réseau HTB.

Le point d'injection final est prévu au poste 225 kV de Tonnerre. La date de disponibilité du réseau électrique sur ce point d'injection est estimée à 2029.

Le recours à un raccordement HTB est peu fréquent pour des productions d'énergies renouvelables en France, car les puissances des projets EnR autorisés sont généralement de quelques dizaines de MW(c) et donc adaptés pour des raccordement HTA (20kV à 90kV en général). Le graphique ci-dessous montre que les grands projets raccordés à RTE (= réseau HTB) représentent une part faible des raccordements, alors même que les capacités de ces réseaux qui sont de véritables autoroutes électriques sont très importantes.

Les projets agrivoltaïques des hauts plateaux disposent d'une option de raccordement techniquement maitrisée et économiquement viable. L'utilisation du réseau HTB permet de recourir à des capacités de raccordement peu exploitées et de limiter l'engorgement du réseau HTA.

Ces projets viendraient à « consommer » environ 2,4% des capacités de raccordement délivrées suite à l'approbation du S3REnR BFC le 6 mai 2022.

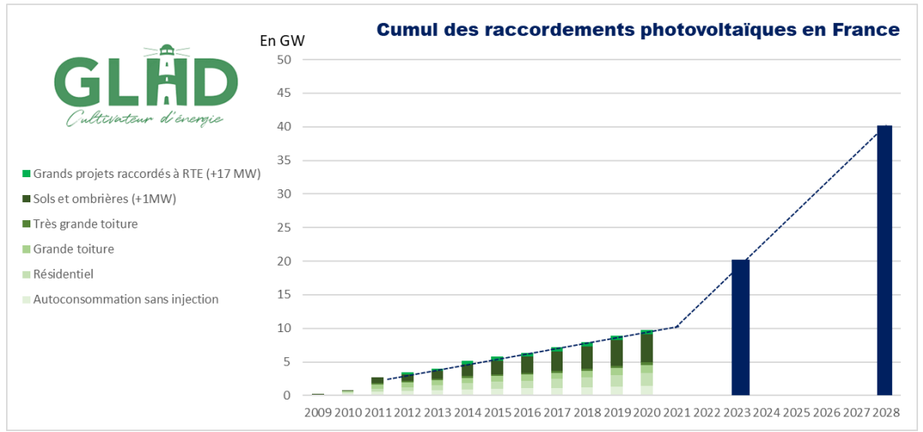


Figure 155 : cumul des raccordements photovoltaïques en France

Le fuseau de moindre impact du projet de raccordement RTE de Thorey à Tonnerre est décrit en annexe 14.

Techniquement, le point de livraison (PDL) est une station de surélévation de la tension (poste HTB) qui permettra de livrer à RTE une électricité conforme au réseau. RTE est en charge de réaliser les travaux de raccordement de Tonnerre jusqu'au point de livraison et d'obtenir les autorisations administratives idoines.

Les projets des hauts plateaux ont sécurisé leur raccordement électrique sur le réseau HTB auprès de RTE. Il est prévu un raccordement sur un poste producteur à Thorey puis par une création de réseau enterrée HTB entre Tonnerre et Thorey par RTE. L'utilisation du réseau HTB permet de recourir à des capacités de raccordement peu exploitées et de limiter l'engorgement du réseau HTA.

L'ensemble des raccordements (internes et RTE) concerneront environ 27km en voirie et en plein champ. Ces raccordements sont tous enterrés.

Les impacts potentiels liés au raccordement externe sont détaillés dans la partie **79.1 Raccordement envisagé**.

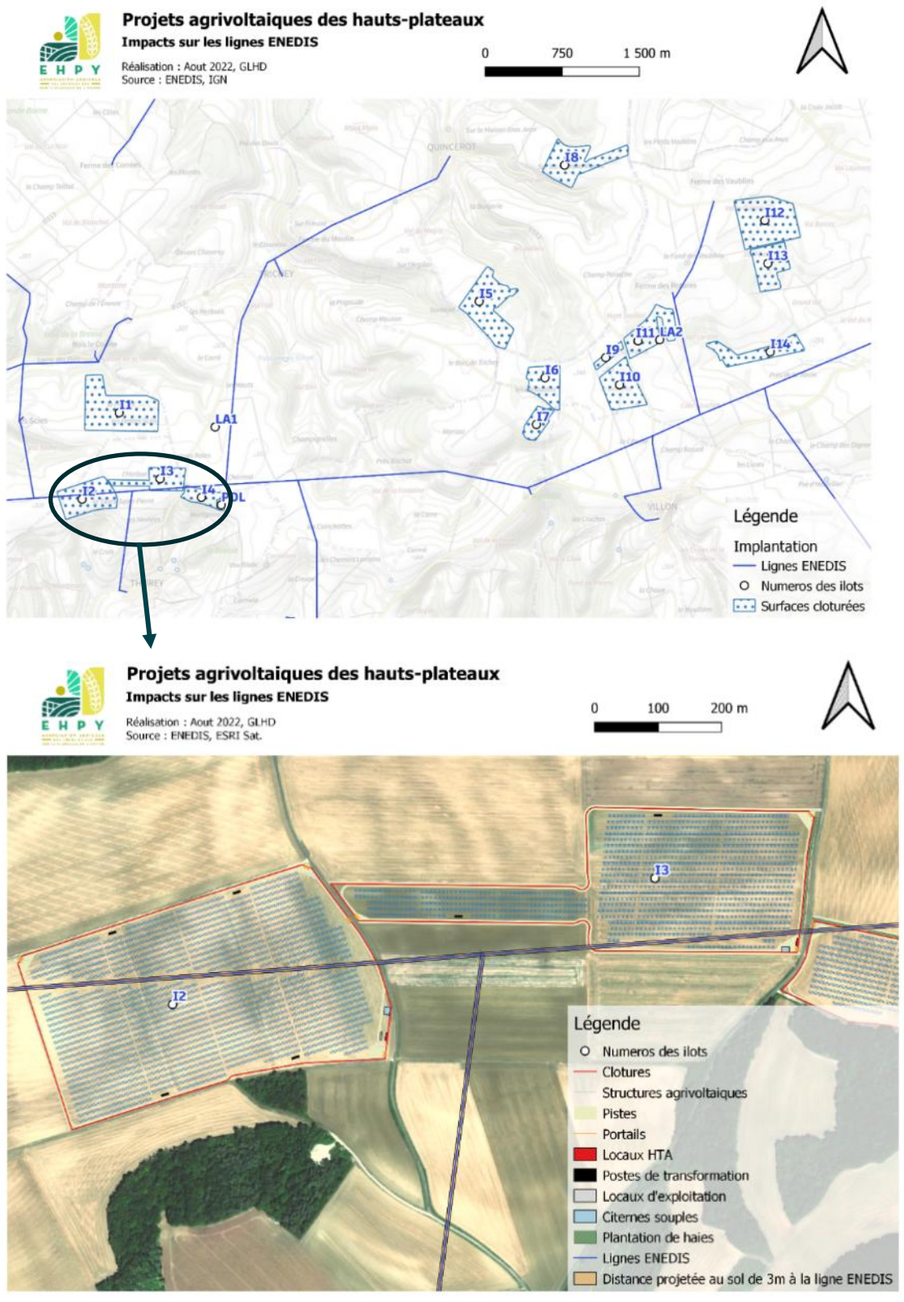
Impact sur les lignes ENEDIS

Les projets évitent la majorité du réseau ENEDIS aérien et souterrain. Seul I2, I3 et I4 intersectent avec une ligne ENEDIS aérienne (20kV). GLHD a fait réaliser un levé topographique en fin d'année 2021 par GEOMEXPERT afin de relever avec précision la position des lignes et des pylônes.

Il n'y a pas de distance réglementaire à appliquer vis-à-vis des installations projetées par rapport au réseau ENEDIS. Néanmoins, les porteurs de projets ont appliqué une distance d'éloignement de 3m (distance par rapport à la ligne projetée au sol) des structures, des postes, des plantations de haies et des citernes vis-à-vis de la ligne ENEDIS. Cette mesure d'évitement a pour intérêt de ne pas entraver l'exploitation de la ligne ENEDIS et de limiter les ombres portées des pylônes sur les structures.

L'impact sur le réseau ENEDIS est nul.

[42] *S3REnR BFC approuvé en mai 2022 : https://assets.rte-france.com/prod/public/2022-05/_S3REnR%20BFC_Vmai22%20%281%29.pdf*



Carte 129 : Réseau ENEDIS au niveau des projets d'implantations

5.6.3 Impact sur le réseau viaire

Itinéraires utilisés par les véhicules et convois

Les projets sont situés entre deux autoroutes : l'A5 et l'A6. Néanmoins, ces deux grands axes routiers sont assez éloignés des sites d'implantations.

En fonction de la provenance des convois et des véhicules légers, ces derniers arriveront par des routes différentes aux sites d'implantations :

- **Pour les véhicules provenant de l'Est de l'Espagne** : Sortie 23 de l'A6 à Bierre-les-Semur > D980 jusqu'à l'Ouest de Montbard > D905 jusqu'à Ancy-le-Franc > Arrivée par la D12 (Secteur Pimelles 6 Cruzy-le-Chatel)
- **Pour les véhicules provenant de l'Ouest de l'Espagne** - Sortie 26 de l'A6 à Venoy > D965 (contournement Tonnerre) > Arrivée par la D 952 (Secteur Saint-Martin-sur-Armançon) puis direction Thorey ou Rugny en fonction des ilots visés.
- **Pour les véhicules provenant du Havre ou de Paris** > Sortie 21 de l'A5 à Saint-Thibaud > D123 puis D 444 jusqu'à Chaource > Arrivée par la D34 jusqu'à Villiers-le-Bois puis direction Quincerot ou Arthonnay en fonction des ilots visés OU même trajet que les véhicules provenant de l'Ouest de l'Espagne.

Ces itinéraires sont donnés à titre indicatif. Le maitre d'ouvrage s'engagera à consulter le service des routes du Département de l'Yonne pour valider le passage des convois sur ces itinéraires avant le démarrage des travaux et à recueillir les permissions de voiries si nécessaires.

L'analyse démontre qu'il existe à ce jour trois axes de dessertes potentiels au site. Cela aura pour conséquence de diluer le volume de convois sur plusieurs routes.

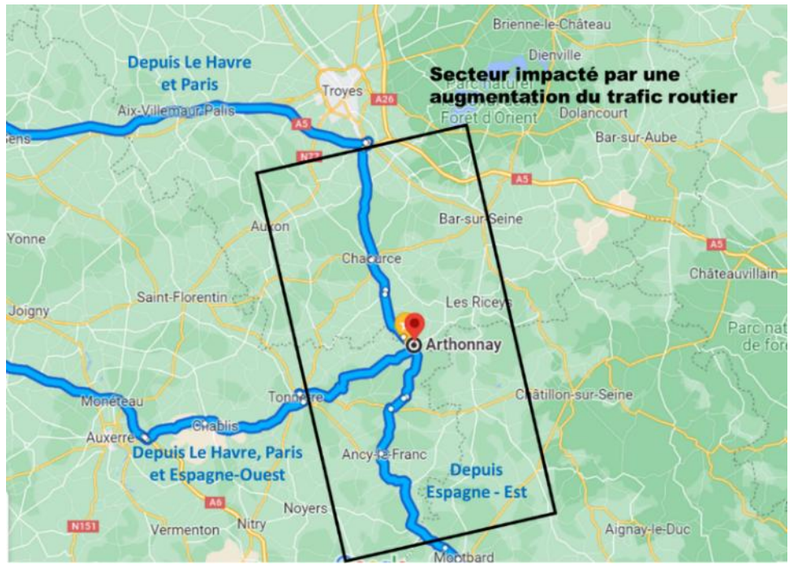


Figure 156 : principaux axes routiers identifiés pour l'accès des convois aux sites d'implantations

Par ailleurs, la disposition du projet d'ensemble, sous forme d'ilots, va également considérablement limiter l'augmentation du trafic sur les dessertes routières locales. Une trentaine de kilomètres de voiries (en bleu dans la carte ci-dessous) devraient régulièrement être utilisées par les convois et les véhicules légers, pour les besoins de construction et d'exploitation des ilots agrivoltaïques.

Au sein de cette desserte locale il y a trois routes départementales (pas de comptage routier recensé sur ces tronçons) :

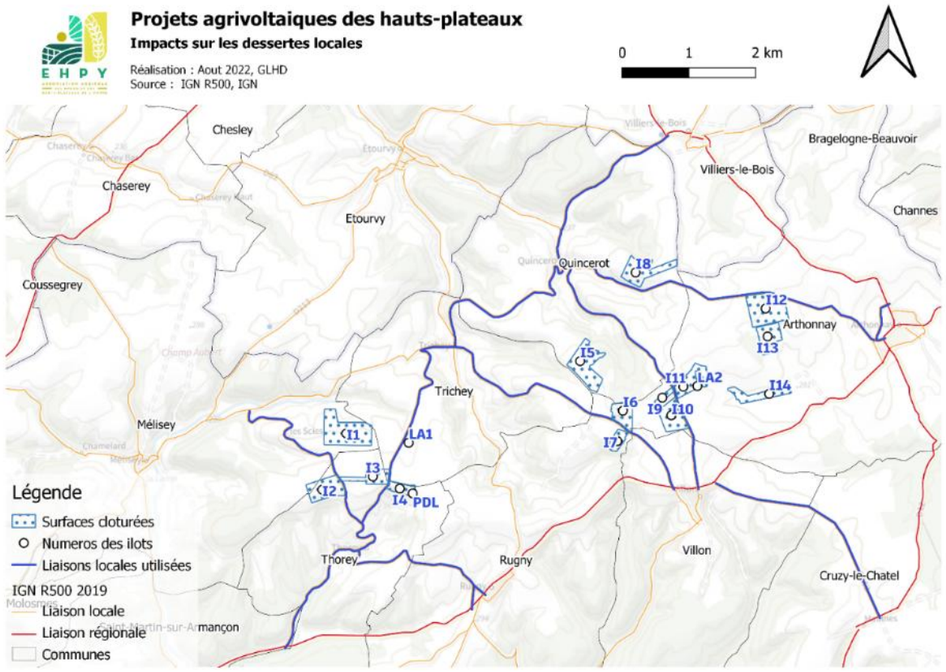
- La D95 de Saint-Martin sur Armançon à Thorey

- La D162 de Quincerot à Villon
- La D202 de Quincerot à Trichey

Des mesures seront donc prises afin de limiter la gêne et l'impact engendré par cette circulation. De même, des informations seront transmises au préalable aux habitants via des panneaux et/ou affiches placés sur site et en mairie avant le démarrage des travaux.

Un plan de circulation sera aussi établi afin de garantir un niveau de sécurité routière optimal (feux, vitesse, signalisation claire, sens de circulation…). L'objectif sera d'assurer une circulation normale sur ces routes, notamment pendant la période de travaux. Une attention particulière sera portée sur l'accessibilité des véhicules d'urgence et de secours.

Toutes les contraintes d'exploitation sous chantier seront intégrées à l'organisation et au phasage du chantier, définis en concertation avec les exploitants et les collectivités (communes et Département).



Carte 130 : Principales liaisons routières locales concernées par des passages de convois

Le réseau viaire permettant l'accès au site parait suffisamment dimensionné pour permettre l'acheminement de l'ensemble du matériel nécessaire à l'installation des fermes agrivoltaïques. Aucune modification particulière du réseau routier jusqu'au site ne sera nécessaire pour permettre la réalisation des projets.

Préalablement avant le début des travaux et conformément à la réglementation en vigueur, le maître d'œuvre et la maitrise d'ouvrage devront réaliser une demande de DT-DICT afin de connaitre les réseaux présents à proximité du chantier, leurs gestionnaires et les précautions éventuelles à prendre.

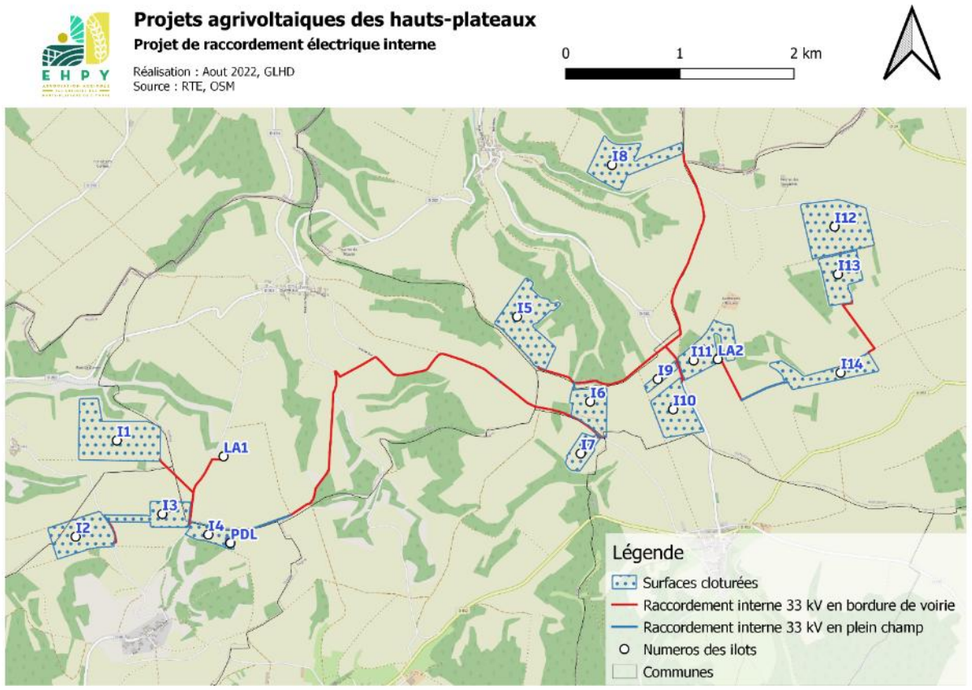
Concernant les impacts sur les réseaux électriques et sur le réseau viaire de la création des deux bâtiments agricoles, des travaux de raccordement électrique enterrés pourront avoir lieu. Sur l'impact relatif au trafic, les créations des deux bâtiments ont été pris compte dans les cartes : «**: Réseau ENEDIS au niveau des projets** d'implantations », et « : **Principales liaisons routières locales concernées par des passages de convois** », et « : **Projet de raccordement interne** ».

Impact négligeable.

Mesures associées : DT-DICT et précautions associées concernant les réseaux existants identifiés ; plan de circulation des engins

5.6.4 Impacts des travaux de raccordement interne

Le raccordement sur le réseau HTB nécessite que l'ensemble de la production des ilots soient centralisées sur un point de livraison. Ce dernier a été positionné au nord de la commune de Thorey. Pour cela, environ 11km de câbles électriques 33kV seront enterrés afin de relier en série ou en dérivation l'ensemble des ilots jusqu'au point de livraison. Les câbles suivent principalement les bordures de voiries (10km) et parfois traversent des parcelles agricoles en plein champ (env. 1km).



Carte 131 : Projet de raccordement interne

Les voiries concernées par du passage de câble enterré 33kV sont les suivantes :

Tableau 88 : liste des voiries concernées par du passage de cables électriques enterrés

Commune	Dénomination	Propriétaire
ARTHONNAY	ZT 25	COMMUNE ARTHONNAY
ARTHONNAY	Chemin rural dit de Val Lardon	COMMUNE ARTHONNAY
ARTHONNAY	Chemin rural de Villiers-le-Bois à Villon	COMMUNE ARTHONNAY
ARTHONNAY	Chemin rural dit des Boulées	COMMUNE ARTHONNAY
ARTHONNAY	ZW 18	COMMUNE ARTHONNAY
MELISEY	ZI 18	AFR MELISEY

Commune	Dénomination	Propriétaire
QUINCEROT	Chemin rural des Renaudières	COMMUNES QUINCEROT
QUINCEROT - ARTHONNAY	Chemin rural mitoyen des Renaudins	COMMUNES QUINCEROT - ARTHONNAY
QUINCEROT - ARTHONNAY	Chemin rural mitoyen de Villiers-le-Bois à Villon	COMMUNES QUINCEROT - ARTHONNAY
QUINCEROT - ARTHONNAY	Chemin rural mitoyen de Villon à Quincerot dit des Boulées	COMMUNES QUINCEROT - ARTHONNAY
QUINCEROT - TRICHEY	Chemin rural mitoyen dit de Quincerot à Rugny	COMMUNES QUINCEROT - THOREY
RUGNY	Voie communale n°6 de Trichey à Villon	COMMUNE RUGNY
THOREY	ZB 9 (Chemin d'exploitation n°1)	AFR THOREY
THOREY	ZC 4 (Chemin d'exploitation n°4)	AFR THOREY
THOREY	Voie communale n°3 de Thorey à Trichey	COMMUNE THOREY
THOREY	Voie communale n°4 de Thorey à Melisey	COMMUNE THOREY
TRICHEY	ZA 11 (Chemin d'exploitation n°4)	COMMUNE TRICHEY
TRICHEY	Voie communale n°3 de Thorey à Trichey	COMMUNE TRICHEY
TRICHEY	ZE 54	COMMUNE TRICHEY
TRICHEY	Chemin rural de Rugny à Trichey	COMMUNE TRICHEY
TRICHEY	Voie communale n°3 de Trichey à Rugny	COMMUNE TRICHEY
TRICHEY	Voie communale n°2 de Trichey à Villon	COMMUNE TRICHEY

Les câbles sont enterrés à une profondeur de 80cm à 120cm, et de préférence en bordure de voirie.

Des conventions de passages de câbles seront signées avec les collectivités concernées. Des permissions de voiries devront également être obtenues avant le démarrage des travaux pour ce qui concerne les routes départementales concernées.

Le linéaire de voiries concernées par du passage de câbles représente 10km et peut générer des risques notamment de dégradation de la voirie.

Les dispositions prises par le maitre d'ouvrage, d'enterrer les câbles à une profondeur de 80 à 120cm, de préférence en bordure de voiries, de refaire une remise en état qualitative de la voirie après l'enfouissement et le déterrement de la ligne, de verser une indemnité annuelle aux propriétaires des voiries et de privilégier l'utilisation d'une trancheuse tendent à réduire le risque de dégradation des voiries.

L'impact est donc réduit à la gêne occasionnée lors des travaux d'enterrement des câbles. Cet impact est temporaire (de l'ordre de 1 à 2 mois) et les voiries concernées sont globalement peu voire très peu fréquentées.

L'impact est jugé faible en phase travaux et nul en phase exploitation.

Impact direct, temporaire, négatif, faible (travaux) à nul (exploitation) et survenant à court terme.

Mesures associées : Coordination et pilotage de chantier, sécurité du personnel, sécurité des usagers et locaux, réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé, information du public et signalisation

5.6.5 Impacts sur le trafic

De manière générale, le trafic généré par les différents postes de travaux se répartit comme suit :

Tableau 89 : trafic généré par les postes de travaux

Poste de travaux	Répartition du trafic généré par poste de travaux	Répartition de la durée du chantier par poste de travaux
Travaux de VRD (voirie et réseaux divers)	15%	Un tiers
Acheminement et pose des clôtures	1%	
Acheminement et pose des structures	25%	Un tiers
Acheminement et pose des modules	35%	
Acheminement et pose des câbles	20%	Un tiers
Acheminement et pose des locaux techniques	5%	

Ainsi, si tous les travaux étaient réalisés simultanément sur une période de 18 mois, le trafic généré par le chantier serait le suivant :

Tableau 90 : estimation des convois nécessaires pendant les travaux

Phase de travaux	Durée du chantier	Estimation du nombre total de camions et d'engins d'intervention	Estimation du nombre moyen de camions et d'engins d'intervention par mois
Travaux de VRD et pose des clôtures	6 mois	426	106,5
Acheminement et pose des structures et des modules	6 mois	1074	268,5
Acheminement et pose des câbles et des locaux techniques	6 mois	665	111

Il faudra évidemment prendre en compte les potentiels pics de fréquentation journaliers.



Figure 157 : conditionnement des supports en emballages navettes (source : Exosun)

Le trafic généré au moment des travaux est significatif. Néanmoins, la dilution des convois sur trois grands axes routiers et l'organisation des projets en différents ilots géographiquement éloignés les uns des autres permettront

de diluer le trafic sur les dessertes régionales et locales. En l'absence de comptage routier, il est difficile de chiffrer l'augmentation du trafic sur la desserte locale.

Impact négatif, modéré, direct, temporaire, survenant à court terme.

Mesures associées : plan de circulation des engins, information du public

5.6.6 Impact global en phase d'exploitation

Au cours de l'exploitation, l'impact sur le trafic est marginal. Les fermes agrivoltaïques sont des installations clôturées peu fréquentées par des engins motorisés, limités aux véhicules de maintenance et aux engins agricoles.

Ainsi, il n'y aura pas de phénomène de congestion ou d'augmentation significative du trafic, suite à la mise en place des projets de fermes agrivoltaïques.

Impact négligeable

Mesures associées : /

5.7 Synthèse des impacts des projets sur le milieu humain

Tableau 91 : synthèse des incidences sur le milieu humain

Composante	Thématiques	Sens de l'effet	Phase du projet	
			Chantier (dont démantèlement)	Exploitation
Milieu humain	Contexte économique	Positif	Faible à modéré	Faible à modéré
	Occupation du sol et usages locaux	Négatif	Modéré	Faible
	Cadre de vie : nuisances	Négatif	Faible	Faible
	Santé	Négatif	Faible	Faible à négligeable
	Santé : qualité de l'air	Positif	/	Faible
	Bâti, infrastructures et réseaux	Négatif	Faible à négligeable	Nul
	Trafic	Négatif	Modéré	Négligeable

L'analyse des impacts du raccordement RTE sur le milieu humain sont quant à eux décrit en annexe 14 de l'étude d'impact.

6 Impacts liés aux risques majeurs

6.1 Rappel

Les principaux risques identifiés sur le site d'étude sont :

- Mouvement de terrain lié au sous-sol calcaire potentiellement karstique
- Feu de forêt, l'aire d'étude étant bordée par des bosquets et boisements

A noter également que le risque foudre peut entraîner des phénomènes de surtension pouvant endommager les installations des fermes agrivoltaïques. Les installations sont munies de dispositifs de parafoudre permettant de prévenir ce risque et d'éviter la propagation d'un incendie.

Remarques : seuls les impacts liés au risque induits sont développés dans cette partie. Les impacts des risques subis font l'objet d'une analyse dans la partie « vulnérabilité des projets ».

6.2 Risque d'incendie

Dans le cadre du développement des projets agrivoltaïques que GLHD accompagne sur le département de l'Yonne, des consultations ont été faites auprès du SDIS 89. L'ensemble des préconisations seront à respecter par le maitre d'ouvrage afin de garantir la défense contre l'incendie et la sureté de l'installation. Il en ressort les prescriptions suivantes :

L'accès doit être assuré par un chemin garantissant le passage d'un poids lourd d'au moins 16 tonnes, avec possibilité de retournement en bout de chemin sur l'ensemble du parc.

Les dispositions suivantes sont préconisées pour faciliter l'action des moyens de secours :

- Créer à l'intérieur du site, des voies de circulation d'une largeur de 4 m permettant de quadrille le site (rocades et pénétrantes) ;
- Permettre l'accès en permanence à chaque construction (locaux onduleurs, transformateurs, poste de livraison, locaux techniques…) ;
- Permettre l'accès aux éléments de défense extérieure contre l'incendie ;
- Réalisation des aires de retournement pour les voies en impasse > 60 m ;
- Permettre au moyen d'une voie périphérique externe au site, l'accès continu des moyens de lutte contre l'incendie à l'interface entre le site et l'environnement ou les tiers.

Préalablement aux travaux, il conviendra d'assurer un balisage du chantier avec des points de rendez-vous en accord avec les services du SDIS.

Il sera impératif de valider, avant la mise en service, la méthodologie de nos services en cas d'intervention, ainsi que la fourniture d'un annuaire de l'exploitant à contacter en cas de sinistre.

Il appartient au pétitionnaire de s'assurer auprès des services compétents du respect d'autres réglementations éventuellement applicables.

6.2.1 En phase chantier (dont démantèlement)

La présence d'un chantier durant plusieurs mois constitue une source potentielle de déclenchement de feux : d'une part, par l'utilisation du matériel (étincelles provoquées par un appareil défectueux, approvisionnement en fioul des engins) et d'autre part, au travers des activités de vie des ouvriers (tabagisme, grillades). Cependant, le chantier est soumis à des règles strictes notamment sur la sécurité, la probabilité d'un déclenchement d'incendie reste en conséquence faible et serait le résultat d'une négligence. La présence d'une zone boisée au nord du site implique une vigilance particulière.

Potentialité d'aggravation du risque directement, de manière faible pour le risque incendie, temporaire et survenant à court terme (construction) et à long terme (démantèlement).

Mesures associées : Aménagements spécifiques au risque incendie ; Coordination et pilotage de chantier ; Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire ; réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé ; recommandations en phases de démantèlement et remise en état des sites.

6.2.2 En phase d'exploitation

Au sein des fermes agrivoltaïques, les différentes sources de départ de feu possibles concernent principalement les unités de transformation de l'électricité : les onduleurs, convertissant le courant continu produit par les modules en courant alternatif, les batteries et le poste de livraison, qui évacue l'électricité produite vers le réseau de distribution d'électricité. Il convient de préciser que les équipements électriques respectent des normes techniques strictes permettant de limiter la probabilité de départ d'incendie d'origine électrique. Des parafoudres seront notamment installés sur le site, sur tous les équipements électriques. Dans le cas d'un incendie, la propagation de celui-ci au sein même de la centrale photovoltaïque sera lente en raison de la prédominance de matériaux non combustibles (acier, béton, aluminium, modules) et de l'entretien d'une végétation de taille adaptée.

Des moyens de lutte contre la propagation du feu ont également été intégrés aux projets conformément aux recommandations du SDIS de l'Yonne :

- Prévoir à moins de 200 mètres une réserve de 60 m^3 accessible en tout temps et en toutes circonstances aux véhicules de secours ;
- Munir chaque onduleur d'un contrôleur d'isolement permettant de prévenir un défaut éventuel ;
- Mettre en place une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs actionnables depuis un endroit choisi par les sapeurs-pompiers, éventuellement complétée par d'autres coupures de type « coup de poing » judicieusement réparties ;
- Identifier cette coupure par la mention « Coupure réseau Photovoltaïque – Attention panneau encore sous tension » ;
- Prévoir l'enfouissement des câbles d'alimentation ;
- Installer des coupe-circuits à sécurité positive au plus près des panneaux ;
- Permettre l'ouverture permanente du portail d'entrée dans le site par un dispositif d'ouverture validé par le SDIS ;
- Débroussailler à l'intérieur et jusqu'à 10 m autour du site ;
- Installer dans les locaux « onduleurs » et « poste de liaison » des extincteurs appropriés aux risques ;
- Afficher les consignes de sécurité, les dangers de l'installation et le numéro de téléphone à prévenir en cas de danger.

Possibilité d'aggravation du risque directement, de manière faible, temporaire et à moyen et long terme.

Mesures associées : Intégrées au projet

6.3 Risque d'inondation

Les projets ne sont pas soumis au risque inondation et ne sont pas de nature à aggraver ce risque.

6.3.1 En phase chantier (dont démantèlement)

En référence à l'analyse menée dans le cadre du volet milieu physique (ci-avant dans le dossier), les projets ne prévoient pas de terrassements ni de travaux d'imperméabilisation des sols importants. Ainsi les principaux impacts potentiels seront observés pendant la phase travaux.

Le phénomène de remontée de nappes fera l'objet de surveillance des conditions météorologiques et des adaptations temporaires de période de travaux pourront être mises en œuvre.

Potentialité d'aggravation du risque indirecte, négatif, négligeable, temporaire et survenant à court terme (construction) et à long terme (démantèlement)

Mesures associées : limitation des emprises du chantier au strict nécessaire, réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé, recommandations en phases de démantèlement et remise en état des sites.

6.3.2 En phase d'exploitation

Les projets prévoient le développement d'un projet agricole au sein même de l'implantation des panneaux solaires via des cultures. Les milieux seront donc végétalisés, limitant le phénomène de ruissellement. Concernant le ruissellement sur les panneaux, l'expérience atteste que les précipitations sur les lignes des panneaux s'écoulent entre chaque rangée (espacement d'un cm) pour rejoindre les sols. Il n'y a donc pas ou peu d'accumulation d'eau en pied de chaque ligne de panneaux dès que la pente est supérieure à quelques pourcents. En revanche, de fortes intensités de pluie peuvent générer du ravinement en pied de panneau. L'augmentation des débits s'effectue, principalement en phase chantier, et est atténuée en phase exploitation. D'autant qu'en phase exploitation, les sols seront en partie végétalisés ce qui augmentera probablement la rétention globale de la zone.

A l'échelle des projets, les surfaces imperméabilisées, à savoir les pieux des panneaux, les poste de transformation et de livraison et les bâches incendies représentent au maximum 0,75 ha au total, soit moins de 1% (0,4%) de la surface des fermes agrivoltaïques. L'augmentation de la surface imperméable due aux projets est jugée comme non significative (piste d'accès non enrobée) et n'engendra pas d'augmentation nette des débits. De même, la très faible emprise des postes de transformation, des locaux HTB, des locaux de stockage et des bâches incendie, et leur répartition homogène sur la surface globale des ilots, n'impose pas la mise en place d'ouvrage de gestion des eaux (pas de mesures de réduction des débits).

Concernant le phénomène de remontée de nappes, ces phénomènes sont relativement résiduels. Une caractérisation de ce risque sera menée dans le cadre de l'étude géotechnique afin de s'assurer de sa bonne prise en compte.

Potentialité d'aggravation du risque indirecte, négatif, négligeable à faible, permanent, à moyen et long terme.

Mesures associées : limitation des emprises du chantier au strict nécessaire, étude géotechnique, réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé, recommandations en phases de démantèlement et remise en état des sites.

6.4 Risque de mouvement de terrain

6.4.1 En phase chantier (dont démantèlement)

Au regard du type de chantier qui ne nécessite pas de fondations lourdes (pieux battus ou vissés) du fait d'une faible prise au vent des panneaux, le risque de mouvement de terrain est négligeable.

Potentialité d'aggravation du risque indirectement, de manière négligeable pour le risque de mouvement de terrain, temporaire et survenant à court terme (construction) et à long terme (démantèlement).

Mesures associées : Coordination et pilotage de chantier, Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire, réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé, recommandations en phases de démantèlement et remise en état des sites.

6.4.2 En phase d'exploitation

Le risque associé aux mouvements de terrain liés au retrait et gonflement des argiles, n'affecte pas ou de manière négligeable les aménagements associés aux fermes agrivoltaïques. Ceux-ci ne concourent pas, par ailleurs, à une aggravation des risques pour les habitants et les activités alentours.

Potentialité d'aggravation du risque directe, négatif, **négligeable**, temporaire, à moyen et long terme.

Mesures associées : Intégrées aux projets, étude géotechnique

6.5 Autres risques naturels

6.5.1 En phase chantier (dont démantèlement) et en phase exploitation

Les risques de séisme et de radiation au radon sont faibles sur le site des projets. De plus, les projets ne sont pas de nature à augmenter les risques en question.

Potentialité d'aggravation du risque indirect, pérenne, négatif, **négligeable**, se produisant à court terme.

6.6 Risque de transport de matières dangereuses

Le territoire n'est pas soumis au risque industriel et les projets ne seront pas de nature à aggraver ce risque.

6.6.1 En phase chantier (dont démantèlement)

Les travaux sont appelés à durer plusieurs mois, durant lesquels le chantier est susceptible d'être à l'origine d'une augmentation du trafic au niveau des voies empruntées dans le cadre de l'approvisionnement en matériel du site en phase travaux. Ces engins ne transporteront pas de matériaux explosifs ou inflammables en très grande quantité.

Potentialité d'aggravation du risque direct, temporaire, négatif, **négligeable**, se produisant à court terme (construction) et à long terme (démantèlement).

6.6.2 En phase d'exploitation

L'entretien des fermes agrivoltaïques peut générer un trafic de quelques engins dédiés à cette tâche. Ces engins ne transporteront pas de matériaux explosifs ou inflammables. Par ailleurs, l'exploitation agricole du terrain n'est pas de nature à engendrer une augmentation du trafic d'engins transportant des matières potentiellement dangereuses (type produits phytosanitaires).

Potentialité d'aggravation du risque directe, négatif, **négligeable**, temporaire, à moyen et long terme.

6.7 Impacts des bâtiments agricoles sur les risques majeurs

La création des deux bâtiments d'exploitation n'est pas de nature à augmenter les risques naturels. Concernant le risque incendie, le raccordement électrique sera aux normes et chaque bâtiment disposera d'une réserve incendie à l'extérieur du bâtiment. De plus, les pistes d'accès permettront aux services de secours d'intervenir en cas de nécessité.

Les projets ne sont pas soumis au risque inondation et ne sont pas de nature à aggraver ce risque.

Le territoire n'est pas soumis au risque industriel et les projets ne seront pas de nature à aggraver ce risque. En effet, aucun produit explosif ou inflammable en grande quantité ne sera stocké au sein des bâtiments.

6.8 Synthèse des impacts des projets sur les risques majeurs

Tableau 92 : synthèse des incidences sur les risques majeurs

Composante	Thématiques	Sens de l'effet	Phase du projet	
			Chantier (dont démantèlement)	Exploitation
Risques	Incendie	Négatif	Faible	Faible
	Inondation	Négatif	Négligeable	Négligeable à faible
	Mouvement de terrain	Négatif	Négligeable	Négligeable
	Autres risques naturels	Négatif	Négligeable	Négligeable
	Transport de matières dangereuses	Négatif	Négligeable	Négligeable

L'analyse des risques majeurs relatifs au projet de raccordement RTE sont décrits en annexe 14 de l'étude d'impact.

7 Impacts sur le milieu naturel

7.1 Appréciation des effets prévisibles des projets sur les habitats naturels, la faune et la flore

7.1.1 Présentation des effets génériques de ce type de projets

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.De manière générale, différents types d'effets sont évalués :

- Les **effets temporaires** dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;
- Les **effets permanents** dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise des projets ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement des projets.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les **effets directs**, liés aux travaux touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même des projets et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure ;
- Les **effets indirects** qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (eutrophisation due à un développement d'algues provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies, etc.).

Le tableau suivant présente les différents effets dommageables pressentis pour ce type de projet lors des phases de travaux et d'exploitation.

Les impacts détaillés sur le milieu naturel sont développés plus loin, dans les mesures et les impacts résiduels.

Tableau 93 : Effets génériques de ce type de projet sur la faune et la flore

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase de travaux		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces Cet effet résulte de l'emprise des fermes agrivoltaïques ainsi que des emprises temporaires supplémentaires nécessaires aux travaux (zones de stockage du matériel et des engins, zones de circulation des engins de chantier : accès au chantier, stockage du matériel, mise en place des clôtures, etc.) sur les habitats naturels, les éventuelles zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, ou développement des espèces exotiques envahissantes …	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise des projets. Aucun habitat naturel ne se rattache à un habitat d'intérêt communautaire. Aucun habitat n'est caractéristique de zone humide.
Destruction des individus Cet effet résulte de la création des voies d'accès, des travaux de terrassement localisés, de l'enfouissement des câbles et de l'installation des locaux techniques (postes de transformation, locaux techniques HTA et poste de livraison HTB), du débroussaillement, de la collision avec les engins de chantier, du piétinement… Pour les oiseaux, cet effet est particulièrement important en période de reproduction à cause principalement de la présence de jeunes non volants. En effet, les adultes conservent une capacité de fuite importante. Par ailleurs, ce risque ne concerne pas les rapaces fréquentant l'aire d'étude pour leur alimentation. En effet, étant farouches, ceux-ci ne s'approchent pas d'une zone d'activité et en présence de bruit vont se reporter sur les milieux naturels alentours. De la même manière, pour les mammifères et les insectes, cet effet est le plus important en période de reproduction. Pour les reptiles et les amphibiens, cet effet sera surtout plus fort en période de vie ralentie (hiver), la capacité de fuite de ces espèces étant alors largement diminuée. Pour les amphibiens, cet effet est également fort en période de migration vers les sites de reproduction et en période mobilité du fait de la circulation des engins.	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Flore : Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise des projets. Aucune espèce patrimoniale ou protégée n'a été identifiée. Une espèce exotique envahissante, le Robinier faux-acacia, est présente sur une zone localisée de l'aire d'étude. Faune : Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise des projets, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères (au gîte, lors de leur phase de léthargie hivernale ou les jeunes), les insectes (œufs et larves), les reptiles, les amphibiens.
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux, inhérent à l'intervention d'engins de chantier. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) liées à des fuites ou survenant lors du ravitaillement des engins, ou par apports de matières en suspension (particules fines : poussières, émissions de gaz d'échappement) notamment lors des travaux de terrassement, lors de la circulation des engins ou lors de la remise en état des pistes.	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes les espèces végétales et toutes les espèces de faune, particulièrement les espèces aquatiques. A noter qu'aucun milieu aquatique ou humide n'est relevé sur l'aire d'étude.
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, reflets de lumière artificielle) pouvant présenter des nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères (très faible potentialité de gîtes arboricoles pour les chauves-souris) et les oiseaux nicheurs et hivernants.

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Pour les oiseaux, l'incidence du dérangement sera plus forte au moment de couvaisons et de nourrissage des jeunes poussins. Un dérangement important durant cette période peut entraîner l'abandon du nid par les parents et la mort des poussins. Ce risque concerne l'ensemble des espèces susceptibles de nicher sur le site mais également celles disposant d'habitats de reproduction aux abords de la zone de projets. Pour les reptiles et mammifères (chiroptères inclus), ce dérangement peut avoir des répercussions non seulement en période de reproduction mais aussi en période de vie ralentie (hiver), la capacité de fuite de ces espèces étant alors largement diminuée.		
Phase d'exploitation		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces Cet effet résulte de l'exploitation agricole des milieux associés aux projets, notamment les espaces ouverts des inter-rangées des panneaux photovoltaïques.	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise des projets
Destruction des individus Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec les véhicules des techniciens lors des opérations de maintenance ou des tracteurs lors des opérations agricoles. Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés aux projets, ou des passages d'engins agricoles, ce qui est déjà le cas dans les conditions d'exploitations agricoles actuelles. Cet effet est plus important en période de reproduction.	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact durant toute la vie des projets	Toutes les espèces de faune, et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants, inféodées aux milieux ouverts situés dans l'emprise des projets.

Perturbation
 	
Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de :
• L'entretien du site (circulation d'engins des techniciens ou exploitants, débroussaillement des espaces verts),
• De l'infrastructure en elle-même[43] :
  • **Effets d'optiques** (miroitements, reflets sur les surfaces des modules et formation de lumière polarisée due à la réflexion :
  ○ Miroitements : Liés à la réverbération lumineuse sur les panneaux notamment mais également les éléments de construction. Phénomène restant marginal.
  ○ Reflets : les éléments du paysage se reflètent sur les surfaces réfléchissantes (notamment les panneaux). Les structures de l'habitat ainsi réfléchies peuvent par exemple simuler un biotope pour des oiseaux ou insectes et les inciter à s'approcher en volant, et donc représenter un danger.
  ○ Formation de lumière polarisée : La lumière du soleil est polarisée par la réflexion sur des surfaces lisses brillantes (surfaces en eau, routes mouillées). Comme la réflexion de la lumière sur les surfaces modulaires risque de modifier les plans de polarisation de la lumière réfléchie, cela peut provoquer des gènes chez certaines espèces d'insectes et d'oiseaux, qui risquent de les confondre avec des surfaces aquatiques.
Pollution lumineuse : les éclairages artificiels extérieurs nocturnes peuvent perturber les cycles biologiques de certaines espèces, notamment de chiroptères, d'oiseaux et d'insectes par un effet d'attractivité (lépidoptères nocturnes) ou de répulsion (chiroptères plus ou moins intolérants) selon les cas.
Dans le cas des présents projets, aucun éclairage n'est prévu en phase chantier ni en phase exploitation. En phase exploitation, aucun éclairage des ilots, du poste HTB ou des locaux techniques n'aura lieu, et les interventions de maintenance se tiendront en journée.
	Impact direct ou indirect
	
	Impact temporaire (durée des travaux)
	
	Impact durant toute la vie des projets
		Toutes les espèces de faune, et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants, inféodées aux milieux ouverts situés dans l'emprise des projets.
		
		Les reptiles et amphibiens également, qui sont des espèces à faible mobilité et toute la faune nocturne perturbée par la pollution lumineuse.
		Par ailleurs, les observations des comportements de l'avifaune ont révélé que les modules solaires pouvaient servir de poste d'affût ou d'observation (par exemple rapaces). Il n'y a aucun indice de perturbation des oiseaux par des miroitements ou des éblouissements.
		
		« Par leur aspect artificiel, les installations photovoltaïques peuvent créer des effets de perturbation et d'effarouchement, et par conséquent dans certaines conditions dévaloriser l'attrait de biotopes voisins de l'installation, qui étaient favorables à l'avifaune. Ces effets ne sont pas à exclure […] mais il ne faut pas s'attendre à un comportement d'évitement de grande envergure. Les éventuelles perturbations se limitent ainsi à la zone de l'installation et à l'environnement immédiat. » [44]

[43] Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – l'exemple allemand. MEEDDAT. Janvier 2009.

[44] Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – l'exemple allemand. MEEDDAT. Janvier 2009.

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Dégradation des fonctionnalités écologiques Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats liées à l'emprise des fermes agrivoltaïques, qui sera par ailleurs clôturé ; à l'échelle des projets dans leur globalité. **Le projet d'ensemble est fragmenté en 14 ilots sur un espace relativement vaste sur 7 communes.**	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie des projets	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles.
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors de l'entretien des fermes agrivoltaïques et exploitation agricole. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines : gaz d'échappement des véhicules).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme voire moyen terme	Toutes périodes Habitats naturels Tous groupes de faune et de flore
Amélioration des pratiques agricoles (effet positif) Il s'agit des effets positifs des modifications des pratiques agricoles (diversifications des cultures, augmentation des surfaces enherbées, passage en Zéro Résidu de Pesticides et certification HVA), à l'échelle des projets dans leur globalité et des milieux alentours (qualité des sols, des eaux, etc.). **Sur les 15 exploitations agricoles du collectif EHPY, 12 vont par ces projets s'engager sur des certifications de pratiques plus favorables à la biodiversité (Zéro Résidu de Pesticides et HVE). Cela pourrait à terme, par inertie, permettre de convertir une partie de la SAU de ces exploitations vers des démarches d'agricultures biologiques ou de certifications HVE. Le potentiel indirect peut être estimé autour de 2 000 ha.** *Cf. Etude préalable agricole* *Cf. Analyse des effets positifs des changements de pratiques agricoles ci-après*	Impact direct ou indirect positif Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court, moyen et long terme	Toutes périodes Habitats naturels Tous groupes de faune et de flore
Phase de démantèlement		
Les interventions de démantèlement (réouverture des tranchées, démontage des panneaux, arrachage des ancrages le cas échéant, évacuation des matériaux et remise en état des pistes) vont engendrer un certain nombre de perturbations similaires à la phase chantier, mais moindres, sans défrichement ni terrassement. À la différence de la phase chantier les espèces concernées seront plutôt des espèces de milieux ouverts ayant recolonisé les ilots agrivoltaïques.	Impact direct ou indirect Impact temporaire Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes périodes Habitats naturels Tous groupes de faune et de flore

Les mêmes effets génériques sont possibles en ce qui concerne la création des bâtiments agricoles. En effet, tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.

Concernant la flore et les habitats, les bâtiments sont prévus au niveau de cultures, qualifiées de grandes cultures de céréales avec marge de végétation et qualifiées à enjeu négligeable car il s'agit d'habitats anthropiques. Aucune flore protégée n'a été relevée sur les lieux d'implantation des bâtiments, ni aucune espèce exotique envahissante. Aucun milieu humide potentiel, milieu aquatique ou zone humide avérée n'est impactée.

Concernant la faune, aucun impact négatif supplémentaire n'est attendu du fait de la création des bâtiments d'exploitation. Les milieux impactés étant des habitats anthropiques à enjeu négligeable, et au vu des superficies concernées, les groupes de faune ne vont pas être impactés.

7.1.2 Analyse des effets positifs des changements de pratiques agricoles

Cf. Etude préalable agricole

Les projets vont entrainer une modification importante des pratiques agricoles. Les principaux effets attendus à l'échelle des projets (environ 197ha), sont l'arrêt complet des produits phytosanitaires via la certification HVE et la labellisation Zéro Résidu de Pesticides, le passage à un système de polyculture-élevage avec l'introduction d'ovins, ainsi que la diversification de cultures.

Au préalable, les ilots étaient dans des rotations céréalières courte (cas type : blé – orge – colza) . Le constat fait depuis plusieurs années par les agriculteurs est une diminution croissante des rendements avec en parallèle une augmentation des charges (carburants, ammonitrates…). Ainsi, il est prévu dans le futur système de synergie avec les panneaux photovoltaïques, de revoir entièrement le système afin de s'adapter également au changement climatique et de revoir un système moins consommateur de charges (moins de carburant, moins d'engrais de synthèse au profit d'amendement organiques générés par les ovins, etc.).

De nouvelles cultures vont ainsi être introduites : PPAM (plantes à parfum, aromatiques et médicinales, en l'occurrence ici des herbes aromatiques), luzernières, cultures fourragères et céréalières avec allongement des rotations.

Les ilots sont numérotés de I1 à I14.

Voici un résumé des choix des cultures et assolements prévisionnels :

Cas principal

L'orientation en polyculture-élevage consiste en une rotation sur une même parcelle de productions végétales et de productions animales.

Voici par ilot le projet agricole envisagé. Le détail des rotations mis en place et de la coordination avec le pâturage de la troupe ovine est décrit dans l'étude préalable agricole jointe au dossier.

Cas particulier des ilots 3, 4 et 8 (partie fixe de l'ilot 8 uniquement)

Sur certains ilots comme le 3, 4 et le 8, la culture principale sera les herbes aromatiques (PPAM), cultivés sur près de 6 ha. Il y a aura sur ces ilots les productions annuelles suivantes :

- 1,5 hectares de thym
- 1,5 hectares de romarin
- 1,5 hectare de sarriette des Montagnes
- 1,5 hectares d'origan vert

A la fin d'un cycle (6 à 8 ans selon la variété), les plants seront arrachés et il faudra repasser par un cycle de 3 ans de prairies ou de méteil avant de replanter des variétés d'herbes aromatiques sur la parcelle.

Cas particulier de l'ilot 7 et de l'ilot 9

Sur l'ilot 7, il n'y aura que de la mise en herbe car c'est l'ilot le plus sensible par rapport aux enjeux sur la qualité de l'eau et la meilleure façon de répondre à cet enjeu est de mettre en herbe tous les ans la parcelle, et de la faire pâturer par la troupe ovine.

Sur l'ilot 9, c'est la taille et la configuration de l'ilot qui ont amené les agriculteurs à envisager le système le plus simple (luzerne & ovins).

Tableau de synthèse

Le tableau suivant propose une synthèse par ilot du projet agricole envisagé selon la technologie de panneaux et les spécificités des parcelles.

Tableau 94 : synthèse des ilots et du projet agricole envisagé

Ilot (I)	Communes concernées	Technologie	SAU exploitable (ha)	Projet agricole
1	Melisey	Tracker	27	Fourrages & Ovins - Céréales
2	Thorey - Melisey	Fixe	15	Fourrages & Ovins - Céréales
3	Melisey - Trichey	Fixe	9	Luzerne & Ovins - Céréales - PPAM
4	Thorey	Fixe	5	7 ans PPAM – 3 ans rotation prairies.
5	Quincerot	Tracker	20	Fourrages & Ovins - Céréales
6	Arthonnay - Villon	Tracker	10	Fourrages & Ovins - Céréales
7	Rugny	Tracker	5	Prairies pâturées
8 partie fixe	Quincerot	Fixe	4	7 ans PPAM – 3 ans rotation prairies.
8 partie tracker	Quincerot	Tracker	13	Fourrages & Ovins - Céréales
9	Arthonnay	Fixe	2	Prairies pâturées
10	Arthonnay - Villon	Fixe	13	Fourrages & Ovins - Céréales
11 partie fixe	Arthonnay	Fixe	9	Fourrages & Ovins - Céréales
11 partie tracker	Arthonnay	Tracker	4	Fourrages & Ovins - Céréales
12	Arthonnay	Tracker	24	Fourrages & Ovins - Céréales
13	Arthonnay	Tracker	11	Fourrages & Ovins - Céréales
14	Arthonnay	Fixe	10	Fourrages & Ovins - Céréales

Pour la partie élevage, il s'agira d'élevage ovin. Pour cela, il y aura un éleveur. Il est envisagé qu'un jeune s'installe pour l'occasion (futur éleveur identifié et intéressé, en l'occurrence Rémy COLLON).

Le collectif d'agriculteurs envisage de se structurer en SCEA (SCEA AGRIVOLTAIQUE EHPY) et d'embaucher les premières années l'éleveur ovin. Si les conditions d'exploitations le satisfont, il est prévu à terme que cet éleveur devienne associé à part entière de la SCEA.

Ces projets permettent donc d'installer un éleveur ovin dans la région, de pérenniser les exploitations agricoles existantes et d'élaborer une agriculture différente, innovante, qui s'adapte aux enjeux de biodiversité et de changement climatique.

Le but est de diversifier la production agricole des exploitations. Pour cela, les étapes de semis, le choix des espèces et les modalités d'exploitation sont essentielles.

Afin d'envisager quels pourraient être les effets des changements de pratiques agricoles et de configuration des parcelles, une synthèse bibliographique a été rédigée, reprenant de manière concise quelques grandes lignes des études scientifiques menées ces dernières années sur les effets de :

- La réduction ou l'arrêt des produits phytosanitaires ;
- La conversion à l'agriculture biologique ;
- La diversification des cultures ;
- L'augmentation des surfaces enherbées interstitielles (bandes enherbées, végétation interstitielle en bord de clôtures et sous panneaux).

Réduction ou arrêt de l'utilisation des intrants dont produits phytosanitaires

De nombreuses études prouvent la nocivité de ces substances phytopharmaceutiques et une partie non-négligeable de la biodiversité gagnerait à sa réduction, sans compter les autres dommages qu'ils peuvent engendrer (pollution, atteinte à la santé, …). Malgré cela, les quantités de produits phytopharmaceutiques livrées en France augmentent. Ainsi, la moyenne des quantités de substances actives vendues a augmenté de 22 % entre les périodes 2009-2011 et 2016-2018 (BNV-D, 2019).

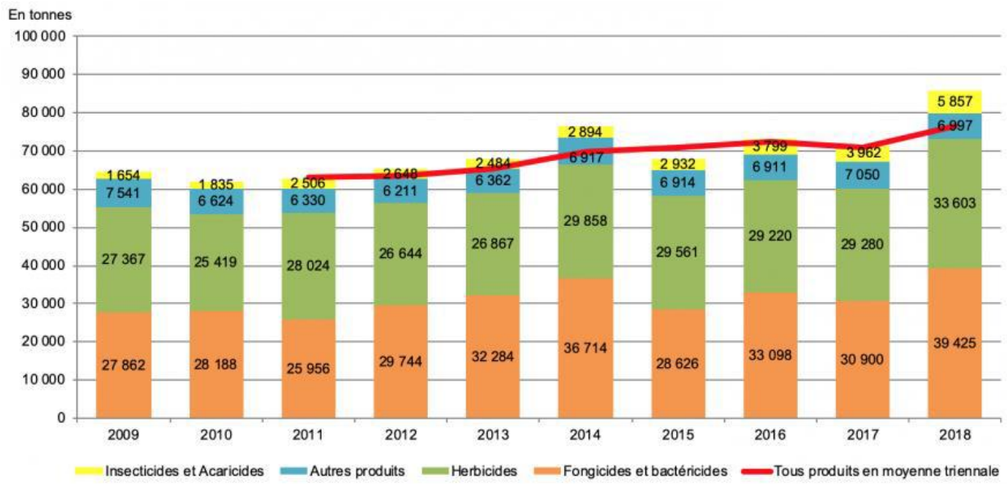


Figure 158 : évolution des ventes de substances actives par type d'usage en France (source : BNV-D, données sur les ventes au code commune Insee des distributeurs, extraites le 22 novembre 2019).

Note 1 : autres produits = nématicides, rodenticides, médiateurs chimiques, molluscicides, régulateurs, répulsifs, taupicides et autres. Les traitements de semences n'ont été intégrés à la BNV-D qu'à partir de 2012 et représentent moins de 1 % des substances actives vendues en 2018. Note 2 : la moyenne triennale permet de lisser les effets climatiques et de stockage dans les exploitations.

L'effet attendu d'une réduction de l'utilisation de ces produits est la réduction voire la disparition des effets délétères connus sur la biodiversité.

Si quelques études traitent de l'effet de la réduction des produits phytopharmaceutiques, la majorité traite surtout de la nocivité de ces produits sur la biodiversité. Ainsi, et il s'agit d'une des principales limites bibliographiques pour cette mesure, les effets positifs sont ceux supposés survenir dès lors qu'un produit phytosanitaire n'est plus actif dans le milieu et que ses effets négatifs n'agissent plus.

Les études scientifiques montrent globalement une corrélation négative entre l'utilisation de pesticides et l'abondance des abeilles (Dicks *et al.*, 2010 ; Decourtye *et al.*, 2014 ; Billaud *et al.*, 2020), ainsi que l'abondance et la richesse spécifique des carabes (Hedde *et al.*, 2015). L'utilisation de pesticides cause un déclin des populations de pollinisateurs, plus particulièrement lorsque la période d'épandage coïncide avec la période de floraison (Nicholls *et al.*, 2013).

Si la réduction ou l'arrêt des intrants est bénéfique pour les taxons faunistiques positionnés à la base des réseaux trophiques, tous ceux situés au-dessus en bénéficient indirectement. En effet, l'augmentation de l'abondance et de la diversité des insectes accroît les ressources alimentaires disponibles pour les prédateurs vertébrés comme les amphibiens, les reptiles, les oiseaux, les micromammifères ou les chiroptères.

De plus, les effets néfastes liés à la bioaccumulation de substances toxiques via l'ingestion de proies contaminées diminuent ou disparaissent en fonction de la réduction ou de l'arrêt de ces substances.

Enfin, on peut souligner que le remplacement d'un désherbage phytopharmaceutique par un désherbage mécanique ne semble pas changer la diversité microbienne globale et induit même une diminution de la biomasse et de l'abondance des vers de terre (Kamini, 2020). Ainsi, si la réduction des produits phytopharmaceutiques est globalement favorable aux micro-organismes du sol, aux carabes, aux amphibiens et à la flore, son remplacement par d'autres pratiques, même considérées comme plus « écologiques », peut avoir un impact significatif sur certains taxons.

Concernant la flore, les principaux effets des pesticides de synthèse sur la flore sauvage sont les suivants (Isenring & Pesticide Action Network Europe, 2010) :

- Diminution de la diversité floristique, y compris de la flore banale, dans les zones agricoles, en raison de l'abandon des exploitations agricoles mixtes et de l'usage croissant des herbicides ;
- Utilisation à grande échelle des herbicides sulfonylurées, et vraisemblablement aussi, des sulfamides et imidazolines, présente un risque pour les plantes non ciblées, les algues et les écosystèmes ;
- Les herbicides triazines peuvent présenter un risque pour les plantes non ciblées et les plantes aquatiques.

La plupart des plantes de prairies et de terres cultivées s'associent à une série de champignons microscopiques du groupe des gloméromycètes. Les cultures intensives ont un impact négatif sur la diversité des champignons mycorhiziens qui sont sensibles à la fumure et malmenés par les fongicides. Un travail du sol trop fréquent empêche les filaments mycéliens de se reconstituer (Hoffer-Massard, 2017).

D'autre part, des amendements organiques trop fréquents tendent à banaliser les peuplements floristiques des prairies, tandis qu'un appauvrissement du sol (notamment par fauche avec exportation) permet une plus large diversité floristique.

En conclusion, l'utilisation d'amendements et de produits phytosanitaires a un impact négatif significatif sur l'abondance et la diversité de la plupart des groupes faunistiques et floristiques. **L'effet attendu de l'arrêt de l'utilisation de ces produits est donc une augmentation de l'abondance et de la diversité des espèces constituant l'ensemble du réseau trophique.**

Données relatives à la conversion en agriculture biologique

L'agriculture biologique (AB) est définie selon le site du ministère de l'agriculture et de l'alimentation comme un mode de production « qui a recours à des pratiques culturales et d'élevage soucieuses du respect des équilibres naturels ».

La règlementation européenne de l'agriculture biologique définit ses grands principes :

- Une utilisation « d'organismes vivants et des méthodes de productions mécaniques » ;
- Une production culturale et animale « liée au sol » ;
- L'exclusion d'utilisation d'OGM (organismes génétiquement modifiés) ;
- La restriction d'utilisation d'intrants extérieurs (pour les élevages, cela signifie produire une partie de leur alimentation au sein de l'exploitation, et donc intégrer des surfaces en herbe au sein de celle-ci) ;
- La « limitation stricte de l'utilisation d'intrants chimiques » ;
- La limitation du chargement de bétail sur les parcelles ;
- La mise en place de rotation pluriannuelle des cultures, comprenant des légumineuses et d'autres cultures d'engrais verts.

Pour la **faune**, l'abondance, la diversité et l'activité sont favorisées pour les vers de terre, les arthropodes et les oiseaux (avec une réussite et une densité du nid plus importante), l'abondance est favorisée uniquement pour les

papillons et araignées et l'activité uniquement pour les mammifères y compris les chiroptères (que ce soit l'activité globale ou l'activité de chasse) (méta-analyse de Hole *et al.*, 2005).

Concernant les chiroptères, il a été observé un effet positif de l'agriculture biologique sur leur alimentation, en favorisant l'abondance des insectes nocturnes par rapport à l'agriculture conventionnelle au sein des pâtures et des habitats aquatiques (Manneville *et al.*, 2016). Une augmentation de la disponibilité des proies par une amélioration des pratiques entrainerait donc une augmentation des populations de chauve-souris par effet de relation prédateur-proie. Les différences d'activité des chiroptères entre des systèmes en AB et conventionnels pourraient s'expliquer par la présence d'infrastructures agroécologiques plus importantes (haies, arbres isolés), mais aussi une meilleure qualité de l'eau des mares et autres surfaces aquatiques (notamment en lien avec une réduction de l'emploi de produits phytopharmaceutiques) dans les systèmes AB.

Pour la flore, l'agriculture biologique favorise la diversité végétale messicole. Ainsi, des pratiques proches de celles de l'agriculture biologique ont permis la restauration d'un cortège messicole diversifié (près de 130 espèces végétales recensées dont une vingtaine de taxons remarquables) sur deux parcelles cultivées en Franche-Comté (Brugel & Delafollye, 2010). À l'instar des champs cultivés de manière conventionnelle, les plus fortes densités d'espèces adventices s'observent sur les marges des parcelles. Ce phénomène est généralement lié à l'épuisement du stock de semences du sol au coeur des parcelles, consécutif des pratiques culturales antérieures (apports azotés conséquents et passages répétés des herbicides).

L'agriculture biologique garantit donc des pratiques culturales qui permettent d'enrayer le déclin de la flore sauvage messicole. En effet, parmi les messicoles, deux espèces ont disparu du territoire national, 18 espèces sont menacées de disparition et 14 sont quasi-menacées. La sauvegarde des messicoles est donc devenue un enjeu majeur. A ce titre, elles ont bénéficié d'un Plan National d'Actions (2012-2017) dont la mise en œuvre est animée par le Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. Ce plan est désormais décliné au niveau régional. Le Conservatoire botanique national Sud-Atlantique a mis en œuvre un programme d'amélioration des connaissances lancé en 2015 dans l'ex-région Aquitaine (http://plantesmessicoles.fr/).

En somme, l'agriculture biologique est significativement favorable à la diversité et l'abondance de la faune, de la flore et des micro-organismes du sol. Ainsi, sur 66 publications rassemblant 63 études sur la richesse spécifique et 117 études sur l'abondance d'un taxon ou d'une espèce, Bengtsson *et al.* (2005) synthétisent leurs résultats à une moyenne de 30 % d'augmentation de la richesse spécifique et 50 % d'augmentation de l'abondance de la biodiversité étudiée (oiseaux, arthropodes, organismes du sol et plantes).

Diversification des cultures et augmentation des surface enherbées

De nombreuses études ont aujourd'hui démontré l'importance d'un paysage cultural diversifié pour la biodiversité ; l'étude de 2019 de Sirami *et al.*, est probablement une des plus récentes et importantes en la matière. L'hypothèse principale est qu'une diversité de cultures plus élevée implique une densité plus élevée de bords de champs, qui jouent un rôle de corridors biologiques. L'étude montre que la diversification des cultures est un paramètre influençant les espèces des territoires ruraux. Les effets de cette diversification sont similaires pour tous les groupes taxonomiques étudiés et ne sont pas dépendants d'autres facteurs comme le type de cultures retrouvé dans l'échantillon analysé, ou l'intensité d'exploitation (utilisation de fertilisant, herbicide, insecticide et intensité du labour).

D'autres études viennent confirmer l'effet positif de paysages hétérogènes sur la diversité et l'abondance des lépidoptères (e.g. Abós, 2002 ; Benton *et al.*, 2003 ; Rundlof and Smith, 2006). Une autre étude corrobore ces tendances et observe une baisse de diversité des pollinisateurs dans des paysages de monoculture (Nicholls *et al.,* 2013).

Dans les systèmes agricoles intensifs (et notamment céréaliers), les prairies constituent des habitats plus pérennes que les cultures en termes de niveau de fréquence des perturbations (labour, semis, pulvérisation, etc.). Les prairies, tout comme les jachères ou les friches dans une certaine mesure, sont des milieux essentiels pour de nombreuses espèces d'oiseaux, soit comme support de reproduction, soit comme source de proies dont l'abondance et la distribution sont conditionnées par la nature de ces milieux (Bretagnolle *et al.*, 2012).

Selon le Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation (CESCO), le nombre d'oiseaux dit « spécialistes » (inféodés à un habitat particulier : agricole, forestier, bâti) a diminué de 22% en métropole, de 1989 à 2018. Les espèces d'oiseaux des milieux agricoles sont les plus touchés. En effet, les populations d'oiseaux ont été divisées par 2 en 30 ans. **Ce phénomène s'explique par la perte des habitats et par l'effondrement des populations d'insectes.** Les pratiques agricoles intensives sont, notamment, la cause de ce phénomène qui affecte les écosystèmes, dont les populations d'oiseaux. L'agriculture intensive se caractérise par l'utilisation d'intrants et par un assolement d'espèces cultivées, faiblement diversifié, qui fragilise la biodiversité. Deux autres facteurs expliquent cette perte et cette fragilisation de la biodiversité en milieu agricole. Il s'agit de la simplification des paysages et de la diminution continue des surfaces de prairies.

De plus, 30% des oiseaux des champs ont disparu en 15 ans, ainsi que 38% des chauves-souris entre 2006 et 2016. La Liste rouge national contribue à mesurer les enjeux, les progrès et les défis sur les territoires français.

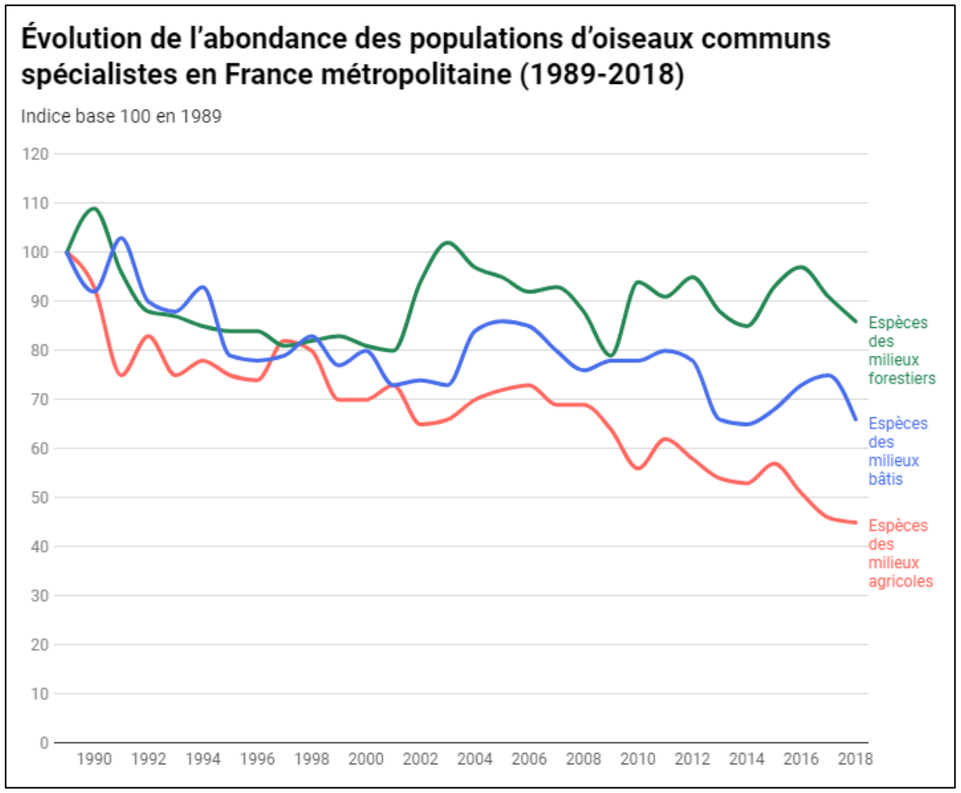


Figure 159 : Evolution de l'abondance des populations d'oiseaux communs spécialistes en France métropolitaine (1989-2018)

L'intérêt d'un habitat prairial pour la biodiversité réside dans sa fonction de support pour les espèces du cortège des milieux ouverts herbacés. On peut ainsi citer les oiseaux qui nichent et s'alimentent sur les surfaces en herbe, l'entomofaune qui y trouve une ressource alimentaire et un lieu de reproduction, les espèces insectivores qui viennent y trouver cette ressource (chiroptères, espèces du cortège des milieux bocagers).

D'après Bretagnolle *et al.* (2012), même des couverts monospécifiques comme de la luzerne jouent un rôle important dans le paysage pour les espèces et rendent d'autres services écosystémiques.

En conclusion, la diversification des assolements à l'échelle du paysage a des effets positifs sur plusieurs compartiments biologiques, bien que l'efficacité de cette mesure semble conditionnée à d'autres variables paysagères, comme la diminution de la taille des parcelles ou la proportion de couvert semi-naturels. Fahrig *et al.* (2014) indiquent d'ailleurs dans leur publication avoir trouvé peu de preuves que l'hétérogénéité des cultures seule influe positivement sur la biodiversité. Cependant, la diminution voire l'arrêt des pratiques néfastes pour l'environnement et la biodiversité ne peut que tendre à la favoriser.

7.1.3 Etude du phénomène de « mitage » du territoire agricole engendré par les projets et mesures associées

Pour le détail des mesures proposées, cf. partie : **3. Mesures spécifiques au milieu naturel**.

Concernant l'effet de mitage, les continuités écologiques pour la petite faune sont assurées par la mesure MR-B05 : « Préservation des continuités écologiques : adaptation des clôtures ». Cette mesure prévoit que les clôtures conservent une perméabilité maximale pour la petite faune locale. De plus, il n'existe à ce jour aucun projet existant ou récemment autorisé au sein de l'aire d'étude éloignée des projets des hauts-plateaux. Il n'y a donc pas de phénomène de mitage du territoire agricole dans le cadre des effets cumulés.

Concernant l'artificialisation liée aux projets des hauts-plateaux, elle est également très limitée. L'imperméabilisation des sols se limite aux postes de transformation, locaux techniques, citernes et à l'emprise des pieux des structures. Ces surfaces représentent 0,72 ha, soit moins de 0,4% de la surface clôturée total des projets.

L'implantation des projets agrivoltaïques s'est portée uniquement sur les surfaces de terrains cultivés, habitats anthropisés composés de zones de grandes cultures intensives.

Les mesures suivantes ont été proposées afin d'éviter et réduire les impacts des projets sur l'avifaune, incluant la perte ou la destruction d'habitats de ces espèces :

- ME-B01 : Adaptation géographique des projets en phase de conception, prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés ;
- MR-B08 : Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle ;
- MR-B09 : Création de milieux herbacés et entretien du couvert ;
- MR-B10 : Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids.

L'apport et l'intérêt de ces mesures sont décrits succinctement ci-dessous (pour des descriptions complètes, se référer à la partie indiquée en introduction), ainsi que la démarche opérée dans la construction des projets.

Tout d'abord il y a donc eu, comme la démarche itérative le prévoit, une évolution des projets afin d'aboutir à une variante finale de moindre impact. Ainsi, cet évitement en phase conception correspond à la mesure ME-B01 : « Adaptation géographique des projets en phase de conception ». Une surface de 164,3 ha, soit environ 40% de l'aire d'étude, a ainsi été évitée, préservant les zones à plus forts enjeux écologiques en diminuant la taille des îlots. Ont ainsi été évités les habitats à forts enjeux pour la faune : habitats ouverts (végétations messicoles, prairies) et semi-ouverts (friches, fourrés, bordures de haies), habitats fermés (forêt mésophile et plantation de pins).

Les projets sont de plus répartis sur différents ilots, sur différentes communes, et non pas d'un seul tenant. Ainsi, le mitage est par ces aspects déjà relativement limité. Entre les ilots sont prévus l'implantation de haies et la mise en place de clôtures, obligatoires pour des questions d'assurance. Ces clôtures resteront cependant perméables à la petite faune terrestre (mesure *MR-B05*).

Par ailleurs, sur les surfaces concernées par les projets et non exploitées, il est prévu une gestion raisonnée de la végétation interstitielle (mesure *MR-B08*). Cela concerne les secteurs sous les panneaux non exploités ou en bordures de clôtures. Le fauchage tardif consiste à laisser pousser la végétation pendant les périodes printanières et estivales afin de favoriser le développement de la faune et de la flore abritées dans ces hautes herbes. Des zones refuges seront conservées d'une fauche à l'autre afin de permettre aux espèces de s'y réfugier.

Également, sous les panneaux il est prévu la mise en place de cultures diversifiées, l'allongement des rotations et l'introduction de nouvelles cultures locales (PPAM). De plus, la polyculture-élevage avec ovins et luzernières sera introduite en alternance avec des cultures. Ainsi, un changement de pratiques agricoles à l'échelle des projets agrivoltaïques est prévu, avec notamment un projet de conversion en Agriculture Biologique, ou à défaut une certification Haute Valeur Environnementale et une labellisation Zéro Résidu de Pesticides (engrais et traitements). Les projets entraineront la création de grandes superficies de milieux gérés sans intrants, ainsi que la modification des pratiques agricoles, ce qui aura un effet globalement bénéfique sur l'ensemble du réseau trophique.

L'étude prévoit également une mesure de création de milieux herbacés et d'entretien du couvert en marge des îlots agrivoltaïques (*MR-B09*), constituant des zones de report favorable pour l'avifaune.

Les objectifs de cette mesure sont pluriels :

- Créer des milieux favorables à la biodiversité en convertissant des terres en agriculture intensive en prairies permanentes et jachères ;
- Proposer des habitats de report à l'avifaune des milieux ouverts, en particulier l'Alouette des champs pour la nidification et la chasse, et les Busards cendré et Saint-Martin pour la chasse ;
- Constituer des zones refuges non perturbées de manière à garantir l'accomplissement du cycle complet de reproduction des espèces faunistiques et floristiques et d'améliorer la qualité de l'habitat prairial en adoptant des pratiques favorables à la biodiversité.

Les effectifs des espèces d'oiseaux des milieux ouverts les plus impactés par le projet, observés en période nuptiale lors des inventaires, sont les suivants :

- Alouette des champs : 150 individus en période nuptiale
- Alouette lulu : 4 individus mâles
- Busard cendré : 1 couple observé à proximité de l'aire d'étude
- Busard Saint-Martin : un mâle observé en chasse

L'Alouette des champs est donc l'espèce la plus abondante observée. Cet oiseau est emblématique des milieux agricoles et niche au sol dans les grands espaces ouverts. Notons que cette espèce est chassable et qu'elle est quasi-menacée à l'échelle régionale.

Des secteurs seront convertis en prairies permanentes et jachères, hors emprise clôturée des projets, pour une superficie de 27 ha, soit 12% de la surface des projets. Cette surface sera créée en faveur de la faune et en particulier de l'avifaune des milieux ouverts, en particulier l'Alouette des champs pour la nidification et la chasse, et les Busards cendré et Saint-Martin pour la chasse. Ces surfaces agricoles qui sont aujourd'hui destinées à de la grande culture, principalement en conventionnel, et deviendront des prairies permanentes pâturées ou fauchées, en agriculture biologique ou raisonnée .

Il est communément acquis de considérer que le territoire pour un mâle chanteur d'Alouette des champs est d'une surface de 3 à 4 ha. Ainsi, la potentialité d'accueil serait de 7 à 9 couples nicheurs sur les 27 ha. Pour l'Alouette lulu le territoire peut aller de 3 à 10 ha, soit un potentiel de 3 à 9 couples.

Ainsi, ces zones refuges paraissent suffisantes au vu de l'évolution de l'occupation du sol et des pratiques agricoles de ces surfaces, ceci au regard des effectifs d'alouettes concernés et des évitements géographiques déjà réalisés dans le cadre des projets, à hauteur de 164,3 ha.

De ce fait, et au vu des mesures proposées, la perte d'habitats agricoles existe au sein des projets, mais ces habitats sont maintenus à l'échelle globale du projet agricole et seront modifiés avec un changement de pratiques plus favorables pour les écosystèmes et donc pour les différents groupes de faune.

La mesure de préservation *MR-B10* permet l'étude et le maintien des busards en dehors de l'aire d'étude des projets dans un rayon d'1km. Les projets entrainent la création de grandes surfaces de milieux gérés extensivement, ce qui aura un effet globalement bénéfique sur l'ensemble du réseau trophique, et donc bénéficiera tout particulièrement au cortège des oiseaux des milieux ouverts.

De plus, la mesure *MR-B10* concerne le suivi des populations des rapaces nicheurs en milieux ouverts concernés par les projets, les busards, et la mesure de suivi *MS-B02 : « Réaliser un suivi écologique de l'avifaune des milieux ouverts et semi-ouverts »* concernera entre autres les alouettes. Dans le but de proportionner le suivi aux enjeux écologiques mis en évidence, 2 passages annuels ciblés sur l'Alouette des champs et l'Alouette lulu seront réalisés, avec comparaison des effectifs et des comportements avant-projet et post-implantation. Cette mesure concerne l'ensemble de l'aire d'étude immédiate intégrant les emprises projets et les milieux semi-ouverts, les haies implantées, ainsi que les prairies et jachères créées via la mesure *MR-B09*.

Les mesures présentées sont donc bien proportionnées aux enjeux identifiés et sont estimées suffisantes (cette conclusion restant sous réserve de la bonne application des mesures et du suivi des populations qui apportera des données factuelles).

Précisons également que pour chaque mesure à suivre dans le temps, des comptes-rendus seront réalisés par les intervenants, avec entre autres l'écologue en charge du suivi de chantier et du suivi écologique. En effet, pour les

mesures de suivi écologique à la suite de la mise en œuvre des projets, un rapport sera livré au maître d'ouvrage qui se chargera de le transmettre à la DREAL à la suite de chaque suivi.

Mesures associées : ME-B01, MR-B05, MR-B08, MR-B09, MR-B10, MS-B02 (cf. partie : **3. Mesures spécifiques au milieu naturel**).

7.2 Évaluation des incidences au titre de Natura 2000

7.2.1 Évaluation des possibilités d'incidences des projets sur les sites du réseau Natura 2000

L'aire d'étude immédiate n'est pas comprise dans un zonage du réseau Natura 2000.

Deux sites du réseau européen Natura 2000 sont concernés par l'aire d'étude éloignée (périmètre de 6 km autour des projets). Il s'agit de deux Zones Spéciales de Conservation (ZSC), de la directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats-Faune-Flore » :

- La ZSC FR2601004 : « Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon » situé à 5 km des projets
- La ZSC FR2600996 : « Marais alcalin et prairies humides de Baon » situé à 5 km des projets

Ces deux sites du réseau Natura 2000 sont recensées à environ 5 km au sud-ouest des projets.

Tableau 95 : sites du réseau Natura 2000 recensés

Type de site, intitulé et description
ZSC FR2601004 : « Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon »
Les éboulis calcaires sont colonisés par une végétation adaptée aux conditions instables et très sèches. On y recense plusieurs plantes rares et protégées comme l'Ibéris intermédiaire ou la Linaire des Alpes. Le reste des sites se compose de chênaies pubscentes et de pelouses sèches avec de nombreuses plantes de répartition méridionale comme l'Hélianthème des Apennins ou le Limodore protégé en Bourgogne. Le Tichodrome échelette, d'occurrence rarissime dans le département de l'Yonne, a été noté sur les escarpements de la vallée de l'Armançon. Le Gouffre de la Cave Noire abrite plusieurs espèces de Chauves-Souris dont le Grand Murin, les Petit et Grand Rhinolophe, Le Murin de Bechstein, le Murin à oreilles échancrées.
ZSC FR2600996 : « **Marais alcalin et prairies humides de Baon** »
Le marais est inscrit dans un vallon creusé dans un bassin versant essentiellement forestier. Il s'agit d'un complexe de marais alluviaux lié aux alluvions du ru de Baon et à l'influence de sa nappe souterraine. L'intérêt principal des sites réside dans un type de bas-marais à Molinie qui constitue un des rares représentants des bas-marais alcalins dans cette région des plateaux jurassiques du Nord-Est de la France. De plus, c'est la seule localité bourguignonne pour la rare orchidée Dactylorhiza praetermissa (non revue en 2008).

Or, l'aire d'étude ne se compose pas de ce type d'habitats.

De plus, ces sites Natura 2000 sont tous deux définis sur des cours d'eau et ciblent des espèces inféodées aux barthes et habitats aquatiques telles que les coléoptères saproxylophages, oiseaux limicoles, ardéidés, ichtyofaune migratrice, reptiles aquatiques et chiroptères. Or les potentialités de présence de ces différentes espèces au sein de l'aire d'étude sont très faibles à l'exception des chiroptères et coléoptères saproxylophages De plus, tel que mentionné plus haut, les projets n'apparaissent pas de nature à impacter significativement ces espèces.

Enfin, il est à noter que les projets visent une amélioration de la qualité de la ressource en eau en modifiant les pratiques agricoles ce qui aura un impact direct positif sur les cours d'eau concernés et les espèces qu'ils accueillent, qui sont ciblées par ces zonages réglementaires.

Ainsi, au regard :

- De la distance entre les projets et ces zonages ;
- De l'absence de liens fonctionnels existants entre l'aire d'étude immédiate et les deux sites Natura 2000 précités (notamment absence d'éboulis calcaires, de milieux de marais et de prairies humides) ;
- De l'absence d'habitats favorables aux espèces à l'origine de la désignation de ces sites Natura 2000 au sein de l'aire d'étude ;
- De l'absence de connexion connue entre les sites Natura 2000 et l'aire d'étude immédiate ;
- De l'absence d'effets notables sur les habitats, espèces de flore, oiseaux et chauves-souris à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 et présents sur l'aire d'étude ;
- De l'effet positif global attendu des projets sur la qualité de la ressource en eau et sur l'environnement :

Aucune interaction fonctionnelle régulière ne peut être envisagée entre le patrimoine d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation des deux sites Natura 2000 et celui présent sur l'aire d'étude immédiate. Aucun impact n'est attendu sur les espèces et habitats d'intérêt communautaire ciblés par les FSD des sites Natura 2000 précités.

Cependant, afin de développer les aspects concernant la chiroptérofaune présente sur l'aire d'étude, voici le détail pour les espèces de chiroptères d'intérêt communautaire en présence sur les deux sites Natura 2000, à l'origine de la désignation des sites :

Tableau 96 : Espèces d'intérêts communautaire en présence sur le site Natura 2000 FR2601004 : « Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon »

Espèce*	Espèce présente sur le site des projets	Incidence des projets sur la population
Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	Oui	Cette ZSC contient d'anciennes carrières à proximité servant de gîte à certaines espèces de chauves-souris. Aucune cavité souterraine n'est identifiée sur l'aire d'étude immédiate. Aucun bâti favorable au gîte des rhinolophes n'est présent sur l'aire d'étude immédiate, ni aucun gîte arboricole favorable au Murin de Bechstein. En limite d'aire d'étude immédiate, il existe de quelques chênes avec des décollements d'écorce ou de petites cavités pouvant être favorables au gîte d'espèce de chauves-souris arboricoles. **Les projets ne détruisent aucun gîte ou habitat à chauves-souris qui sont désignées pour cette ZSC.** Le site sert surtout de zone de transit au niveau des haies et lisières forestières, ainsi que de zone d'alimentation au niveau des boisements et des haies. Les projets évitent la destruction des habitats de chasse et ne provoquent un dérangement que très limité et sur une courte durée. **Les projets n'ont donc pas d'incidence négative sur la population de ces espèces.**
Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	Oui	
Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*	Oui	
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	Non	/

* Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE

Tableau 97 : Espèces d'intérêts communautaire en présence sur le site Natura 2000 FR2600996 : « Marais alcalin et prairies humides de Baon »

Espèce*	Espèce présente sur le site des projets	Incidence des projets sur la population

Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	Oui	Cette ZSC est composée d'un marais inscrit dans un vallon creusé dans un bassin versant essentiellement forestier. Il s'agit d'un complexe humide de marais alluviaux lié au ru de Baon et à l'influence de sa nappe souterraine. Or, **l'aire d'étude ne se compose pas de ce type d'habitats.** Aucun bâti favorable au gîte du Petit Rhinolophe n'est présent sur l'aire d'étude immédiate, ni aucun gîte arboricole favorable au Murin de Bechstein. En limite d'aire d'étude immédiate, il existe de quelques chênes avec des décollements d'écorce ou de petites cavités pouvant être favorables au gîte d'espèce de chauves-souris arboricoles. **Les projets ne détruisent aucun gîte ou habitat à chauves-souris désigné pour cette ZSC.** Le site sert surtout de zone de transit au niveau des haies et lisières forestières, ainsi que de zone d'alimentation au niveau des boisements et des haies. Les projets évitent la destruction des habitats de chasse et ne provoquent un dérangement que très limité et sur une courte durée. **Les projets n'ont donc pas d'incidence négative sur la population de ces espèces.**
Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*	Oui	
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	Non	/

* Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE

Également, la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), inscrite elle aussi à l'annexe II de la directive 92/43/CEE mais absente des FSD (Formulaires Standard de Données) des deux sites Natura 2000 listés ci-avant, est présente sur le site des projets. Cette espèce typiquement forestière est observée sur l'ensemble du site, en activité parfois très forte. Quelques pins avec décollement d'écorce pouvant être favorables au gîte de la Barbastelle d'Europe ont été observés sur l'aire d'étude immédiate.

Cette espèce bénéficie de l'ensemble des mesures Evitement et de Réduction favorables aux autres espèces. Par ailleurs, elle n'est pas listée aux FSD des sites Natura2000 et ne semble pas de fait avoir une relation appuyée avec ceux-ci.

Les projets n'entrent donc pas en interaction avec les deux sites Natura 2000 désignés ci-avant. Au vu de leur nature, dimensions et de leur éloignement par rapport aux sites Natura 2000 identifiés, les projets n'auront aucun impact ni d'emprise, ni fonctionnel sur ces sites Natura 2000, ou sur ses habitats naturels et espèces d'intérêt communautaire justifiant sa désignation. Le réseau Natura 2000 demeurera donc préservé.

Les projets n'apparaissent pas de nature à avoir une incidence négative significative sur les sites Natura 2000 « Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon » (ZSC FR2601004) et « Marais alcalin et prairies humides de Baon » (ZSC FR2600996).

Aucune interaction fonctionnelle régulière ne peut être envisagée entre le patrimoine d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation des deux sites Natura 2000 et celui présent sur l'aire d'étude immédiate. En conséquence, les projets n'ont aucune incidence au titre de Natura 2000 sur les deux sites ZSC concernés.

En conséquence, **aucune incidence significative des projets** n'est à attendre sur les deux sites Natura 2000 situés au sein de l'aire d'étude éloignée et **aucune évaluation plus poussée n'est requise pour ces projets**.

---

8 Impacts sur le paysage

L'implantation des fermes agrivoltaïques a suivi les recommandations paysagères et a évité une grande partie des emplacements déconseillés, ce qui constitue en une mesure d'évitement essentielle pour une intégration paysagère des projets dans le territoire et pour limiter les impacts visuels.

Les projets se composent de 14 îlots répartis sur sept communes des plateaux céréaliers de l'Yonne.

Les structures agrivoltaïques sont partagées entre système trackers (mobiles) et systèmes fixes, et parfois les deux (Ilot 8 et 11).

Deux bâtiments seront également construits pour les besoins de la nouvelle structure agricole. Et un poste HTB sera construit sur la commune de Thorey, au niveau de l'ilot 4. Ce poste est le point de livraison de l'électricité produite sur les 14 ilots. L'électricité étant ensuite évacuée vers le réseau très haute tension.

Ainsi, les îlots désignés comme étant les plus proches ou les plus visibles depuis des espaces à enjeux accueillent des panneaux plus petits (panneaux fixes), réduisant par anticipation l'impact visuel possible des projets.

8.1 Intentions en accord avec l'atlas des paysages de l'Yonne

Sources : Atlas des paysages de l'Yonne, 2005

8.1.1 Les dynamiques paysagères des plateaux de l'Yonne

Au cours des soixante-dix dernières années, les paysages de l'Yonne ont inévitablement évolué.

« Les paysages « bougent », se transforment par petites touches et parfois, à l'occasion d'aménagements importants, plus brusquement. Chacun est conscient de ces évolutions dans les secteurs qu'il fréquente, et porte volontiers un jugement sur leurs effets, bénéfiques ou nuisibles à la qualité paysagère. »

Dans le cas de l'unité paysagère des plateaux perchés du Tonnerrois et de l'Auxerrois, les dynamiques d'évolutions constatées sont :

- Un agrandissement de la taille des parcelles agricoles au fil des années ;
- Une uniformisation des paysages, liée à une plus faible diversité des productions (le plus souvent céréalières/ oléagineuses) ;
- La disparition des prairies sèches autrefois présentes sur certains rebords des plateaux ;
- Le tout dans un contexte de spécialisation et de professionnalisation des exploitations agricoles, rendues nécessaires par une économie mondiale de forte concurrence, très volatile et soumise aux aléas climatiques et conjoncturels.

Exemple par analyse de photographies aériennes :

« Les abords du village de Villon sont notéscomme représentatif des dynamiques qui ont concernés les plateaux de Bourgogne et les « champagnes » de l'Yonne : il s'agit essentiellement de transformations touchant au découpage parcellaire, dans des secteurs qui il y a cinquante ans présentaient déjà des paysages d'openfield, ou haies et vergers étaient rares.

En 1950, la trame agricole montre une grande complexité. Les parcelles sont de petite taille (environ 1 à 2 hectares) et ont une forme très étirée. Sur ce plateau entaillé de petits vallons, le découpage parcellaire tend à accompagner les formes du relief là où les pentes s'affirment (notamment en bas de la photo). Les nuances de gris de la photo suggèrent que les cultures sont plus diversifiées qu'aujourd'hui.

En effet, en 2000, le découpage parcellaire s'est considérablement modifié : il est courant qu'il n'y ait plus qu'une parcelle là où il y en avait plus de dix (voire plus de vingt) dans les années 1950.

Des secteurs en pente (1) se sont boisés (certains montraient déjà un faciès de friche il y a cinquante ans). En bas et à droite de la photo (2), on remarque également la mise en culture d'un ancien bois d'une quarantaine d'hectares. »



Figure 160: Photographies aériennes des environs de Villon (haut : 1955, bas :2000). *Source : Atlas des paysages de l'Yonne, 2005*

8.1.2 Les préconisations paysagères

Différentes préconisations et actions sont donc conseillées pour faire évoluer cette dynamique et redonner aux unités de plateaux une identité plus forte. Les projets agrivoltaïques tentent d'y répondre au mieux.

1. Enrichir les paysages de parcelles de grandes cultures en encourageant la diversité culturale

   ⇨ Les projets des Hauts plateaux permettent en effet de réintroduire de l'élevage ovin et de la culture de luzerne sur des terres agricoles monoculturales. La polyculture est encouragée et il y a une tentative d'inclure une nouvelle culture, celle des herbes aromatiques.

2. Préserver et développer les réseaux de chemins

   ⇨ De nombreux linéaires de pistes seront réutilisées en tant que piste externe et devront donc être entretenus pendant toute la durée d'exploitation.
   ⇨ Des indemnités annuelles seront versées aux collectivités au titre du passage de câbles électriques au niveau des chemins relevant du domaine public. Cela permettra à ses communes peu peuplées mais ayant des linéaires importants de voiries à entretenir de pouvoir maintenir en bon état leurs chemins.

3. Préserver et réintroduire des structures végétales (arbres isolés, haies, bosquets, alignements, vergers)

   ⇨ 5,8 km de haies vont être replantées dans le cadre des projets.
   ⇨ Aucun défrichement ne sera réalisé

4. Préserver et réhabiliter le patrimoine rural construit
   ⇨ Création de panneaux pédagogiques sur le Château de Maulnes et sur le chemin de Saint-Jacques afin d'inviter à la mise en avant du patrimoine local.

5. Encourager le développement de filières ou de productions génératrices de richesse paysagère
   ⇨ Une partie des linéaires des haies replantées seront des haies truffières pour faire écho aux truffes de Bourgogne.
   ⇨ La réintroduction de l'élevage, en perte de vitesse depuis plusieurs décennies, contribuera en ce sens

6. Maintenir les surfaces en herbe (prairies naturelles ou ensemencées, jachères) et renforcer leur présence aux abords des cours d'eau.
   ⇨ La moitié des surfaces des projets seront dédiées à la mise en herbe, à des productions fourragères fauchées ou pâturées par les ovins.

7. Mettre en valeur les lisières agro-urbaines (espaces de contact entre villages et champs)
   ⇨ Pas d'action particulière sur ce point

8. Inciter à une meilleure qualité architecturale et paysagère des bâtiments agricoles.
   ⇨ Les locaux agricoles et de nombreux locaux techniques seront construits avec des bardages bois, des matériaux discrets et accompagné de plantations d'haies.

Ainsi les projets agrivoltaïques des Hauts plateaux répondent à plusieurs actions envisagées pour maintenir la qualité paysagère des plateaux du Tonnerrois.

8.2 Impacts bruts des projets

8.2.1 Introduction méthodologique sur l'évaluation

Un impact se définit comme la transposition subjective d'un effet, correspondant à la conséquence objective des projets sur l'environnement indépendamment du territoire, sur une échelle de valeur (enjeu).

Dans le cadre de notre étude paysagère, les impacts des projets sur les paysages seront étudiés via les perceptions visuelles liées à ce paysage et aux sites historiques et protégés. Cette étude s'appuiera sur les enjeux définis par l'état initial de la présente étude.

L'évaluation des impacts potentiellement engendrés par les fermes agrivoltaïques s'appuie sur le principe de comparaison de l'état initial (sans agrivoltaïsme) et l'état projeté (avec agrivoltaïsme). Les impacts seront mesurés grâce à des photomontages simulant la présence des fermes agrivoltaïques sur le territoire.

L'impact des projets agrivoltaïques sur le paysage est évalué comme suit :

- **Nul** : les projets sont invisibles.

- **Très faible** : les projets sont à peine visibles et ne modifient pas la perception du paysage initial.

- **Faible** : les projets sont visibles mais de façon ponctuelle et peu marquante, la perception du paysage est peu modifiée.

- **Modéré** : les projets sont visibles mais ne modifient pas radicalement le paysage perçu, les rapports d'échelle du paysage initial sont respectés.

- **Fort** : les projets sont visibles, les fermes agrivoltaïques apparaissent comme un nouveau motif paysager, la perception du paysage est modifiée.

- **Très fort** : les projets sont visibles, les fermes agrivoltaïques ont très visibles et modifient les caractéristiques du paysage. Elles dominent souvent les autres éléments paysagers, les rapports d'échelle sont modifiés.

Echelle de niveau d'impact :

Nul	*Très faible*	*Faible*	*Modéré*	*Fort*	*Très fort*

8.2.2 Effets temporaires des projets en phase chantier

Les incidences paysagères en phase chantier sont liées à la préparation du terrain (préparation des pistes et de la plateforme pour le poste de transformation/livraison, clôtures) et à la mise en œuvre des structures (installations, et montage des structures, raccordements électriques) comme des éléments annexes (citerne et poste de transformation/livraison).

Le chantier se déroulera sur 18 mois. Les différentes étapes du chantier ne nécessiteront que des moyens ordinaires communs à tous les chantiers (mouton hydraulique, pelle mécanique, etc.).

Préparation du chantier

Les sites ne seront plus exploités le temps du chantier. Un ensemencement de prairies sera réalisé avant le démarrage des travaux. Les clôtures, les pistes et la base-vie (au niveau du poste HTB1) seront mises en place dès le début du chantier. Les zones en chantier seront strictement réservées aux seules personnes habilitées.

Mesures associées : Ensemencement d'une prairies type mélange suisse avant le démarrage des travaux

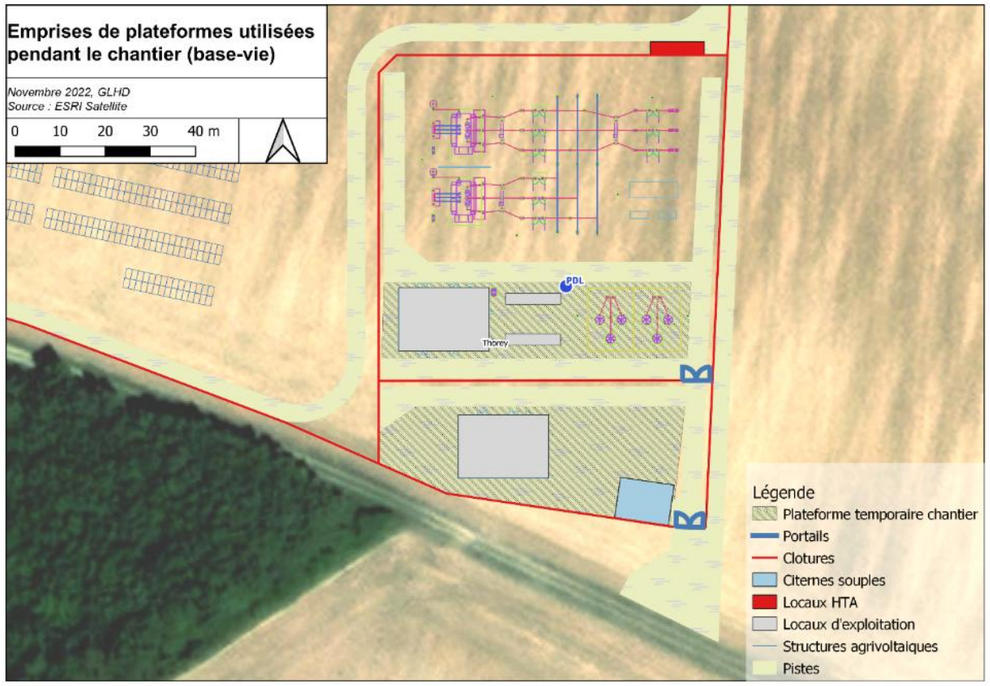


Figure 161 : Plan de la base de vie des projets

La base s'implante contre l'espace boisé au Sud de l'îlot 2. De par sa position, cette base reste discrète et peu impactante.

L'impact temporaire est très faible.

8.2.3 Effets permanents des projets : phase d'exploitation

Structures photovoltaïques

Ci-dessous les coupes des structures photovoltaïques prévues dans le cadre des projets des Hauts plateaux.

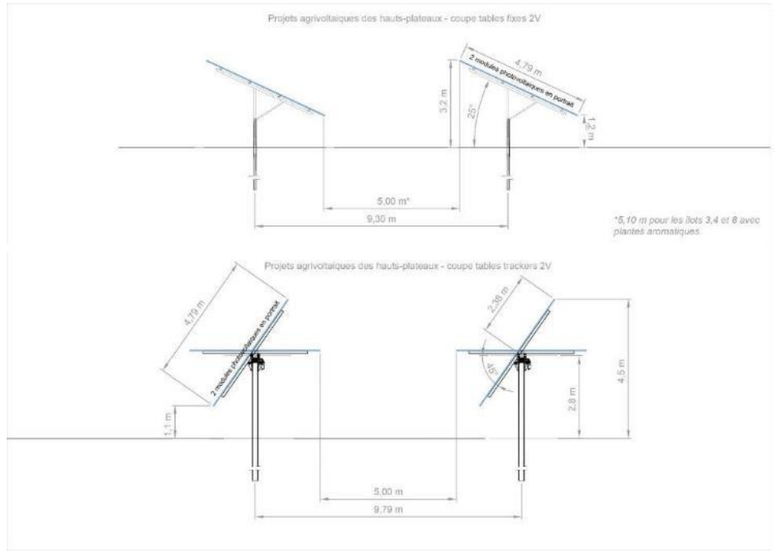


Figure 162 : Coupes techniques des panneaux fixes et trackers (source GLHD)

Les panneaux fixes mesurent 3,20m au maximum et les trackers 4,50m. Les panneaux sont séparés de 5 m les uns des autres.

En comparaison à du photovoltaïque conventionnel, ce type d'aménagement devrait présenter des vues plus aérées là ou une centrale photovoltaïque aura davantage d'effets de nappe. En revanche, la hauteur de ces structures étant plus élevée de façon à permettre le maintien d'une activité agricole, leur visibilité est potentiellement plus forte.

Par ailleurs, toujours pour des raisons de praticité agricole, les porteurs de projets ont désaxé les structures par rapport à l'angle de captation de l'irradiation solaire le plus optimal (sud pour les structures fixes, est-ouest pour les structures trackers). Ainsi, les rangées de panneaux suivent le sens de la parcelle, sont bien souvent davantage parallèle aux clôtures et aux pistes périphériques et cela tend à harmoniser et à faciliter l'intégration paysagère des ilots.

Enfin, la création d'espaces de tournières de 15m en fin de rangée et l'éloignement des ilots boisés à 10m des clôtures et à 20m des modules tend à aérer les aménagements agrivoltaïques.

L'ancrage des panneaux photovoltaïques n'entraînera pas d'impact permanent sur le paysage, l'impact est donc considéré comme nul.

Le principal impact paysager des projets est lié à la perception relative aux modules photovoltaïques et à leurs supports, par rapport aux parcelles agricoles cultivées et aux zones d'habitation. Cette perception est variable d'un observateur à un autre. Elle est liée à la valeur donnée à l'une ou à l'autre de l'occupation des sols.

L'impact paysager intrinsèque de la structure photovoltaïque est variable, pouvant aller de faible à fort selon le point de vue.

Il sera traité plus en profondeur dans le chapitre « Simulations visuelles ».

Le poste HTB

Le poste électrique HTB ou point de livraison est une infrastructure électrique qui permet de centraliser la production électrique des 14 ilots, de surélever la tension pour pouvoir ensuite l'évacuer sur le réseau de transport d'électricité.

Son implantation derrière un massif boisé et en arrière-plan d'un ilot agrivoltaique (I4) favorise une intégration paysagère plus discrète.

Lors de la conception du projet, Biotope a préconisé plusieurs RAL de revêtements afin de faciliter l'intégration des bâtiments et équipements annexes aux fermes agrivoltaïques dans le paysage.

Pour le poste HTB, le RAL 7005 est principalement utilisé pour correspondre à la figure industrielle de couleur claire de ce type d'installation. Ainsi, les bâtiments d'exploitations ainsi que le local HTA situé à proximité immédiate du poste HTB seront de cette couleur et formeront un ensemble cohérent dans le paysage.

Ainsi, l'ensemble est perçu comme un ensemble cohérent et lié au poste.

Son implantation en haut des plateaux, en arrière-plan de l'ilot I4 et proche du bois de Montgeais limite son impact visuel. Il sera traité plus en profondeur dans le chapitre « Simulations visuelles ».



Figure 163: Photomontage d'un poste HTB pour un projet agrivoltaïque dans le Lot-et-Garonne



Figure 164: Vue 3D du projet de poste HTB des hauts plateaux

Mesures associées : Enduit ou bardage bois des postes techniques en cohérence avec l'environnement local et les sensibilités paysagères

Locaux HTA et postes de transformations

Conformément aux préconisations de BIOTOPE, les postes de transformation et locaux HTA seront enduits en RAL 8000 (brun) pour les îlots I5, I10 et I13 sauf pour les locaux d'exploitation du poste HTB et de l'îlot I4 qui seront peints en RAL 7005 pour mieux s'intégrer au ton industriel donné par le poste HTB.

Les autres locaux HTA (I1, I3, I6, I7, I8, I9, I11, I14) seront recouverts de bardage bois, en raison de leur visibilité plus importante.



Figure 165 : Illustration des RAL sélectionnés et d'un poste électrique en bardage bois et enduit



Figure 166 : Photomontage d'un local HTA en bardage bois en raison de sa visibilité avec la voirie (Source : Et en Vert)

Ces différentes teintes et nature de bardage permettront aux éléments annexes aux panneaux de passer davantage inaperçus dans le paysage agricole et légèrement boisé des Hauts plateaux, en toute saison. L'impact est faible.

Mesures associées : Enduit ou bardage bois des postes techniques en cohérence avec l'environnement local et les sensibilités paysagères

Bâtiments agricoles (LA 1 et LA2)

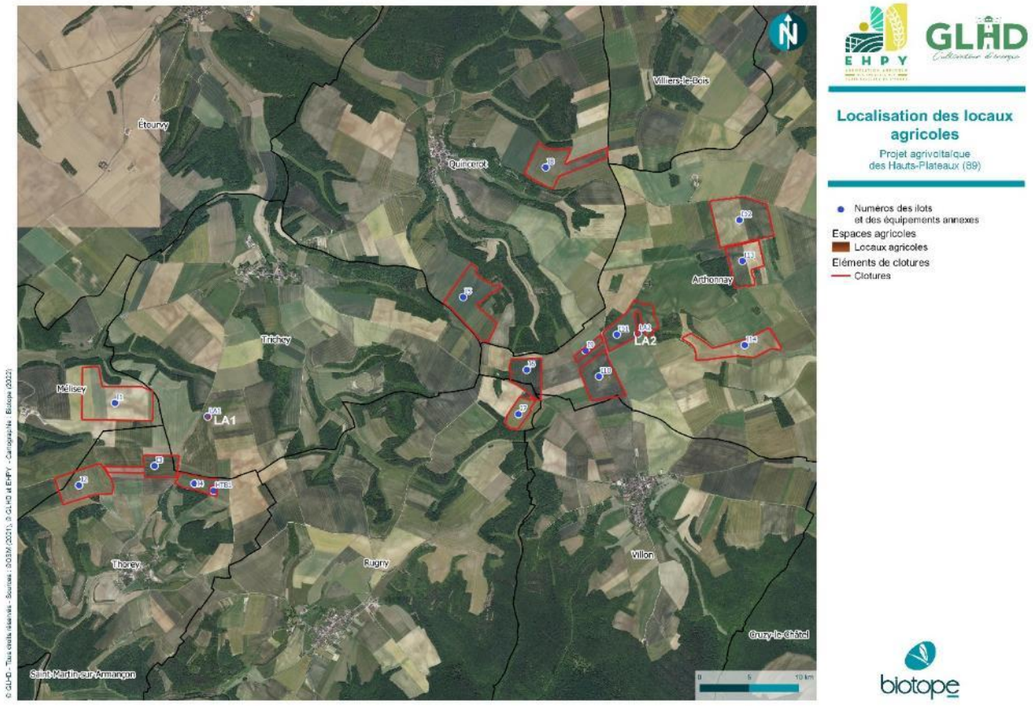
Deux bâtiments agricoles sont nécessaires pour poursuivre le projet agricole définit par le collectif EHPY.

Ce sont des bâtiments à pi pans symétriques avec modules photovoltaïques, et à bardage bois. Ils occupent une surface de 800m² chacun et sont implantés au sein du territoire agricole de Trichey et d'Arthonnay. Ils sont codifiés LA1 et LA2.

LA1 est implanté sur les plateaux de Trichey, donc peu visible depuis les villes, villages et autres espaces à enjeux. Il n'est pas visible depuis le hameau des Scies (léger bombement du relief).

LA2 est implanté au niveau de l'îlot I11, sur la commune d'Arthonnay Il est implanté contre une haie, en retrait de la route et légèrement en contre-bas du relief. Il est donc très peu visible depuis les lieux à enjeux.

Ci-contre les coupes techniques et illustration des locaux agricoles.

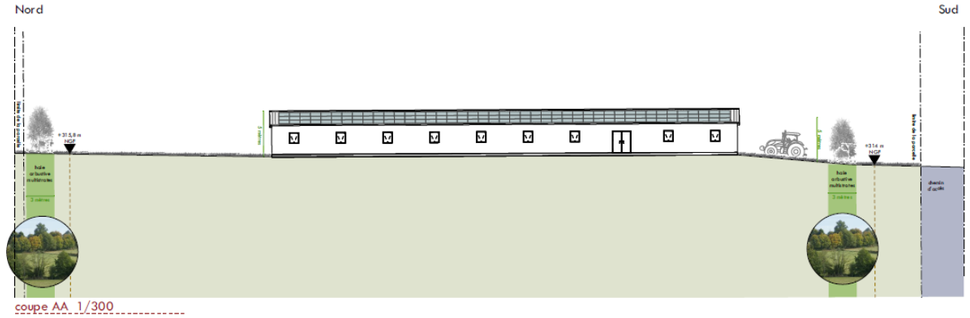


Carte 133 : Localisation des locaux agricoles

La position géographique des bâtiments agricoles a été réfléchie en lien avec le projet agricole des exploitants, et en concertation avec les propriétaires fonciers, les élus locaux, le bureau d'études BIOTOPE. Leur position les rend à la fois aisément accessible depuis les dessertes routières et peu visibles depuis les lieux à enjeux. Leurs impacts ont été très faibles à nuls en fonction des habitations alentours et du paysage. En effet, ils sont implantés sur les hauts plateaux (donc en surplomb par rapport aux lieux de vie souvent implantées dans les vallées) et contre des espaces boisés (bois et haies), limitant fortement leurs impacts visuels.

Conformément aux préconisations de BIOTOPE, ces bâtiments seront enduits d'un bardage bois, ce qui offre une insertion paysagère qualitative. Également la configuration symétrique des pans de la toiture du bâtiment et l'intégration dès la conception du projet de panneaux photovoltaïques intégrés tendent à rendre l'ensemble harmonieux d'un point de vue architectural.

Ils s'intègrent dans un paysage à dominance agricole, ainsi leur impact est très faible voire nulle.



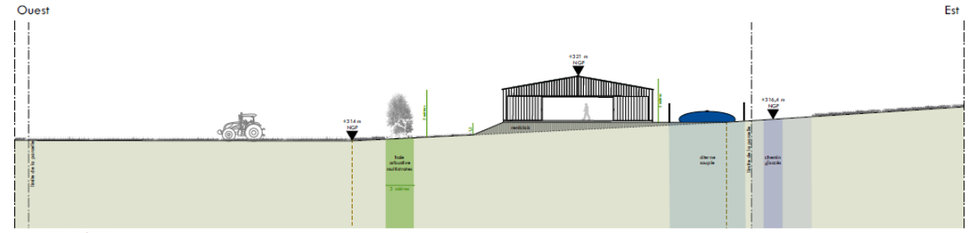




Figure 167 : Illustration graphique des locaux agricoles (LA1 – photo illustration et LA2 – coupes de profil)

Mesures associées : Bardage bois des bâtiments agricoles et toiture bi-pan symétriques

Cheminement des câbles

Le réseau électrique interne sert à raccorder les modules, les onduleurs, les postes de transformation et le poste de livraison au réseau.

Les connexions électriques entre les modules sont fixées sous les structures portantes des modules.

Les connexions électriques entre les modules, les onduleurs et les postes de transformation chemineront en enterré sous fourreaux.

Les connexions électriques entre les postes de transformation et le poste HTB chemineront en enterré dans des tranchées.

Les câbles sont sous les structures ou enterrés, l'impact engendré est donc nul.

Clôtures et portails

Les portails d'entrée double-battants font 8m de large. Le RAL choisi pour la peinture des portails sera un RAL gris type 110 ou similaire pour rappeler le métal de la clôture agricole.



Figure 168: Illustration d'un portail double battant, et d'une clôture de 2m avec piquet en bois

Les clôtures font 2m de haut. Elles sont de type agricole, avec une maille aérée de type 20cm x 20 cm et implantées avec des piquets en bois.

Les clôtures de type agricole, sont discrètes dans le paysage environnant et correspondent à l'esprit champêtre du territoire. L'impact est donc jugé très faible.

Pistes d'exploitation



Les porteurs de projets ont, pour des raisons de praticité agricole et de maintien d'une surface agricole utile exploitable la plus importante possible, ont élaboré des implantations avec peu de linéaires de pistes, et notamment de pistes pénétrantes. Ces éléments ont été discutés avec le SDIS.

Par ailleurs, les porteurs de projets ont convenu de réaliser des pistes à partir des cailloux directement collectés dans le champ. Selon leur granulométrie, les cailloux seront légèrement broyés et compactés. L'utilisation de matériaux naturels et très locaux sont favorables à une intégration paysagère discrète des pistes créées.

Figure 169: Exemple d'une piste, ici à Balnot-la-Grange- créé à partir de cailloux collectés sur les parcelles (ici les cailloux ont été finement broyés et compactés relativement forts).

L'impact est nul car les pistes ne sont pas bétonnées et très peu visibles dans le paysage.

Sécurité incendie



La sécurité incendie sera assurée par 13 citernes souples.

Les citernes souples incendies sont de couleur verte, avec 60m3 de capacité. Chacune d'elle dispose d'une colonne d'eau qui permet d'avoir un accès à l'eau depuis l'extérieur de la clôture.

La plupart des citernes souples sont visibles depuis l'extérieur des ilots car elles doivent être facilement accessibles depuis l'extérieur du site par les services du SDIS. Leur petit volume tend à minorer l'impact visuel.

Figure 170: Citerne souple

Les citernes souples ne seront visibles que dans un champ de vision proche. L'impact est faible.

Démantèlement de la ferme agrivoltaïque

Au bout des 40 ans, il est prévu un démontage complet des installations et une remise en état des sites. Les activités agricoles pourront reprendre car le potentiel agricole aura été maintenue. Les 2 bâtiments agricoles seront conservés si les exploitants souhaitent maintenir leur usage.

L'impact du démontage est donc nul.

8.2.4 Les simulations visuelles ou photomontages

Plusieurs simulations visuelles ont été réalisées sur l'ensemble des aires d'étude rapprochée et éloignée, afin de visualiser les impacts engendrés par les projets sur l'intégralité du territoire d'étude et en corrélation avec les sensibilités relevées lors de l'état initial.

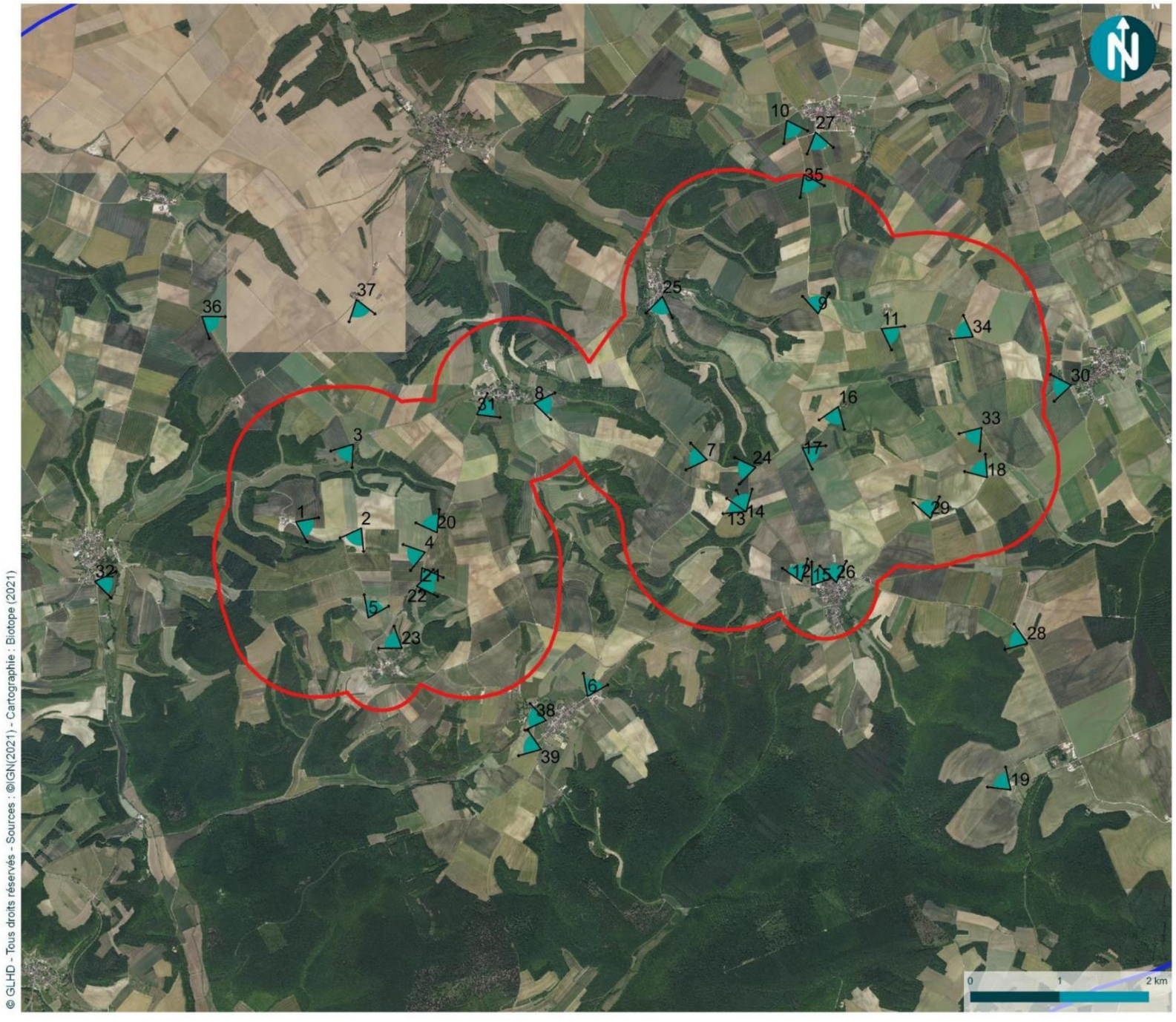
Le plan page suivante précise l'organisation des projets ainsi que les points de photomontages.

Dans le cadre de cette étude et en prenant en compte la grandeur du projet d'ensemble, il a été décidé de monter un carnet de photomontages (joint en annexe de ce volet paysage).

Les points de vue jugés les plus pertinents (ceux pris au niveau des espaces à enjeux les plus forts) seront présentés dans ce document. Ils ont défini par BIOTOPE et GLHD. Ici ne sont pas présentés les photomontages intégrant les mesures de réductions des impacts, et notamment les plantations de haies prévues par les porteurs des projets.

Ils ont été réalisés par l'entreprise ET EN VERT. Les photographies ont été prises par GLHD.

Ci-après, la carte de localisation et le tableau récapitulatif des photomontages.



Carte 134 : Localisation des photomontages

Tableau 98: Récapitulatif des photomontages (sont surlignés en bleu foncé les photomontages présents dans ce rapport)

Numéro du photomontage	Aire d'étude	Titre	Sensibilité abordée
1	Rapprochée	Depuis le hameau des Scies	Habitat et Paysage des plateaux
2	Immédiate, rapprochée	Depuis le chemin d'exploitation de l'îlot I1	Paysage des plateaux
3	Rapprochée	Depuis la départementale D202, près de Bois le Conte	Routes (axe de communication) et Habitat
4	Rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Thorey	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux
5	Rapprochée	Depuis la route communale de Thorey	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux
6	Eloignée	Depuis le Nord de Rugny	Routes (axe de communication) et Habitat
7	Rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Villon	Paysage des plateaux
8	Rapprochée	Depuis l'entrée Sud-Est de Trichey	Habitat
9	Rapprochée	Le long de la route allant de Quincerot à Arthonnay	Paysage des plateaux
10	Eloignée	Depuis l'entrée Ouest de Villlers-le-Bois	Habitat et chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle
11	Rapprochée	Depuis la ferme des Vaublins	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux
12	Rapprochée	Depuis l'entrée Ouest de Villon	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux
13	Immédiate, rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Villon	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux
14	Immédiate, rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Villon (2)	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux
15	Rapprochée	Depuis la frange urbaine Nord de Villon	Habitat et Paysage des plateaux
16	Rapprochée	Depuis la ferme des Rotures	Habitat et Paysage des plateaux
17	Rapprochée	Depuis l'intersection entre la D162 et un chemin d'exploitation	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux
18	Rapprochée	Depuis la route départementale D952	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux
19	Eloignée	Depuis le haut du château de Maulnes	Patrimoine, Habitat et Paysage des plateaux
20	Rapprochée	Vers les infrastructures agricoles du haut de Trichey	Paysage des plateaux
21	Immédiate, rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Thorey (2)	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux
22	Immédiate, rapprochée	Au Sud de l'îlot I4	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux
23	Rapprochée	Au pied de l'église de Thorey	Patrimoine + habitat
24	Rapprochée	Depuis le chemin d'exploitation de l'îlot I6	Paysage des plateaux
25	Rapprochée	Depuis le Sud de Quincerot	Routes (axe de communication) et Habitat
26	Rapprochée	Depuis la route de Quincerot (D162) à Villon	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux
27	Eloignée	Depuis le Sud de Villlers-le-Bois	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux
28	Eloignée	Depuis le Sud de la RD162	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux
29	Rapprochée	Depuis la route départementale D952 (2)	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux
30	Eloignée	Depuis la frange Ouest d'Arthonnay	Habitat
31	Rapprochée	Depuis l'entrée Sud-Ouest de Trichey	Habitat et Paysage des plateaux
32	Eloignée	Depuis la frange Sud de Melisey	Habitat et Paysage des plateaux
33	Rapprochée	Depuis le chemin d'exploitation de l'îlot I14	Habitat et Paysage des plateaux
34	Rapprochée	Depuis la route communale à l'Ouest d'Arthonnay	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux
35	Eloignée	Depuis le GR654 (Chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle)	Chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle et paysage
36	Eloignée	Depuis le chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle (Nord de Mélisey)	Chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle et paysage
37	Eloignée	Depuis la D213	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux
38	Eloignée	Depuis l'Ouest de Rugny	Habitat et Paysage des plateaux
39	Eloignée	Depuis le Sud de Rugny	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux

Vue n°1 : Depuis le hameau des Scies

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	475 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 782778,2 Y : 6758103
Date et heure	21/06/2022 - 11h47
Azimut et altitude	115° - 301 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

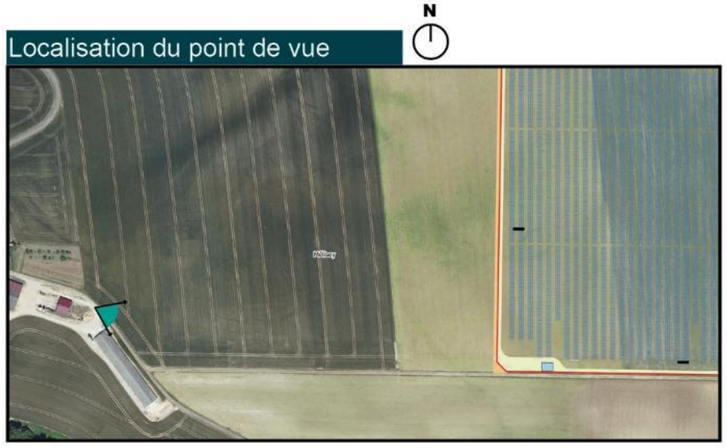
Cette photographie a été prise au niveau du hameau des Scies. Cet hameau est implanté sur les plateaux de Trichey, jouissant de larges et lointaines fenêtres visuelles. Il s'agit d'un lieu de vie et d'un lieu de travail (plusieurs infrastructures agricoles).

Les impacts visuels : Les îlots I1 et I3 sont visibles depuis ce point de vue. L'îlot I3 est relativement peu impactant car assez effacé par le relief et la végétation (tronqué). L'îlot I1 est en revanche beaucoup plus visible car en premier plan. Il s'adapte néanmoins à la forme du relief et la couleur sombre des panneaux s'accorde avec celle des arbres à gauche de la photographie.

Effets cumulés: La présence des deux îlots sur un même angle de vue de 120° provoque un effet cumulé d'impact faible, car l'îlot I3 est assez éloigné et tronqué par la végétation. Il apparaît davantage comme un liséré bleu à l'horizon qu'une centrale photovoltaïque imposante.

L'impact brut est considéré comme modéré.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°4 : Le long de la route allant de Trichey à Thorey

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	150 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 784216,9 Y : 6757760,6
Date et heure	08/07/2022 - 11h53
Azimut et altitude	254° - 325 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

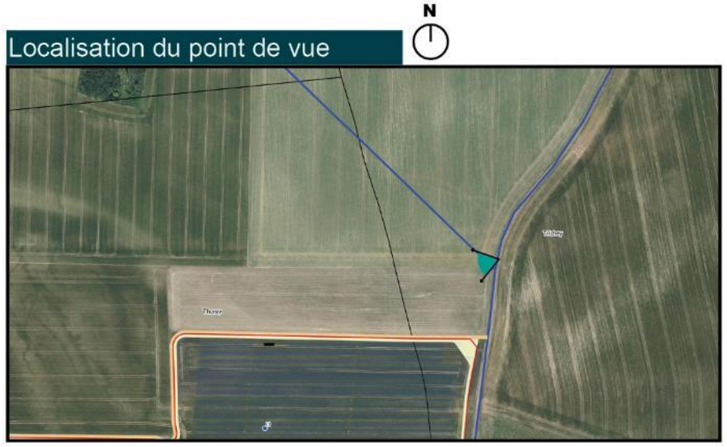
Le panorama a été pris le long de la route communale reliant Trichey et Thorey. On y observe une large fenêtre visuelle sur les plateaux agricoles et leurs ondulations discrètes et soulignées par des cordons forestiers. Les Scies sont également visibles.

Impacts visuels : Les îlots, I2 et I3 sont visibles depuis ce point de vue. L'îlot le plus visible est l'îlot I3 car en premier plan. L'îlot I2 est perceptible mais camouflé par le relief et par la parcelle I3. Les deux îlots sont en covisibilité avec les Scies mais sont assez discrets. Seul le haut des panneaux sont facilement visibles, ce qui réduit les panneaux à des grandes lignes bleues qui suivent les lignes naturelles du paysage.

Effets cumulés : L'îlot I2 est peu perceptible. Les effets cumulés sont considérés comme faibles.

L'impact brut est considéré comme modéré.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°7 : Le long de la route allant de Trichey à Villon

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	75 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 787370 Y : 6758795,5
Date et heure	21/06/2022 - 9h46
Azimut et altitude	280° - 344 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

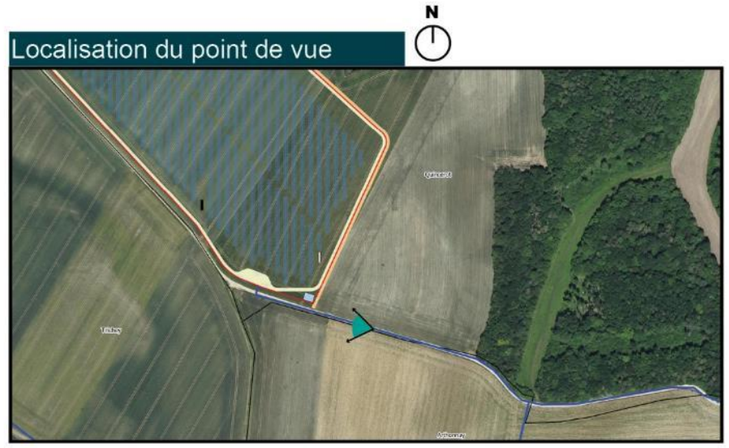
Depuis ce point de vue, le paysage est très ouvert et offre une belle vue sur le reste des plateaux de l'Yonne et de l'Aube.

Impacts visuels : Les panneaux sont implantés au second plan et cache une partie du paysage lointain. L'impact est considéré comme modéré. Il est à rappeler qu'il ne s'agit pas d'une route très fréquentée et seuls quelques promeneurs ou exploitants exploreront la zone.

Effets cumulés : les parcelles ne sont pas visibles depuis ce point de vue. Les effets sont nuls.

L'impact brut est considéré comme modéré.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°9 : Le long de la route allant de Quincerot à Arthonnay

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	300 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 788615,9 Y : 6760434,5
Date et heure	21/06/2022 - 8h30
Azimut et altitude	353° - 333,2 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

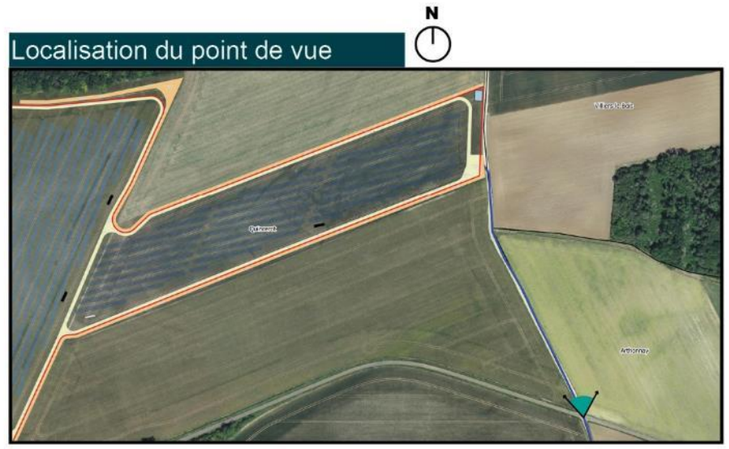
Le panorama a été pris depuis une intersection entre la route communale entre Arthonnay et Quincerot. Le paysage est bucolique et le relief relativement plat. Les vues sont lointaines et permettent d'apercevoir le reste du territoire d'étude. Les boisements parsemés entre les parcelles donnent un peu de verticalité à ce paysage planaire.

Impacts visuels : Le projet est implanté en suivant la ligne du relief. Les lignes de modules prennent une place majoritaire dans le cadre. Le paysage lointain et les arbres sont masqués. L'impact est considéré comme fort. Cependant, la route est peu fréquentée et l'effet est ponctuel: la route est en descente vers Quincerot et le bombement du relief camoufle vite la ferme agrivoltaïque.

Effets visuels : Il n'y a pas d'autres projets visibles depuis ce point de vue. Les effets sont considérés comme nuls.

L'impact brut est considéré comme modéré, sachant qu'il n'y a pas d'effets cumulés, que l'effet est assez ponctuel et furtif, et que le point de vue est pris depuis une route peu fréquentée.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°10: Depuis l'entrée Ouest de Villiers-le-Bois

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Eloignée
Distance point de vue - centre de la ZIP	860 m
Coordonnées (RGF 93)	X :788270,2 Y : 6762584,2
Date et heure	21/06/2022 - 15h50
Azimut et altitude	152° - 320 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

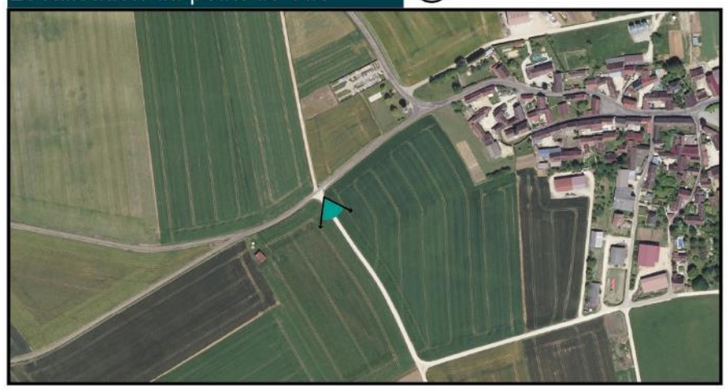
La photographie a été prise à l'intersection entre un chemin agricole et la route départementale D82 qui mène à Villiers-le-Bois. Le chemin de Saint Jacques de Compostelle passe en partie par ce chemin. Le paysage est semblable à celui des grandes plaines agricoles, planaires avec quelques groupements boisés.

Impacts visuels : Quatre îlots sont visibles dans le lointain. Semblables à de simples lignes à l'horizon, ils sont peu impactants. L'impact est modéré, en prenant en compte le contexte de chemin de pélèrinage fréquenté et ayant un impact patrimonial sur le territoire.

Effets cumulés : Quatre îlots sont présents dans un cône de vision de 120°. L'effet de cumul est modéré.

L'impact brut est considéré comme modéré.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°11: Depuis la ferme des Vaublins

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	200 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 789330,3 Y : 6760258,7
Date et heure	21/06/2022 - 8h42
Azimut et altitude	119° - 342 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

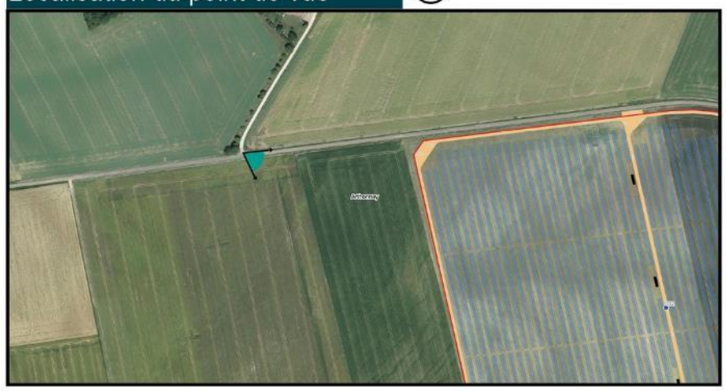
Cette photographie a été prise depuis l'intersection entre le chemin menant à la ferme des Vaublins et la route communale entre Quincerot et Arthonnay. Le paysage y est très agricole et au relief légèrement bombé.

Impacts visuels : Le projet y apparaît ponctuellement au bord de la route. Le bombement du territoire masque une partie de l'îlot I12 et le reste est peu imposant à l'horizon.

Effets cumulés : Aucun autre îlot n'est visible depuis ce point de vue. Les effets cumulés sont nuls.

L'impact brut est considéré comme faible.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°14: Le long de la route allant de Trichey à Villon (2)

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	0 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 787806,9 Y : 6758220
Date et heure	21/06/2022 - 9h37
Azimut et altitude	300° - 345 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

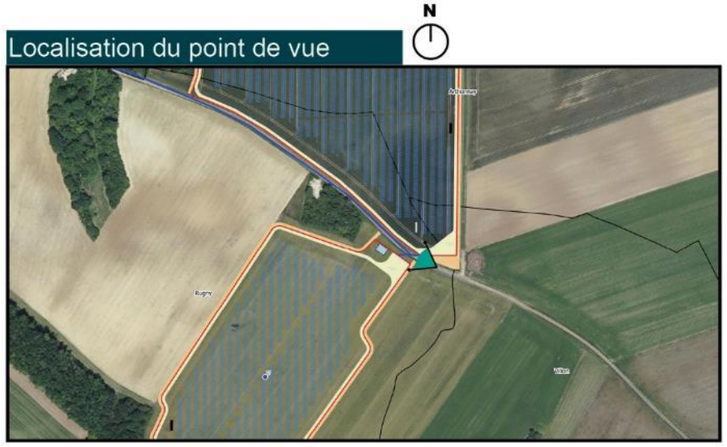
Cette photographie a été prise au pied des îlots I6 et I7. Le paysage y est bucolique avec un horizon légèrement ondulé et parsemé de boisements. Sur le panorama, seul l'îlot I7 est entièrement visible en premier plan.

Impacts visuels : La ferme agrivoltaïque apparaît en premier plan. Il masque quelques boisements mais ne perturbe pas trop le paysage ambiant de cette route peu fréquentée.

Effets cumulés : L'îlot I6 et l'îlot I7 sont visibles des deux côtés de la route. Il n'y a pas d'autre îlot visible. L'effet cumulé est modéré.

L'impact brut est considéré comme modéré.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°16: Depuis la ferme des Rotures

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	150 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 788841,9 Y : 6759384,2
Date et heure	21/06/2022 - 10h01
Azimut et altitude	200° - 342,6 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

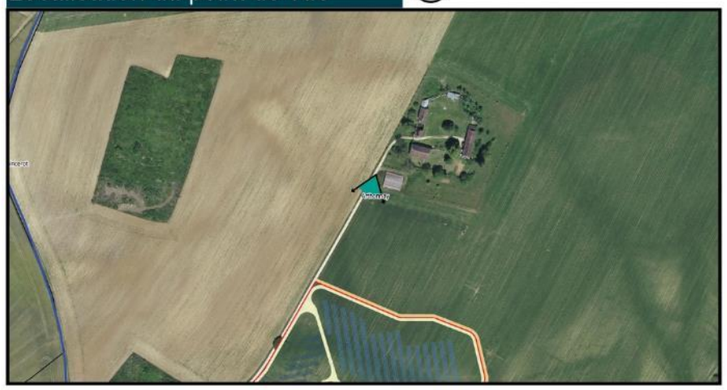
Cette photographie a été prise depuis la ferme des Rotures, située sur la commune d'Arthonnay. La vue y est large et lointaine. La petite ville est par ailleurs visible au loin, en partie camouflée par un large bosquet. La ligne d'horizon est légèrement penchée vers la gauche et elle laisse apparaître la forêt de Cruzy-le-Châtel et du Bois de Maulnes (au Sud des aires d'études paysagères).

Impacts visuels : Le projet recouvre une grande partie droite de la photographie, masquant une partie de la route et s'imposant dans le paysage. En covisibilité avec le bâti de la commune de Villon, les modules photovoltaïques sont facilement visibles et se définissent comme une nouvelle entité du paysage. Néanmoins, la route depuis laquelle le point de vue a été pris est peu fréquentée par des locaux.

Effets cumulés : Les 3 îlots présents sur le panorama sont construits en continuité les uns avec les autres, ce qui évite un effet de mitage au sein du paysage. Cependant, les effets cumulés sont forts.

L'impact brut est considéré comme fort.

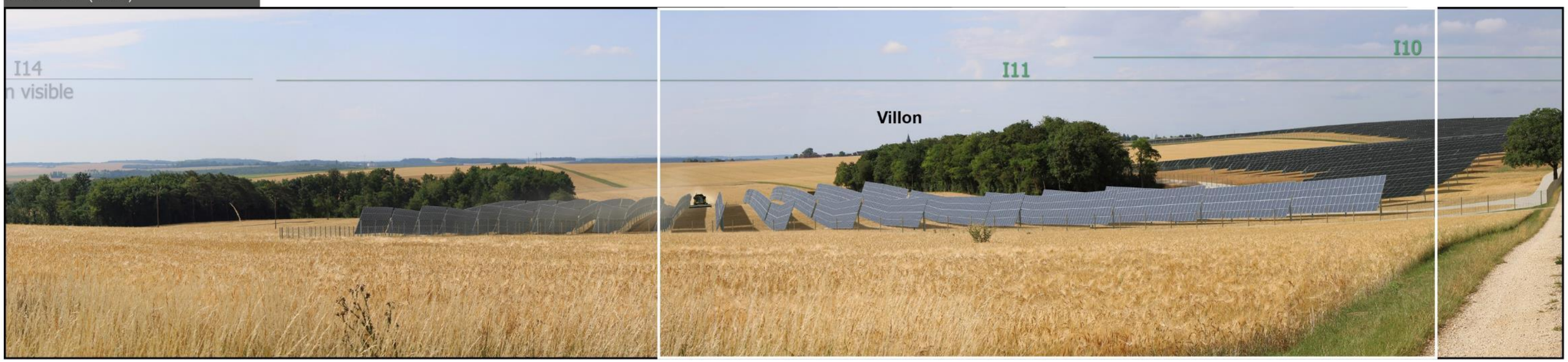
Localisation du point de vue



Avant simulation

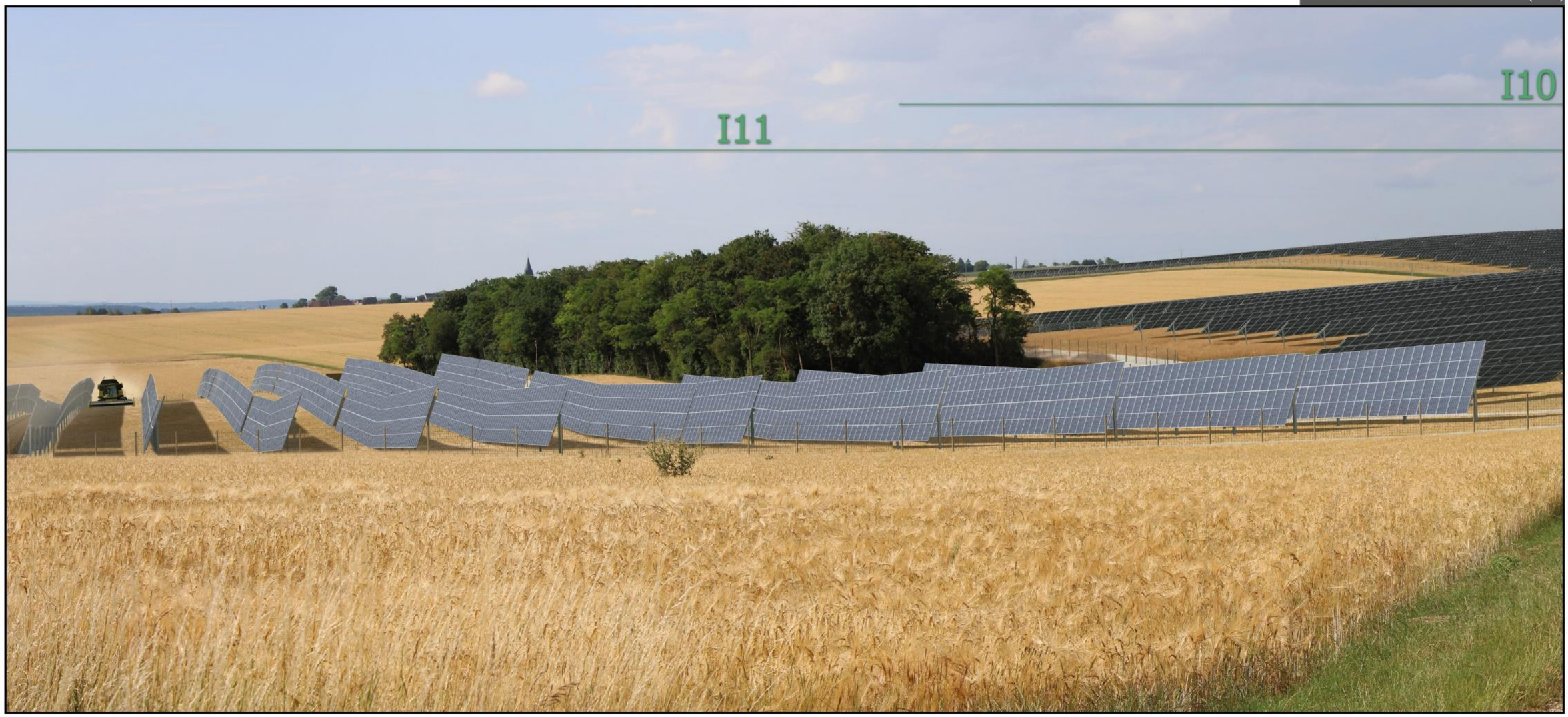


Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°17: Depuis l'intersection entre la D162 et un chemin d'exploitation

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	0 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 788447 Y : 6758928,3
Date et heure	08/07/2022 - 10h25
Azimut et altitude	120° - 347,5 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

La photographie a été prise sur la route reliant Vilon à Quincerot sur la commune d'Arthonnay. La vue est lointaine et très ouverte : le relief est en légère dépression, ce qui permet d'observer un arrière-plan couvert de végétation forestière au sein duquel trône le château de Maulnes, légèrement perceptible sur la photographie.

Impacts visuels : L'îlot I11 est visible au premier plan du panorama. Son implantation n'est pas trop imposante par rapport à la route ou à la topographie douce du lieu. Elle ne modifie pas radicalement le paysage perçu. L'îlot I10 est également visible à l'extrémité de la photographie. Il est reculé par rapport à la route et est peu imposant selon ce point de vue. Néanmoins, les deux îlots sont en covisibilité avec le bâti de Villon et le Château de Maulnes au loin.

Effets cumulés : Les deux îlots sont difficilement observables dans un angle de 120°. L'effet cumulé est faible.

L'impact brut est considéré comme modéré à fort.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°18: Depuis la route départementale D952

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	300 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 790505,2 Y : 6758601,5
Date et heure	21/06/2022 - heure non communiquée
Azimut et altitude	320° - 292,5 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

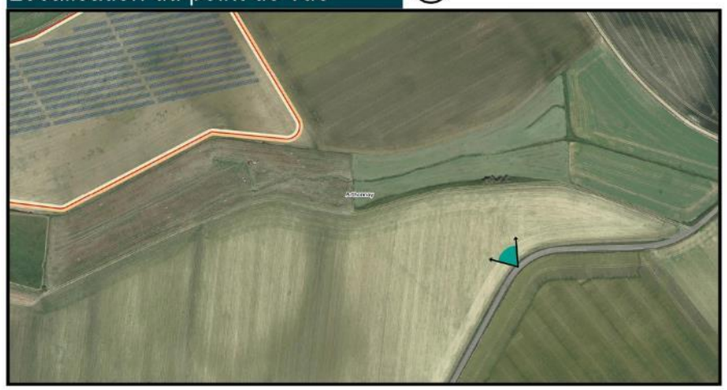
La prise de vue a été faite le long de la route départementale D952. L'horizon y est ondulé, le paysage mélangeant boisements et champs sur les flancs des ondulations du plateau.

Impacts visuels : L'îlot I14 est visible depuis la route mais en léger arrière-plan, sa présence ne modifie pas les grandes lignes paysagères. L'îlot I9 est camouflé par la végétation et est à peine visible depuis la route départementale. Les îlots I10 et I11 sont perceptibles mais ils sont semblables à des liserés bleutés à l'horizon et peuvent donc passer inaperçus depuis la route. De plus, il est à noter que les modules ont été alignés dan le sens des parcelles, les intégrant mieux au paysage.

Effets cumulés : Les îlots sont perceptibles en même temps sur un même angle de 120°. Cependant, la présence des îlots I9, I10 et I11 est assez faible par rapport à I14. L'effet cumulé est considéré comme modéré.

L'impact brut est considéré comme faible.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°19: Depuis le haut du château de Maulnes

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Eloignée
Distance point de vue - centre de la ZIP	3,7 km
Coordonnées (RGF 93)	X : 790766,8 Y : 6755113,3
Date et heure	08/07/2022 - 14h10
Azimut et altitude	312° - 331,6m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

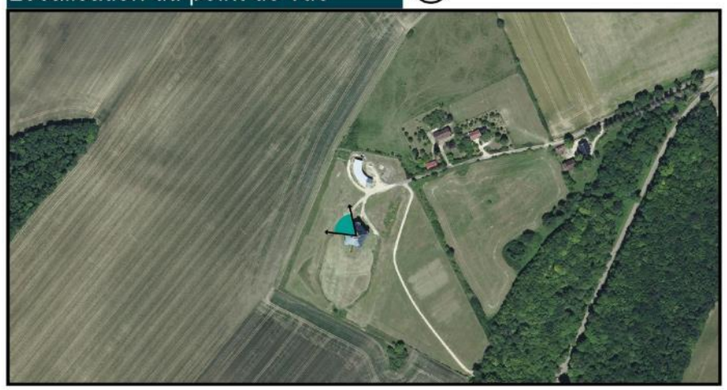
La photographie a été prise depuis la terrasse, au dernier étage, du château de Maulnes. Ce château est un monument historique classé. Depuis sa terrasse, il est possible d'observer un beau panorama sur les hauts plateaux avec en premier plan la forêt épaisse puis les plateaux agricoles en arrière-plan avec la ville facilement observables.

Impacts visuels : Cinq îlots sont perceptibles depuis la terrasse du château : ceux au Nord de Villon et les parcelles proches de la D952. La présence de îlots ne modifie pas les grandes lignes du paysage mais ils sont néanmoins visibles. Une collaboration entre les agriculteurs guidant le projet et le château est entrain de se mettre en place pour valoriser les parcs agrivoltaïques et leurs productions, expliquant leur présence dans le paysage.

Effets cumulés : les îlots sont facilement identifiables au lointain et compris dans un angle de 120°. L'effet est fort.

L'impact brut est considéré comme modéré à fort.

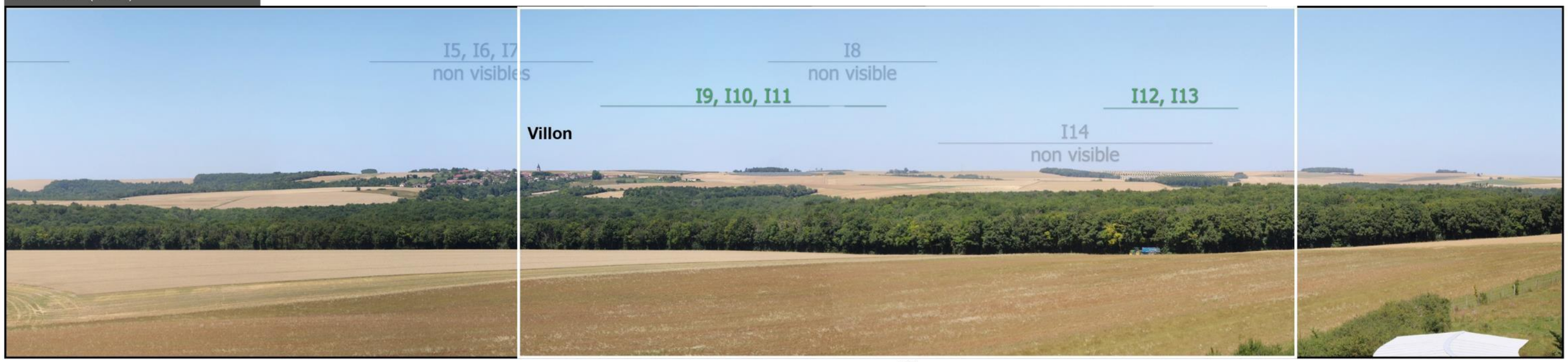
Localisation du point de vue



Avant simulation

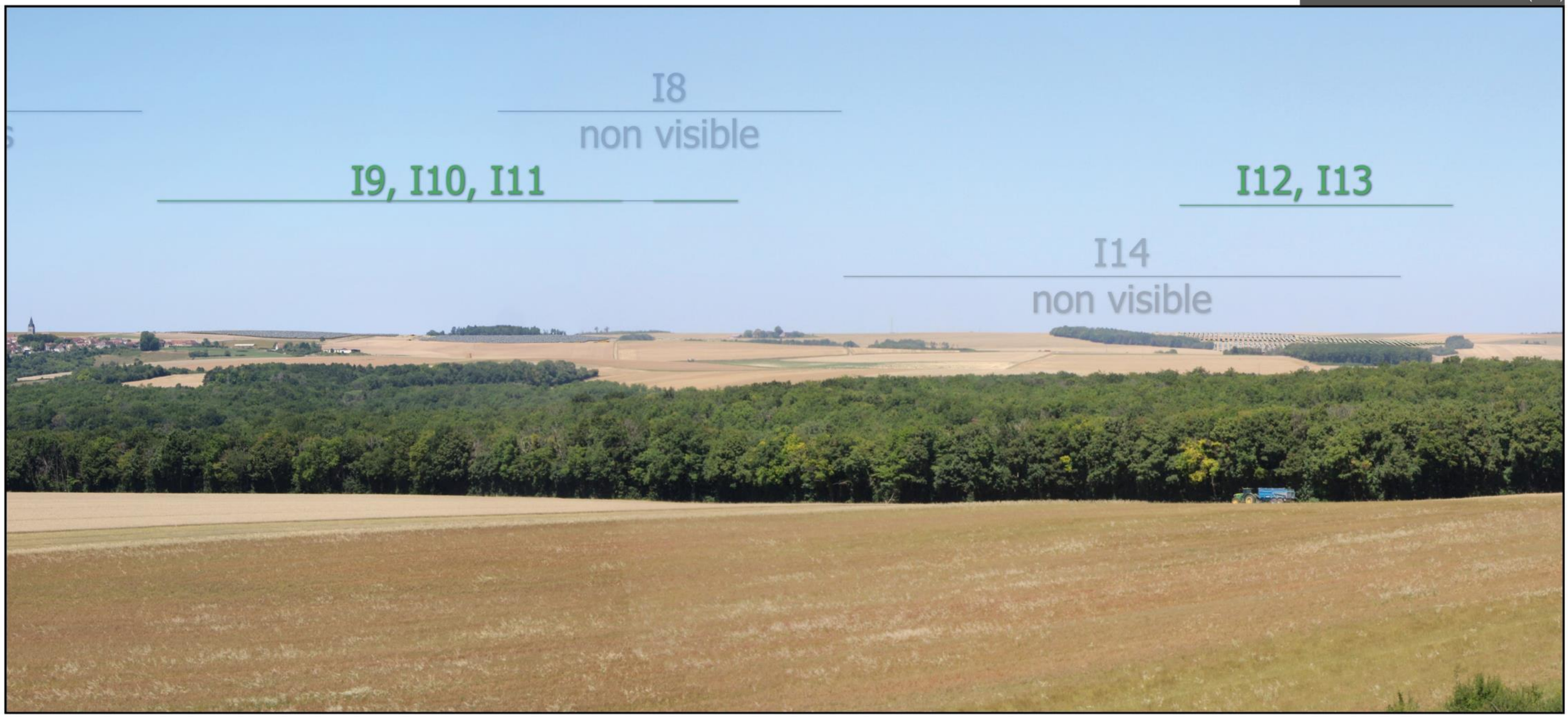


Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°20: Vers les infrastructures agricoles du haut de Trichey

Paramètres du photomontage

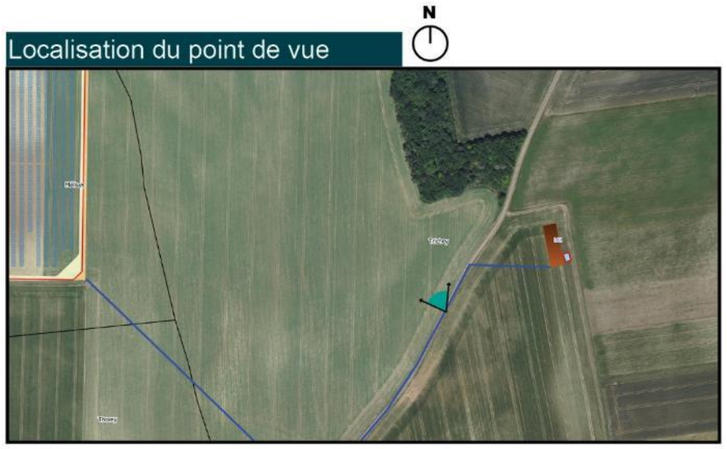
Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	0 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 784350,8 Y : 6757986,3
Date et heure	08/07/2022 - 13h00
Azimut et altitude	330° - 316 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

Depuis ce point de vue, le paysage est bucolique et une longue ligne boisée se dessine au Nord.
Impacts visuels : Seule une partie minime du projet est visible.
Effets cumulés : Aucun

L'impact brut est considéré comme très faible.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°21 : Le long de la route allant de Trichey à Thorey (2)

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	0 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 784190,1 Y : 6757587,3
Date et heure	08/07/2022 - 11h45
Azimut et altitude	150° - 326,6 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

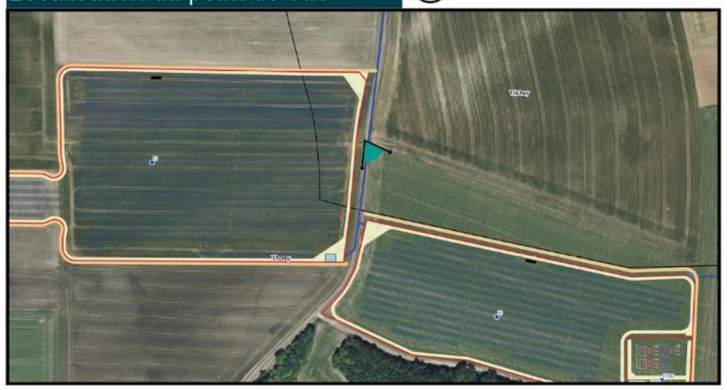
La photographie a été prise sur la route reliant Thorey et Trichey. Le paysage est composé de larges parcelles agricoles bordées de haies arbustives.

Impacts visuels : L'îlot I4 est visible dans son entièreté depuis la route qui est peu fréquentée. Accolée à la haie existante, depuis ce point de vue, la ferme agrivoltaïque s'intègre dans la continuité de la ligne végétale et modifie peu la dynamique paysagère des plateaux. Le poste HTB est également perceptible en arrière-plan, tronqué par les modules en premier plan. Seuls ces éléments en hauteur sont visibles. L'impact est modéré.

Effets cumulés : Depuis ce point de vue, aucun autre îlot n'est visible. Néanmoins, l'îlot I3 est juste en face. L'effet est pris en compte et est modéré.

L'impact brut est considéré comme modéré.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°22: Au Sud de l'îlot I4

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	0 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 784130,9 Y : 6757387,9
Date et heure	08/07/2022 - 11h36
Azimut et altitude	81° - 317 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

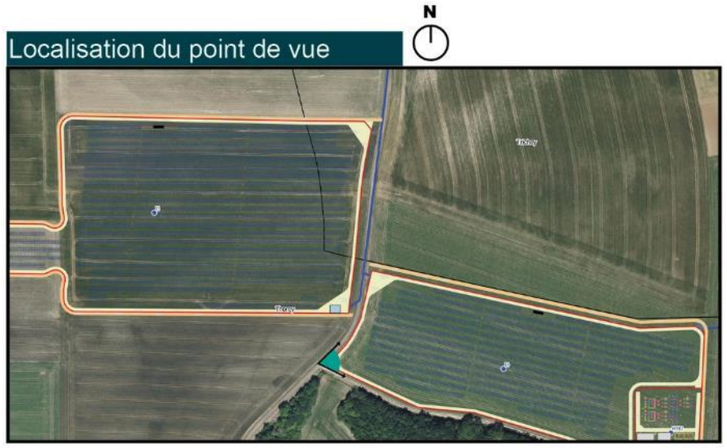
La photographie a été prise sur la route communale reliant Trichey et Thorey, au Sud de l'îlot I4.

Impacts visuels : La ferme agrivoltaïque est visible en premier plan depuis la route, mais ne modifie pas la dynamique du paysage. L'impact est modéré.

Effets cumulés : Depuis ce point de vue, aucun autre îlot n'est visible. Néanmoins, l'îlot I3 est juste en face. L'effet est pris en compte et est modéré.

L'impact brut est considéré comme modéré.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°24: Depuis le chemin d'exploitation de l'îlot I6

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprcohée
Distance point de vue - centre de la ZIP	100 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 787913,7 Y : 6758708,7
Date et heure	21/06/2022 - 9h53
Azimut et altitude	260° - 339 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

Depuis ce point de vue, l'horizon s'ouvre sur une plaine agricole ondulée, aux parcelles de teintes verdoyantes. De gros bosquets viennent compléter cette vue, ajoutant de la verticalité au paysage.

Impacts visuels : L'îlot I6 est directement visible depuis cette petite route de campagne. L'implantation suit le relief ondulé mais cache une partie des bosquets en arrière-plan. Le projet ne modifie donc pas radicalement le paysage. L'impact est modéré.

Effets cumulés : Aucun autre îlot agrivoltaïque n'est visible. Les effets sont nuls.

L'impact brut est considéré comme modéré.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°26: Depuis la route de Quincerot (D162) à Villon

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	850 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 788819,3 Y : 6757431,9
Date et heure	08/07/2022 - 10h35
Azimut et altitude	350° - 336 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

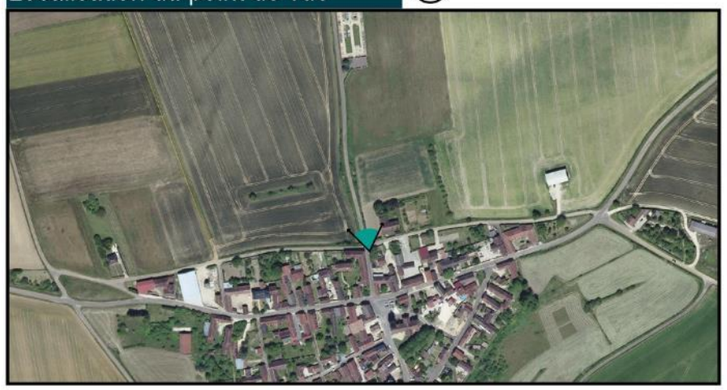
Cette photographie a été prise depuis la sortie Nord de Villon, sur la RD162. On aperçoit le cimetière et un paysage très planaire et agricole avec quelques boisements présents sur la ligne d'horizon.

Impacts visuels : L'îlot I10 est visible au loin. Il représente une nappe bleutée qui suit les contours ondulés du relief. Il ne perturbe pas la dynamique du paysage. Il reste cependant visible depuis les habitations.

Effets cumulés : Aucun autre îlot n'est visible. L'effet est nul.

L'impact est considéré comme modéré.

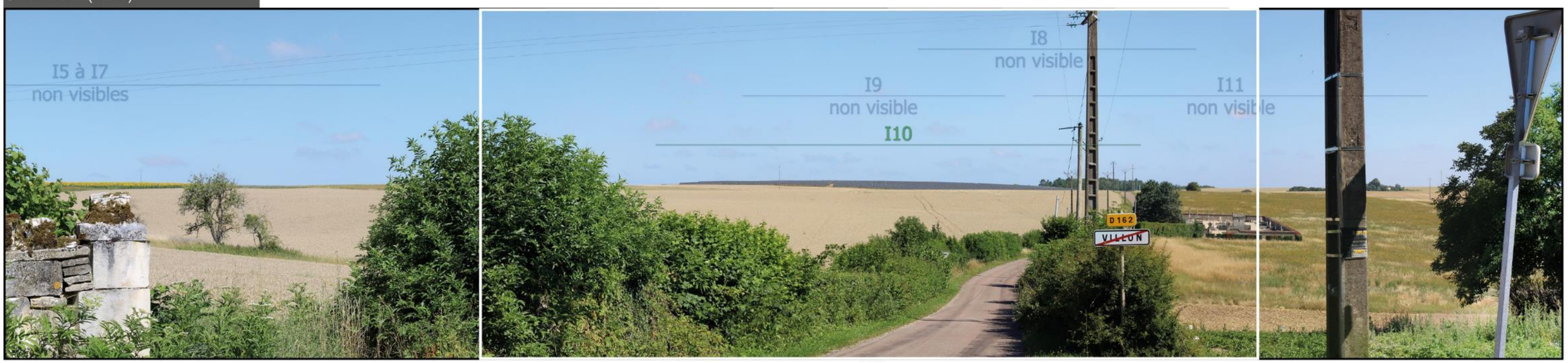
Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°33: Depuis le chemin d'exploitation de l'îlot I14

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	350 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 790444,9 Y : 6759150
Date et heure	21/06/2022 - 9h00
Azimut et altitude	220° - 297 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

Ce panorama a été pris depuis le chemin d'exploitation menant à l'îlot I14. Celui-ci se trouve dans un creux de vallon, dans un environnement très agricole dont les parcelles sont parfois délimitées par des haies ou des bosquets. Le clocher de Villon est visible dans le lointain.

Impacts visuels : Depuis ce point de vue, le projet est assez éloigné et paraît prendre peu de place. Il est visible mais ne s'impose pas. De plus, son implantation se fait dans un espace en creux. Les vues lointaines sont bloquées par le relief. La parcelle n'est perceptible que dans le paysage rapproché. L'impact est faible.

Effets cumulés : L'îlot I10 est légèrement visible en même temps que l'îlot I14. Cependant, il est peu imposant. L'effet est modéré.

L'impact brut est considéré comme faible.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°34: Depuis la route communale à l'Ouest d'Arthonnay

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Rapprochée
Distance point de vue - centre de la ZIP	220 m
Coordonnées (RGF 93)	X : 790346,4 Y : 6760172
Date et heure	21/06/2022 - 8h48
Azimut et altitude	300° - ?
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

Ce panorama a été pris depuis la route communale reliant Quincerot à Arthonnay. Le relief y est assez planaire et il y a quelques espaces boisés à l'horizon.

Impacts visuels : La ferme agrivoltaïque est visible depuis la route communale, en grande ligne qui suit les tracés des autres parcelles agricoles. Malgré ce respect de l'environnement agricole, la ferme devient néanmoins un nouvel élément dans le paysage. L'impact est donc considéré comme fort.

Effets cumulés : Il n'y a pas d'autres îlots agrivoltaïques visibles depuis ce point de vue. L'effet est nul.

L'impact brut est considéré comme fort.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

Vue n°39: Depuis le Sud de Rugny

Paramètres du photomontage

Aire d'étude	Eloignée
Distance point de vue - centre de la ZIP	2,6 km
Coordonnées (RGF 93)	X : 785513,2 Y : 6755561,8
Date et heure	08/07/2022 - 11h16
Azimut et altitude	290° - 309,5 m
Hauteur de la prise de vue	1,70m

Commentaire

Cette photographie a été prise depuis la D952 ; au sud de la commune de Rugny. Le relief des plateaux est bombé, couverts d'une mosaïque de parcelles agricoles et de quelques boisements.

Impacts visuels : Seul un liséré très discret de l'îlot I2 est visible. L'impact est très faible.

Effets cumulés : Pas d'autres îlots visibles. L'effet est nul.

L'impact brut est considéré comme très faible.

Localisation du point de vue



Avant simulation



Simulation (120°)



60°

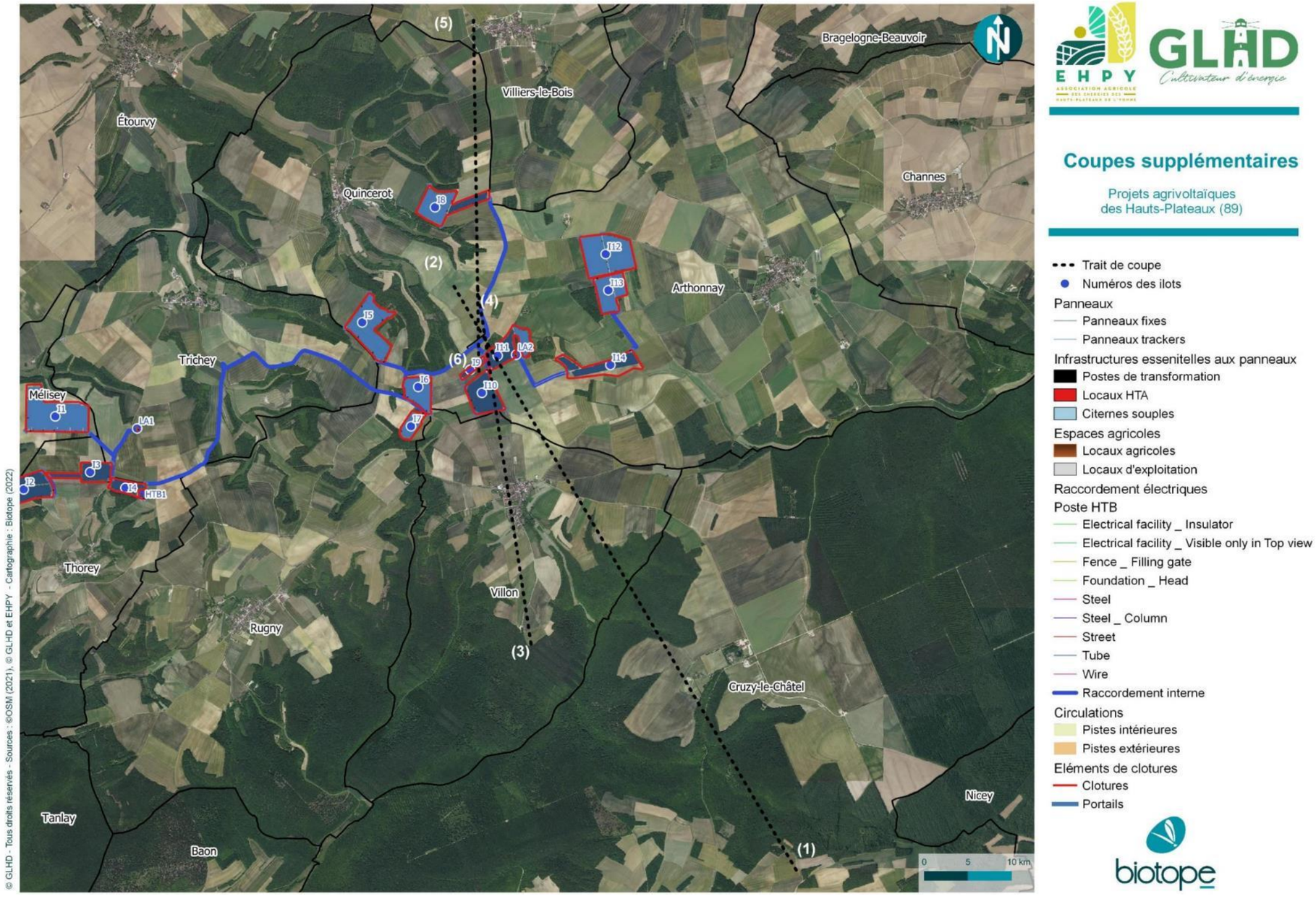
Simulation (60°)



Pour avoir une perception proche de la réalité, tenir ce photomontage à environ 40 cm des yeux

8.2.5 Les coupes topographiques

Afin d'étudier en détail les enjeux les plus forts sur le territoire, des coupes sont présentées en suppléments des photomontages.



Carte 135: Coupes supplémentaires

Coupe notée (1)-(2) entre le château de Maulnes et les emprises projets

Le Château de Maulnes, haut de 17m est installé sur une plaine agricole en surplomb par rapport aux forêts qui l'entourent. Ces forêts ont en effet poussé dans les creux des ondulations du plateau, tandis que les plaines plus en hauteur ont été aménagées par des infrastructures humaines (routes, habitats et patrimoine). Ainsi, le monument et les projets sont quasiment au même niveau sans grand obstacle visuel déjà présent (forêt en contre-bas). Les projets sont donc visibles (visibilité légère mais bien présente) depuis le monument.

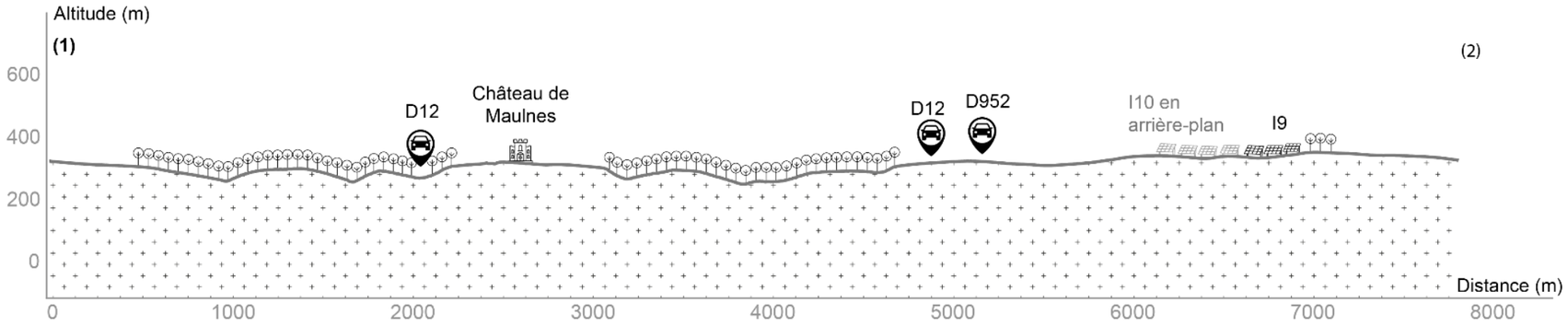


Figure 171: Coupe entre le Château de Maulnes et les parcelles des projets (exagération du relief x1)

Coupe notée (3)-(4) entre Villon et les emprises projets

La petite commune est construite en majorité sur le flanc d'une petite ondulation. Elle est traversée par la départementale D952. Les îlots des projets se trouvent au Nord du village. Il n'y a pas d'obstacle naturel entre le front Nord du village et les projets, qui sont donc visibles.

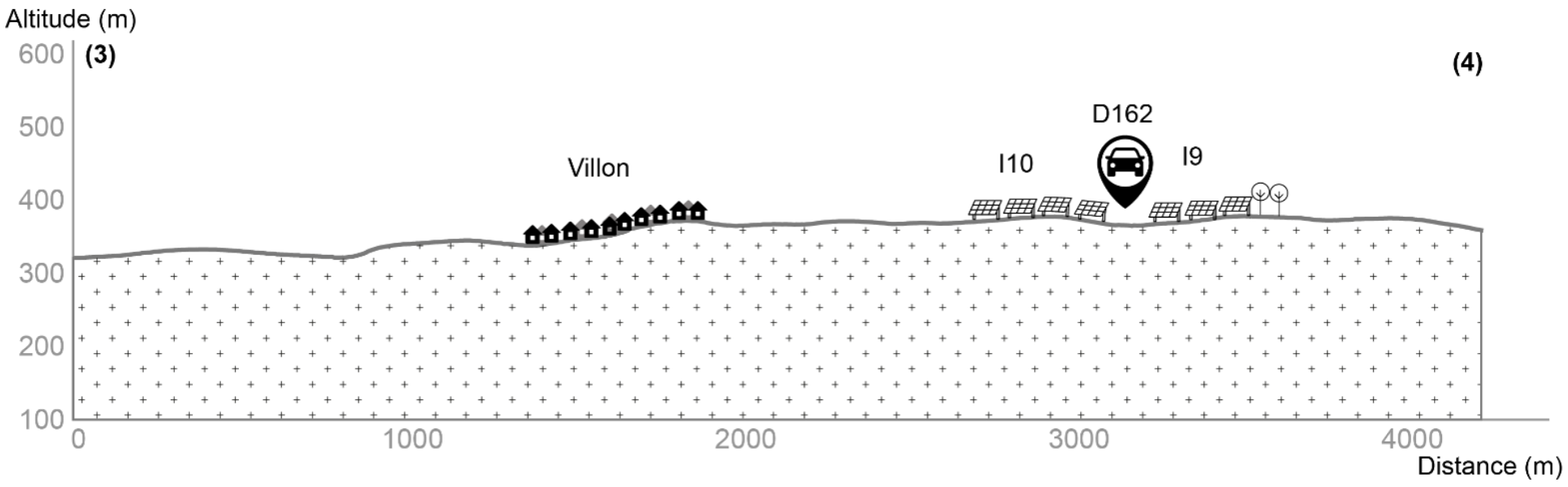


Figure 172: Coupe entre Villon et les parcelles des projets (exagération du relief x1,2)

Coupe notée (5)-(6) entre le chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle (au niveau de Villiers-le-Bois) et les emprises projets

Le chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle traverse tout le Nord du territoire grâce au chemin de randonnées GR654. Il passe au plus proche des parcelles au niveau de la commune de Villiers-le-Bois. Le paysage y est très ouvert et le relief planaire : le regard porte loin. Au moins deux îlots sont légèrement visibles au loin depuis le chemin car il n'y a pas d'obstacle naturel (forêt ou relief).

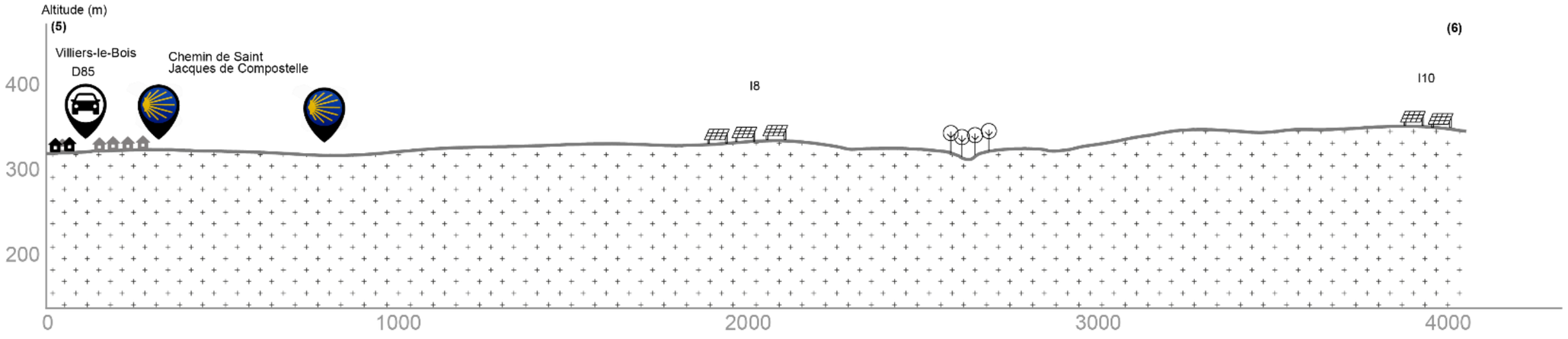


Figure 173: Coupe entre le chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle et les parcelles des projets (exagération du relief x1,3)

Le caractère ouvert des plateaux offre des vues lointaines car très peu d'obstacles naturels (relief ou végétation) y sont présents. Ainsi les parcelles des projets au niveau de Villon et des espaces patrimoniaux sont visibles dans le lointain et depuis ces points à enjeux. Néanmoins, les fermes agrivoltaïques sont assez éloignées de ces zones, ce qui limitent leur impact.

8.2.6 Récapitulatif des impacts au sein du territoire d'étude

Aire d'étude éloignée

Les projets de fermes agrivoltaïques sont peu impactant sur l'aire d'étude éloignée. En effet, les projets ne sont visibles qu'à l'intérieur de l'unité des plateaux du Tonnerrois. **Les unités de la Vallée de l'Arçon et du Barrois ne sont donc pas impactées par les projets.**

De plus, entre 1km et 6km avec les projets, les rares occasions d'apercevoir les projets sont peu impactantes : au niveau de Rugny (voir PHM n°39), par exemple, les structures agrivoltaïques et le poste HTB sont à peine visibles. Seule exception pour la route départementale D162 où les vues lointaines sont très ouvertes et où il est possible d'observer plusieurs ilots. (PHM n°29, impact modéré).

L'aire d'étude éloignée et ses éléments sont donc globalement peu impactés par les projets.

Aire d'étude rapprochée

Cependant, les impacts sont plus fréquents sur l'aire d'étude rapprochée.

A l'Ouest de Trichey

Les zones les plus impactés par les îlots I1, I2, I3 et I4 sont le hameau des Scies, (PHM n°1, modéré) et les routes menant aux fermes. Les vues aux sommets des plateaux sont également impactées (modéré, voir PHM n°2, 7) et les impacts en général sont modérés pour les prises de vue au plus proche des ilots.

Cependant, les bourgs un peu plus éloignés (PHM n°5,6,8) comme Trichey ou Thorey (PHM n°25) ne sont pas impactés par les projets.

Les impacts se concentrent donc sur une seule partie des plateaux, là où s'implantent les fermes agrivoltaïques et sur une courte portion du territoire et du paysage.

Ainsi, la partie ouest des projets n'a pas d'effets sur les espaces à enjeux au-delà des emprises projets, ou il s'agit d'impacts très faibles.

A l'Est de Trichey

Les îlots agrivoltaïques à l'Est de Trichey (I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13 et I14) sont plus grands et plus dispersés qu'à l'Ouest, et plus sujets à impacter leur territoire d'implantation.

Les îlots les moins impactants sont les îlots I5, I6, I7 et I14. Ils n'impactent que faiblement le village de Villon et restent assez peu visibles sur le reste du territoire (PHM n°12, 13, 14 et I33). Comme pour les îlots à l'Ouest de Trichey, ils n'impactent que ponctuellement le paysage et les routes qui les longent.

Les îlots I9, I10, I11 et I12 sont les plus visibles : ils sont perceptibles depuis le village de Villon (PHM n°26 – modéré), depuis le château de Maulnes (PHM n°17 et 19 – modéré à fort), qui est un monument historique, et légèrement depuis le GR654 (chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle). Les routes d'exploitation et les vues dégagées de cette partie du territoire sont également impactées fortement. (PHM n°34 – fort). Les impacts les plus forts se concentrent donc sur ces îlots.

L'îlot I8 est également légèrement visible depuis le chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle (PHM n°10 et n°35). Sa partie allongée est celle qui impacte le plus le paysage (PHM n°9)

La partie Est des projets est donc la plus impactante sur les espaces à enjeux (patrimoine, bourgs, chemins de randonnées). En effet, l'aspect très découvert des plateaux et le relief en dépression au niveau du bourg de Villon offre quelques visibilités des fermes agrivoltaïques à l'Est.

Tableau 99 : Récapitulatif des impacts bruts par photomontage

Numéro du photomontage	Aire d'étude	Titre	Sensibilité abordée	Impacts bruts
1	Rapprochée	Depuis le hameau des Scies	Habitat et Paysage des plateaux	Modéré
2	Immédiate, rapprochée	Depuis le chemin d'exploitation de l'îlot I1	Paysage des plateaux	Modéré
3	Rapprochée	Depuis la départementale D202, près de Bois le Conte	Routes (axe de communication) et Habitat	Nul
4	Rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Thorey	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Modéré
5	Rapprochée	Depuis la route communale de Thorey	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Nul
6	Eloignée	Depuis le Nord de Rugny	Routes (axe de communication) et Habitat	Nul
7	Rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Villon	Paysage des plateaux	Modéré
8	Rapprochée	Depuis l'entrée Sud-Est de Trichey	Habitat	Nul
9	Rapprochée	Le long de la route allant de Quincerot à Arthonnay	Paysage des plateaux	Modéré
10	Eloignée	Depuis l'entrée Ouest de Villlers-le-Bois	Habitat et chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle	Modéré
11	Rapprochée	Depuis la ferme des Vaublins	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Faible
12	Rapprochée	Depuis l'entrée Ouest de Villon	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Faible
13	Immédiate, rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Villon	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Modéré
14	Immédiate, rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Villon (2)	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Modéré
15	Rapprochée	Depuis la frange urbaine Nord de Villon	Habitat et Paysage des plateaux	Modéré
16	Rapprochée	Depuis la ferme des Rotures	Habitat et Paysage des plateaux	Fort
17	Rapprochée	Depuis l'intersection entre la D162 et un chemin d'exploitation	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Modéré à fort
18	Rapprochée	Depuis la route départementale D952	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Modéré
19	Eloignée	Depuis le haut du château de Maulnes	Patrimoine, Habitat et Paysage des plateaux	Modéré à fort
20	Rapprochée	Vers les infrastructures agricoles du haut de Trichey	Paysage des plateaux	Très faible
21	Immédiate, rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Thorey (2)	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Modéré
22	Immédiate, rapprochée	Au Sud de l'îlot I4	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Modéré
23	Rapprochée	Au pied de l'église de Thorey	Patrimoine + habitat	Nul
24	Rapprochée	Depuis le chemin d'exploitation de l'îlot I6	Paysage des plateaux	Modéré
25	Rapprochée	Depuis le Sud de Quincerot	Routes (axe de communication) et Habitat	Nul
26	Rapprochée	Depuis la route de Quincerot (D162) à Villon	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Modéré
27	Eloignée	Depuis le Sud de Villlers-le-Bois	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Faible
28	Eloignée	Depuis le Sud de la RD162	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Modéré
29	Rapprochée	Depuis la route départementale D952 (2)	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Faible
30	Eloignée	Depuis la frange Ouest d'Arthonnay	Habitat	Nul
31	Rapprochée	Depuis l'entrée Sud-Ouest de Trichey	Habitat et Paysage des plateaux	Nul
32	Eloignée	Depuis la frange Sud de Melisey	Habitat et Paysage des plateaux	Nul
33	Rapprochée	Depuis le chemin d'exploitation de l'îlot I14	Habitat et Paysage des plateaux	Faible
34	Rapprochée	Depuis la route communale à l'Ouest d'Arthonnay	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Fort
35	Eloignée	Depuis le GR654 (Chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle)	Chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle et paysage	Nul
36	Eloignée	Depuis le chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle (Nord de Mélisey)	Chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle et paysage	Nul
37	Eloignée	Depuis la D213	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Nul
38	Eloignée	Depuis l'Ouest de Rugny	Habitat et Paysage des plateaux	Nul
39	Eloignée	Depuis le Sud de Rugny	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Très faible

Tableau 100 : Bilan des impacts bruts sur les éléments paysagers de l'aire d'étude

Thème		Etat initial	Enjeux		Sensibilités vis-à-vis de l'AEI		Impacts bruts	
Éléments paysagers	Unités paysagères	• Les plateaux perchés du Tonnerrois et de l'Auxerrois • La Vallée de l'Armançon (sous-unité : vallée de l'Armançon d'Ancy-le-Franc) • Le Barrois ouvert • Le Barrois viticole	**Faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Modérée**	**Nul à**	**Fort (ponctuellement)**
	Lieux de vie	Aire d'étude éloignée (AEE)	**Très faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Forte**	**Nul**	
		Aire d'étude rapprochée (AER)	**Très faible à**	**Faible**	**Nulle à**	**Forte**	**Nul à**	**Modéré**
	Axes de communication	Les principaux axes de circulation départementaux sont les départementales D965, D952, D12, D34, D452 et D3. Les autres départementales et routes communales sont en effet moins fréquentées et ont moins d'importance sur le territoire.	**Faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Faible**	**Nul à**	**Modéré**
	Patrimoine	Le territoire d'étude compte plusieurs sites historiques protégés, notamment la ville de Tanlay qui est une ville historique et un haut lieu touristique.	**Faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Forte**	**Nul à**	**Modéré-à fort**
	Sites touristiques	De nombreux parcours de randonnées, de VTT et de trail sont présents sur l'aire d'étude, mettant à l'honneur le paysage et le patrimoine du territoire.	**Faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Forte**	**Nul à**	**Modéré**

Les impacts paysagers du projet de raccordement RTE sont quant à eux analysés dans l'annexe 14 rédigée par RTE.

9 Impacts potentiels liés au projet de raccordement RTE

L'annexe 14 décrit plus précisément les impacts du raccordement RTE sur l'environnement.

9.1 Raccordement envisagé

Le choix du raccordement est analysé dans le cadre du volet consacré à la description des projets. Les éléments sont ici rappelés pour mémoire.

Afin d'adapter les réseaux pour accueillir la transition énergétique, la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, dit « loi Grenelle II », a confié à RTE en accord avec les gestionnaires de réseau de distribution l'élaboration des Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR). Le S3REnR détermine les conditions d'accueil des énergies renouvelables à l'horizon 2020 par le réseau électrique, selon les objectifs régionaux.

Suite à l'acceptation en septembre 2022 de la Pré-Entrée en File d'Attente (PEFA) transmise par RTE pour le raccordement des projets des hauts plateaux, la phase d'étude relative à la création d'un nouvel ouvrage de transport d'électricité entre le poste de transformation de Thorey et le poste source RTE de Tonnerre, distants d'environ 16 km, a été lancée.

Les projets ont une option de raccordement sécurisé sur le poste source de Tonnerre. L'électricité sera injectée par le côté HTB du poste. RTE est en charge de l'obtention des autorisations administratives et de la réalisation du projet de raccordement depuis le poste producteur de Thorey jusqu'au réseau HTB existant de Tonnerre. Ce raccordement au réseau sera souterrain.

Une Concertation Fontaine (procédure commune à tous les projets d'ouvrages électriques) a permis de déterminer le fuseau de moindre impact. La concertation Fontaine s'est déroulée en trois étapes permettant de préciser concerter de manière itérative le projet de liaison électrique :

- La Justification Technico-Economique validée par la Direction Générale de l'Énergie et du Climat, du Ministère chargé de l'Énergie, pour ce qui concerne des liaisons 225 000 volts (15 mai 2024),
- La validation de l'aire d'étude du tracé du raccordement (22 janvier 2025),
- La validation du fuseau de moindre impact du raccordement (19 juin 2025).

D'un point de vue réglementaire, l'étude d'impact (intégrant les compléments fournis en annexe 14 dans la mise à jour de l'étude d'impact de novembre 2025) porte sur le projet global et intègre bien les incidences sur l'environnement du projet de raccordement au poste 225 kV de Tonnerre.

9.2 Analyse des incidences potentielles

Un projet de ligne souterraine et de ses raccordements associés peut impacter différents milieux.

La démarche « éviter, réduire, compenser » est inscrite dans le corpus législatif depuis la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature.
RTE dans le cadre de ses activités de construction et d'entretien du Réseau Public de Transport d'électricité est concerné par cette démarche.

La mise en place des mesures d'évitement et de réduction permet de préciser et de déterminer la solution technique de moindre impact. Elle conduit à adapter et réviser le projet initial pour l'amener, peu à peu, au projet décrit dans la présente étude d'impact.

L'annexe 14 détaille les différents impacts possibles ainsi que les mesures d'évitement, réduction ou compensation en lien avec ces impacts.

10 Impacts cumulés avec d'autres projets

Désormais, **le cumul des incidences s'applique aussi aux projets « existants » et « approuvés »**. Les premiers étant « *ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés* ». Les seconds étant « ceux *qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés* ». Cette analyse porte particulièrement sur les « *problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées* ».

10.1 Généralités et aspects législatifs

Sources : MRAE Bourgogne-Franche-Comté, Autorité environnementale (site du conseil général de l'environnement et du développement durable, Ministère de la transition écologique, site de consultation des projets soumis à étude d'impact (www.projets-environnement.gouv.fr), préfecture de l'Yonne

Communes	Projet	Demandeur	Avis de l'AE / Arrêté préfectoral	Distance aux projets	Commentaires
Villon	Projet de parc photovoltaïque « Bois communal de Villon »	Centrale photovoltaïque PVEOLE12	Avis du 4 mai 2021	3 km au sud	La puissance totale prévisionnelle du parc est de 41,12 MWc.
Etourvy, Balnot-la-Grange et Villiers-le-Bois	Projets agrivoltaïques du sud-barrois	GLHD	Déposé – projet en cours d'instruction	A proximité	La puissance prévisionnelle du parc est de 67MWc

Les effets cumulés sont le résultat de l'interaction ou de l'addition de plusieurs effets directs ou indirects provoqués par un projet avec d'autres projets (de même nature ou non).

Pour rappel, l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement a introduit la nécessité d'analyser « les effets cumulés du projet avec d'autres projets connus » pour la réalisation d'une étude d'impact. Il s'agissait jusqu'à présent de mettre en évidence les effets additionnés de plusieurs projets en cours de développement dans une même zone d'étude afin de permettre au public de bien appréhender leurs conséquences globales. Désormais, **le cumul des incidences s'applique aussi aux projets « existants » et « approuvés ».** Les premiers étant « ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés ».

Il est donc nécessaire de faire apparaître dans l'étude d'impact la somme des effets générés par tous les projets, réalisés ou en cours, recensés dans le périmètre de l'étude.

Ainsi, sont pris en compte dans l'analyse du cumul des incidences, les projets suivants :

- Les **projets existants**, soit les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés ;
- Les **projets approuvés**, soient ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont donc les projets qui lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'une **étude d'incidence environnementale** au titre de l'article R. 181-14 **et d'une enquête publique** ;

- Ont fait l'objet d'une **évaluation environnementale** au titre du présent code et pour lesquels **un avis de l'autorité environnementale a été rendu public**.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

Le cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, doit tenir compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Au-delà de 3 ans, il est possible de considérer que les projets sont en cours de réalisation ou d'ores et déjà en place, et sont donc traités dans l'état initial comme contexte environnemental des projets.

10.2 Recensement des projets et approche cumulative des effets

Sources : DataGrandEst (09/2022), Idéo Bourgogne Franche Comté (11/2022), Méthanisation agricole et territoriale en région Grand Est, Chambre d'agriculture du Grand Est (01/2021), Carte interactive des unités de méthanisation et de biogaz (11/2022)

Un projet a été identifié dans un rayon de 10 km autour des projets comme étant à prendre en compte pour l'évaluation des impacts cumulés (cf. 5° e) de l'article R.122-5 du Code de l'environnement), implantés ou en cours de développement. Ce rayon, plus large que les 6 km de l'aire d'étude éloignée, a été choisi de manière à prendre en compte d'éventuels parcs éoliens aux alentours des projets, qui peuvent être visibles au-delà des 6 km.

GLHD a également souhaité ajouter à l'analyse des effets cumulés des projets agrivoltaïques en cours de développement sur les communes d'Etourvy, Balnot-la-Grange et Villiers-le-Bois Ces projets sont portés avec un autre collectif d'agriculteurs. Ces projets n'ont à ce stade pas fait l'objet de demande d'autorisations administratives.

Tableau 101 : synthèse des principaux impacts cumulés possibles avec d'autres projets

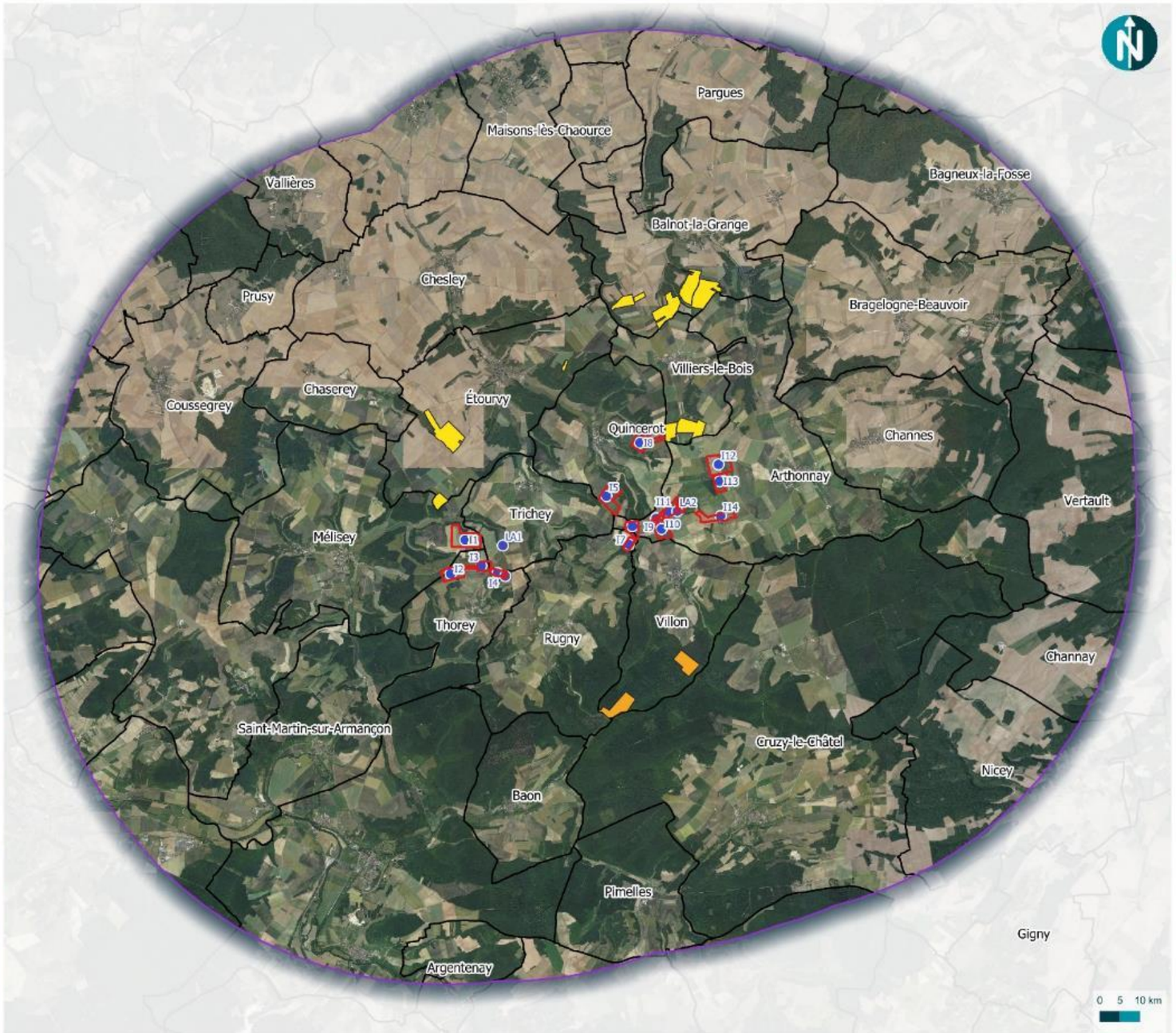
Ces projets sont localisés sur la carte de la page suivante, où apparaissent également les projets des Hauts plateaux.

Le projet du bois communal de Villon est entouré par des boisements denses. Ainsi, il est fort probable que ce projet soit très peu visible dans le paysage lointain. Ainsi, les effets cumulés avec les projets des Hauts plateaux sont très faibles voire nuls.

Les projets agrivoltaïques du sud-barrois sont davantage repartis dans le périmètre des 10km. La plupart des îlots sont éloignés des îlots des Hauts plateaux et séparés visuels par des boisements et le relief. Seuls deux parcelles (les plus au Sud) sont accolées aux îlots 8 et 12

Ainsi, les effets de cumul avec ce groupe de projets sont très faibles voire nuls, sauf pour les deux ilots situés sur la commune de Villiers-le-Bois qui seront à proximité immédiate de l'ilot 8. Ici les effets sont modérés.

Les seuls effets de cumul à considérer sont modérés et sont situés au niveau de l'îlot 8. En effet, les parcelles du sud-barrois sont voisines des îlots 8 et 12 ce qui est un inconvénient mais aussi un avantage. Les deux groupes de projets ainsi implantés sont identifiés comme une seule entité dans le paysage et non comme plusieurs petites entités séparées qui feraient du « mitage » dans le territoire agricole.





Carte 136 : projets considérés dans l'analyse des effets cumulés

L'analyse des principaux effets cumulés attendus, en lien avec la faune, la flore et les milieux naturels, est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 102 : synthèse des principaux impacts cumulés possibles avec d'autres projets

Nom du projet et maitre d'ouvrage	Communes concernées par les projets	Distance aux projets	Éléments d'analyse des impacts cumulés issus des avis	Présence/Absence impacts cumulés et quantifications
Projet de parc photovoltaïque « Bois communal de Villon » PVEOLE12	Villon	3 km au sud	Le projet nécessitera le défrichement d'une surface de l'ordre de 49 ha de forêt. En phase d'exploitation, l'entretien de la végétation du site est prévu par pâturage ovin. Le projet comprend aussi la création d'un îlot de sénescence, la création/restauration de 3 mares et la mise en place d'un rucher au sein du site. Entièrement situé dans un réservoir de biodiversité de la sous-trame « forêts » de la trame verte et bleue, les emprises du projet photovoltaïque seront entièrement défrichées et laisseront place à une activité de pâturage ovin et à un rucher ; une mare sera également détruite ; les enjeux écologiques liés à l'avifaune, aux chiroptères et aux amphibiens sont à considérer tout particulièrement, avec la mise en œuvre effective de mesures adaptées d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi. Concernant les habitats, un habitat d'intérêt communautaire est présent sur la totalité du secteur nord, avec une partie en bon état de conservation : la Hêtraie neutrophile médio-européenne collinéenne, qualifiée à enjeu assez fort. Aucune zone humide n'est identifiée sur le site d'étude. Deux mares sont identifiées dans le secteur nord de l'aire d'étude immédiate avec un enjeu modéré en tant qu'habitat de reproduction pour les amphibiens. Les enjeux les plus importants sont identifiés au niveau des boisements de feuillus du secteur sud et ceux en bon état de conservation du secteur nord, plus favorables à la nidification des espèces patrimoniales (Pic noir) et à l'accueil de colonies de chiroptères.	Le diagnostic du projet photovoltaïque de Villon fait apparaitre des enjeux écologiques différents à ceux mis en exergue dans le cadre du projet des Hauts plateaux, pour lequel : • Aucune zone humide n'est recensée, ni aucune milieu aquatique (mare, ruisseau) • Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est présent • Il n'y a aucun rattachement à des continuités écologiques • Les enjeux principaux concernent les milieux ouverts, essentiellement pour l'avifaune • Les autres enjeux sont liés aux lisières boisées, friches et bosquets, qui sont totalement évités par les projets. Le projet de Villon s'implante en milieu forestier, tandis que les projets agrivoltaïques des Hauts plateaux concernent exclusivement des zones ouvertes, grandes plaines agricoles. Le contexte initial dans lequel s'inscrit le projet est totalement différent. De plus, les impacts résiduels significatifs présentés font l'objet d'une compensation visant à annuler leurs effets. Par conséquent, les impacts des deux projets étudiés apparaissent d'intensité négligeables à nulles. **Les deux projets, cumulés, n'apparaissent pas de nature à entrainer de perte nette de biodiversité à l'échelle étudiée.**
Projets agrivoltaïques du sud-barrois GLHD	Etourvy, Balnot-la-Grange et Villiers-le-Bois	A proximité	**Aucun avis MRAe à ce jour** Projets en cours d'instruction, PC déposés en décembre 2024. Projets initiés en 2022 par un collectif de 15 exploitants agricoles (union des producteurs agrivoltaïques du sud-barrois). Le secteur d'étude s'étend sur environ 180 hectares répartis en plusieurs ilots de surfaces variables. Ces projets sont accompagnés par GLHD. Le projet s'étendra sur 107 hectares et pour une puissance finale globale d'environ 67 MWc.	Implantations sur 107 hectares et sur 3 communes qui sont Balnot-la-Grange, Etourvy et Villiers-le-Bois. Ces projets auront des impacts relativement proches des projets des hauts plateaux, puisqu'ils sont conçus dans une démarche analogue aux projets des hauts plateaux. Ils seront principalement voire essentiellement en place sur des cultures céréalières agricoles (sur environ 90 ha), un projet ovin sur environ 3 hectares et un projet de plantation de truffière sur 15 ha. Les technologies seront similaires, les mesures mises en place seront similaires également. **Les deux projets, cumulés, n'apparaissent pas de nature à entrainer de perte nette de biodiversité à l'échelle étudiée.**

Le tableau précédent présente brièvement les données écologiques citées dans les différents dossiers ou avis de l'Autorité Environnementale et synthétise les enjeux, impacts et/ou mesures d'atténuation/compensation lorsque cela est possible.

Un seul projet apparait susceptible d'avoir des effets cumulés avec les projets agrivoltaïques des Hauts plateaux, il s'agit du projet de parc photovoltaïque « Bois communal de Villon », porté par PVEOLE12. Toutefois, compte-tenu de la nature différente de ces deux projets, et de l'application de la démarche ERC, les **effets cumulés sont estimés faibles à nuls** par rapport aux projets agrivoltaïques des Hauts plateaux, sur la thématique faune, flore, habitats. Aucun de ces projets n'apparait avoir d'effets significatifs cumulés sur les compartiments de la biodiversité.

Par conséquent, les impacts des projets étudiés apparaissent d'intensité négligeables sur les différentes espèces précitées. Le cumul des projets n'apparait pas de nature à entrainer de perte nette de biodiversité à l'échelle étudiée : **les effets cumulés sont considérés comme non significatifs**.


8
Vulnérabilités des projets

Le dossier d'étude d'impact décrit l'environnement du site d'implantation. A partir de cet état des lieux, les impacts produit par le projet peuvent être définis ; tel est la vocation de la partie précédente « Analyse des incidences des projets sur l'environnement » qui a notamment fait l'objet d'une analyse :

- Des incidences du projet sur le climat ;
- Des impacts vis-à-vis des risques en termes d'aggravation du risque.

La partie ci-dessous s'appuie sur un point de vue différent sur l'interaction qu'il existe entre les projets et leur environnement. L'objet est de définir la vulnérabilité des projets, à la fois au regard des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs qu'elles soient naturelles ou technologiques, et à la fois face au changement climatique. Sur cette base, il est alors possible de définir les éventuelles implications sur l'environnement, le cas échéant des mesures sont proposées pour y remédier.

1 Vulnérabilités des projets au changement climatique

1.1 Les principes autour du climat

1.1.1 Définition

« Au sens étroit du terme, le climat désigne en général le temps moyen ou, plus précisément, se réfère à une description statistique fondée sur les moyennes et la variabilité de grandeurs pertinentes sur des périodes variant de quelques mois à des milliers, voire à des millions d'années (la période type, définie par l'Organisation météorologique mondiale, est de 30 ans). Ces grandeurs sont le plus souvent des variables de surface telles que la température, la hauteur de précipitation et le vent. Dans un sens plus large, le climat désigne l'état du système climatique y compris sa description statistique. » (Source : 5ème rapport du GIEC).

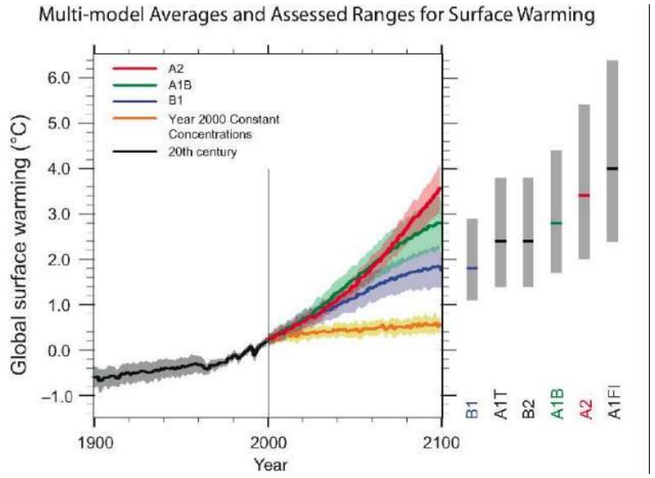
Le climat n'est pas un système figé. Il n'a cessé de changer au cours de l'histoire de la planète, passant de périodes glaciaires à des épisodes plus chauds.

1.1.2 Changement climatique

Les nombreux travaux menés, à ce jour, par les experts du climat, tels que le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), l'ONERC (Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique), Météo-France, etc., ont indéniablement montré que le changement climatique est en marche. En effet, quels que soient les scénarios d'actions envisagés, des modifications de l'équilibre climatique sont à attendre, tant à l'échelle mondiale que locale, entrainant des impacts socioéconomiques sur l'ensemble des secteurs d'activités et des impacts environnementaux.

Il a été établi une relation entre ce phénomène de réchauffement climatique et l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre (GES) au niveau mondial, correspondant à la part de l'activité humaine : augmentation de la concentration de CO2 (dioxyde de carbone) dans l'atmosphère ainsi que d'autres gaz à effet de serre comme le CH4 (méthane), N20 (protoxyde d'azote) et les gaz fluorés (CFC), qui sont incontestablement liés à l'activité humaine et notamment à la combustion d'énergies fossiles (pétrole, gaz et charbon).

Compte tenu de l'évolution climatique passée et de cette corrélation entre la production de GES et le réchauffement climatique, le GIEC a élaboré différents scénarios d'évolution climatique future, eux-mêmes fonction de différents scénarios socio-économiques plus ou moins sobres en énergie fossile. Les projections climatiques découlant de ces scénarios, dont les marges d'incertitude restent importantes, évaluent ainsi une augmentation des températures moyennes terrestres comprises, à l'horizon 2100, entre 1,1 et 6,4°C, comme l'illustre la figure ci-contre.



Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été créé en 1988 en vue de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socioéconomiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade.

Figure 174 : Scenarii d'augmentation des températures moyennes mondiales selon différents scénarii du GIEC (source : GIEC, 2007)

Toutes les études indiquent que, depuis plus d'un siècle, le climat se réchauffe à un rythme très élevé. Les émissions de gaz à effet de serre générées par l'homme ont fait grimper la température mondiale moyenne de 1°C depuis la révolution industrielle.

En ce qui concerne les conséquences futures du changement climatique, les dernières prévisions du GIEC (rapport d'août 2021) font état d'une augmentation des températures moyennes à la fin du 21ème siècle par rapport à 1850 qui variera de 1,5° à 2.4°C pour le scénario le plus optimiste et de 3.3° à 5.7°C pour le scénario le plus pessimiste. Selon le rapport, la température de la planète devrait augmenter de 1,5°C dès 2030, soit dix ans plus tôt que la précédente prévision.

1.1.3 Impacts du changement climatique sur l'agriculture

Le changement climatique et les aléas sont un poids en plus que les agriculteurs doivent prendre en compte. Les aléas renforcent l'incertitude autour du secteur agricole et participent à complexité de transmission des exploitations.

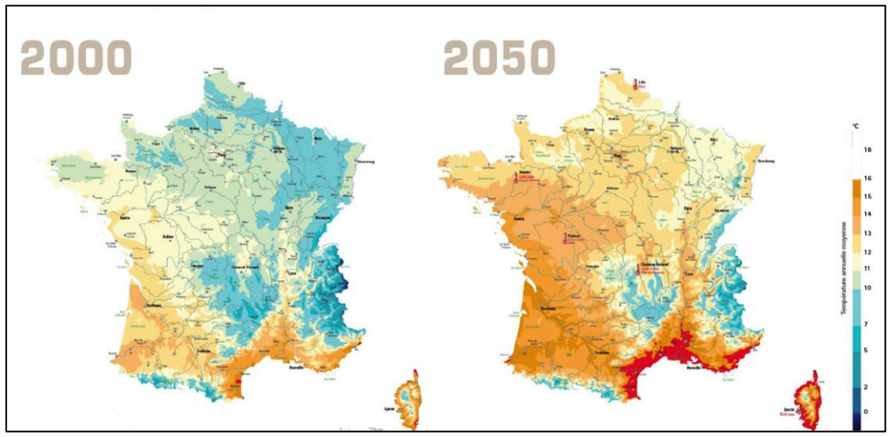


Figure 175 : Evolution des températures en France entre 2000 et 2050 (Source : DATAR, Météo France)

8 Vulnérabilités des projets

Des variations sur les précipitations moyennes en France sont attendues. Selon le rapport *Le climat de la France au XXIème siècle du Ministère de la Transition écologique*, une légère hausse des précipitations moyennes est prévue. Elle est estimée entre 0 et 0,42 mm/jour en moyenne sur l'ensemble du territoire français, mais avec une forte incertitude sur la distribution géographique de ce changement. L'agriculture est impactée par le changement climatique. Selon l'Observatoire national des effets du réchauffement climatique (ONERC), des effets sur les cultures vont intervenir durant le XXIème siècle avec le changement climatique. Toutefois, des effets sur l'agriculture sont aujourd'hui déjà visibles, dont **la baisse du confort hydrique des cultures**, **l'augmentation de l'évapotranspiration**, **l'érosion des sols, l'augmentation des événements extrêmes ou encore l'avancement des calendriers culturaux**.

Par exemple :

- La date des vendanges a lieu deux semaines plutôt qu'il y a 20 ans en Champagne ;
- Les dates de débourrement et de floraisons des vignes d'Alsace ont d'environ 15 jours par rapport aux années 1980 ;
- Les semis de blé, dans les Vosges, sont aujourd'hui effectués un mois plutôt qu'en 1970 ;
- La date de floraison du pommier est avancée de 7-8 jours en moyenne et de 10-11 pour le poirier depuis la fin des années 1980.

Ces effets sont accentués par les périodes saisonnières actuelles, qui varient avec le changement climatique. Selon le **rapport Adaptation de l'agriculture aux changements climatiques de Réseau Action Climat (2014)**, la répartition saisonnière « *serait modifiée avec une pluviométrie amoindrie en été dans certaines régions, alors que les besoins en agriculture sont importants durant cette période. Les principales conséquences de cette baisse pluviométrique estivale se caractériseraient par une sécheresse hydrologique (baisse des débits des cours d'eau, voir assèchement estival) et édaphique (baisse du contenu en eau des sols superficiels)* ».

Néanmoins, il est important de préciser que le changement climatique n'est pas l'unique cause de l'avancement des dates des cultures. En effet, entre les années 1980 et aujourd'hui, les pratiques culturales ont évolué. Selon le rapport *Changement climatique et agriculture : comprendre et anticiper, ici et ailleurs* de la revue Agronomie, Environnement & Sociétés, rédigée par Marc BENOÎT – Thomas FOURNIER – Claudia DE LA TORRE de l'INRA en 2015, il existe plusieurs variables explicatives de la modification des calendriers agricoles. Par exemple, les agriculteurs peuvent décider, sur certaines cultures, **« d'avancer les récoltes du précédent dans les successions culturales »** ce qui leur permettrait de mieux saisir les opportunités climatiques et d'avoir une certaine liberté dans l'organisation du calendrier. Il y a également une **« évolution des variétés cultivées »** qui sont de plus en plus précoces ce qui permet de diminuer les cycles de certaines cultures. De plus, il y a des **propositions** de la chambre d'agriculture et des conseillers agricoles, par exemple, qui peuvent jouer un rôle sur le recul des dates de semis. Par exemple, retarder les dates de semis des céréales d'hiver peut limiter le développement des adventices en fin d'été. Enfin, il faut également prendre en compte **« l'évolution des techniques et des apports »**, comme les engrais, qui affectent la croissance des cultures et leur permettent d'arriver à maturité plus rapidement.

1.3 Les incidences du changement climatique sur les projets

L'un des principaux défis de l'intégration de ce nouveau facteur réside dans le fait que la prise de décision se réalise dans un contexte d'incertitude. En effet, si un consensus existe sur les tendances au réchauffement, des questions subsistent quant à son ampleur et des incertitudes demeurent sur l'évolution du régime des précipitations et les extrêmes.

En 2014, 74 % des communes françaises sont exposées à au moins un aléa naturel susceptible d'être augmenté par le changement climatique (inondations, feux de forêt, tempêtes et cyclones, avalanches, mouvements de terrain). À l'horizon 2050, en raison des changements climatiques en cours et à venir, la France va être confrontée à une augmentation du nombre d'épisodes pluvieux intenses, à des épisodes caniculaires plus fréquents, à l'augmentation du niveau des mers. Les conséquences pour les territoires seront multiples : un réchauffement plus marqué en été, une amplification des vagues de chaleur, une augmentation des risques d'inondation, l'extension des zones sensibles aux feux de forêts, la modification de la répartition des espèces animales et végétales terrestres et aquatiques, la réduction de la couverture neigeuse, etc.

Cette partie a donc pour but de présenter le comportement des fermes agrivoltaïques en cas de catastrophe naturelle liée au changement climatique. L'analyse qui suit dresse donc les éventuelles conséquences possibles sur les installations photovoltaïques.

Les projets solaires sont conçus de manière à résister à la majorité des évènements climatiques habituellement connus dans la région. Les composants les plus sensibles aux phénomènes météorologiques sont les appareils électroniques à courant faible (automates, sondes, caméra…), qui servent à la télégestion.

Dans le cadre du réchauffement mondial du climat, l'augmentation moyenne des températures associée à une baisse des précipitations globales nuisent à la productivité des cultures. La présence des structures photovoltaïques vient atténuer ces facteurs. En effet : « La température du sol est plus fraîche sous les panneaux lors de forte chaleur et ensoleillement. En hiver, c'est en inter-rangée que la température du sol est plus fraîche. Les températures remontent plus lentement sous les panneaux[45] ».

Aussi, des études ont démontré la limitation de l'évapotranspiration des plantes situées sous les panneaux comparativement aux espaces d'inter-rangées ou de zones témoin[46].

Sur les mêmes parcelles, le passage d'une agriculture céréalière conventionnelle à une production plus prairiale avec une conversion vers des pratiques agricoles plus raisonnées vont entrainer une réduction globale des émissions de gaz à effet de serre : « la capacité de stockage et de séquestration de carbone dans le sol est plus importante sous prairies que dans les terres cultivées[47].

Les structures joueront également jouer un rôle dans les épisodes de fortes chaleurs, périodes de sécheresses en été ou de froid intense et gel en hiver. En effet, il y a un climat plus tempéré sous les panneaux, limitant davantage le dégât des aléas sur la quantité et la qualité de la prairie, ainsi que sur le bien-être des animaux, agissant comme des abris : « La température du sol est plus fraîche sous les panneaux lors de forte chaleur et ensoleillement. En hiver, c'est en inter-rangée que la température du sol est plus fraîche. Les températures remontent plus lentement sous les panneaux »[48]. Ainsi la présence des panneaux limite le stress hydrique en été et les effets du gel l'hiver.



Figure 176 : Photographie prise à Noyers sur-Serein lors de l'épisode caniculaire de l'été 2022

La photographie ci-dessus a été prise lors de l'épisode caniculaire de l'été 2022 (juillet) au sein des parcelles d'un éleveur sur Noyers-sur-Serein (89). L'ensemble des brebis trouvent un abri au soleil et à la chaleur à l'ombre d'une remorque et d'une tonne à eau. Les panneaux solaires sont tout autant des abris que ces infrastructures. Le stress thermique des animaux a un impact sur leur productivité. Pour Lindsay et al (1975) et Kleemann et al (2005), les résultats obtenus en Australie indiquent que la fertilité réalisée et le taux d'agnelage étaient corrélés négativement avec le nombre de jours de stress thermique pour les luttes réalisées avec des températures ambiantes supérieures ou égales à 32° C, ainsi qu'une relation négative entre le nombre d'agneaux nés pour 100 brebis luttées et les températures maximales montrant que le stress thermique post lutte continue de défavoriser à la fertilité des brebis. Cet impact entraine une perte économique pour l'industrie ovine en raison du stress thermique (jours> 32 ° C)[49].

Ainsi, le tableau de la page suivante présente les constats de vulnérabilités des projets face au changement climatique.

---

[45] *Loan Madej, Luc Michaud, Cyrille Bouhier de L'Ecluse, et al. « Synthèse de la dynamique végétale sous l'influence de panneaux photovoltaïques et du pâturage sur deux sites prairiaux pâturés. », INRAE, 2022.*

[46] Loan Madej, « Dynamique végétale sous l'influence de panneaux photovoltaïques sur 2 sites prairiaux pâturés. » Milieux et Changements globaux, 2020.

[47] *CONANT et al., 2001 ; GUO et GIFFORD, 2002 ; VERTÈS et MARY, 2007 FRANZLUEBBERS, 2010). »,* Abad Chabbi, Nimai Senapati, André Giostri, Francoise Vertès, Marco Carozzi, et al.. Performances des rotations à base de cultures fourragères en termes de gaz à effet de serre (GES) et bilan carbone. Fourrages, Association Française pour la Production Fourragère, 2015

[48] Loan Madej, Luc Michaud, Cyrille Bouhier de L'Ecluse, et al.. « Synthèse de la dynamique végétale sous l'influence de panneaux photovoltaïques et du pâturage sur deux sites prairiaux pâturés. », Etude des effets sur une période annuelle, INRAE, 2022

[49] Wettere et al., « Review of the impact of heat stress on reproductive performance of sheep », Journal of Animal Science and Biotechnology, 2021, n°26

Tableau 103 : Incidences du changement climatique sur les projets

Aléa climatique	Incidence possible sur l'environnement	Implications pour les projets
Vagues de chaleur / vagues de froid	Vulnérabilité faible Selon les données constructeur, les modules fonctionnent sur une plage de température allant de -40°C à +85°C. Ils répondent à la norme IEC 61 215 garantissant la résistance des modules aux conditions extérieures extrêmes. Les éléments les plus sensibles sont les composants électroniques qui permettent le monitoring des installations (plage de fonctionnement de 0°C à 40°C) qui peuvent se couper ou subir un vieillissement prématuré à cause du froid ou de la chaleur. Le gel peut créer des faux-contacts dans les circuits électroniques. La neige posée sur les modules forme un écran qui empêche la production d'électricité.	Un dispositif de sécurité coupe le courant dans le transformateur lorsque la température de 110°C est dépassée à l'intérieur du local. Aucune mesure supplémentaire liée à cet aléa n'est nécessaire pour les présents projets.
Sécheresse	Vulnérabilité faible La sécheresse pourrait avoir un impact sur l'aspect visuel du site en empêchant la végétation de pousser, bien que l'ombrage des panneaux améliore les conditions de développement végétal en période estivale. Le phénomène de sécheresse pourrait être corrélé avec une hausse du potentiel solaire, donc une augmentation de la performance des installations, mais l'évolution de la nébulosité est encore mal connue. Également, lorsqu'il fait trop chaud, les panneaux produisent moins.	Aucune mesure liée à cet aléa n'est nécessaire pour les présents projets.
Foudre	Vulnérabilité faible Selon les prévisions de changement climatique, chaque hausse d'un pour cent de la température globale entraine une augmentation de 10 pour cent de l'activité orageuse. Les points hauts sont les éléments les plus sensibles à la foudre, cette dernière pouvant entrainer un court-circuit électrique et un arrêt de la production.	Des parafoudres sont installés sur les onduleurs et les coffrets électriques, selon la norme NF EN 62 305 et NF C 14-100.
Tempête (vent, pluie, neige) Grêle	Vulnérabilité faible Selon le GIEC, à l'échelle mondiale, il faut s'attendre à une fréquence et/ou intensité accrue des évènements extrêmes. À l'échelle nationale selon Météo France, il n'est pas attendu d'évolution du nombre ou de la violence des tempêtes au cours du XXIe siècle, mais les incertitudes de modélisation sont importantes. La production d'énergie est limitée lors des fortes nébulosités et des épisodes neigeux sur les panneaux. En cas d'évènement d'intensité exceptionnelle, des modules pourraient s'envoler ou des supports pourraient être arrachés. Des arbres voisins pourraient s'abattre sur le site et endommager la clôture ou des panneaux. En cas de panne sur le réseau d'électricité public, la centrale ne pourrait plus injecter d'électricité et se couperait automatiquement. Pour le tracé de raccordement RTE, les fortes précipitations peuvent entraîner des débordements de cours d'eau et des glissements de terrains qui pourraient emporter une ligne souterraine et entrainer des coupures du réseau.	Des tests de résistance à l'arrachement et à la charge de la structure sont menés lors de la construction de la centrale, qui est garantie conforme aux normes EN-1991-1-3 (résistance à la neige) et NF EN-1991-1-4 (résistance au vent). Raccordement RTE ; Afin de prendre en compte ce risque, la ligne souterraine RTE pourra franchir les cours d'eau à risque à une profondeur supérieure à ce qui est communément fait (à 2 m de profondeur par exemple). Ce mode opératoire permet d'éviter que la ligne électrique souterraine ne soit emportée par les eaux en cas de crue.
Pluviométrie (inondation, débordement de cours d'eau, remontée de nappe)	Vulnérabilité faible La pluviométrie sera modifiée avec des écarts saisonniers plus importants, entraînant une évolution des régimes d'alimentation de la ressource en eau souterraine et superficielle, les épisodes de pluies intenses devraient être sensiblement plus nombreux.	La mise en fourreau enterrés de l'ensemble du réseau électrique du site garantit l'intégrité de ces éléments pouvant être vulnérables dans le cas d'inondation de la zone. Les projets ne modifient pas les écoulements.
Feu de forêt / incendie	Vulnérabilité faible Un incendie traversant la partie photovoltaïque peut générer des dysfonctionnements de celle-ci. Les locaux et les appareillages répondent aux prescriptions réglementaires de résistance aux incendies. L'entretien de la végétation lié à l'exploitation agricole au sein des fermes agrivoltaïques et la présence d'extincteurs et cuves à incendie répartis sur les sites permettent de limiter les possibilités de propagation d'un incendie sur le site. Concernant le raccordement RTE, Les feux de forêt et la sécheresse due à l'absence de pluie et aux fortes chaleurs qui assèchent le sol, risque d'abaisser sa capacité d'évacuation de la chaleur générée par les câbles, augmentant ainsi le risque de claquage et la mise hors service de la ligne souterraine, sans conséquence sur l'environnement.	Les porteurs de projets ont intégré dès la phase de conception des mesures appropriées en suivant les recommandations du SDIS. La présence de citernes souples incendie réparties homogènement sur les ilots, facilement accessibles et disposant de colonnes d'eaux enterrés permet de limiter toute possibilité de propagation d'un incendie. Raccordement RTE : Le câble du raccordement RTE est dimensionné de façon à assurer sa résistance en cas d'échauffement.
Crue torrentielle et coulées de boues	Vulnérabilité nulle Le site n'est pas concerné par cet aléa.	Aucune mesure liée à cet aléa n'est nécessaire pour les présents projets.

8 Vulnérabilités des projets

Aléa climatique	Incidence possible sur l'environnement	Implications pour les projets
Avalanche	Vulnérabilité nulle Le site n'est pas concerné par cet aléa.	
Inondation littoral, hausse du niveau de la mer, érosion littorale	Vulnérabilité nulle Le site n'est pas concerné par cet aléa.	

Bien que de nombreuses incertitudes demeurent sur la rapidité, l'amplitude et la répartition géographique du changement climatique, il est estimé que ses conséquences auront des impacts majeurs sur nos sociétés. Ces impacts sont pourtant déjà visibles et perçus sur le territoire bourguignon.

La dynamique du changement climatique impactera les projets. Néanmoins au regard des caractéristiques des projets et du site d'implantation, les impacts sur l'environnement en conséquence se révèlent être faibles. Ainsi, les aléas causés sur les projets et par effet domino sur l'environnement restent limités.

Néanmoins, les porteurs de projet ont d'ores et déjà intégré à la conception des projets un certain nombre de mesures techniques pour limiter l'impact que les projets peuvent avoir sur l'environnement en cas d'aléa naturel majeur.

2 Incidences des projets sur l'environnement qui résultent de leur vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

2.1 Vulnérabilité des projets aux risques d'accidents (risques internes)

À la manière d'une étude de danger, bien que simplifié, ce tableau ci-contre présente en quoi le risque d'accident (aléa) peut impacter les projets (au regard de sa sensibilité) et comment ce risque engendre à son tour des effets sur l'environnement. Des mesures ont également été envisagées dans le cadre des potentiels accidents.

Le tableau suivant synthétise ainsi les vulnérabilités possibles aux risques d'accidents pour la partie photovoltaïque des projets.

Tableau 104 : Incidences des projets résultant de leur vulnérabilité aux risques d'accidents

Nature de l'accident	Incidence possible sur l'environ-nement	Origine au niveau des installations	Mesures envisagées le cas échéant
Pollution de l'eau et des sols	Fuite accidentelle limitée et localisée	**Vulnérabilité faible** Aucun produit liquide à caractère dangereux ne sera entreposé sur le site. L'activité de la partie photovoltaïque ne sera, par ailleurs, pas de nature à générer des déchets liquides ou pouvant provoquer des pollutions des sols et de l'eau. La probabilité de survenue d'une collision entre véhicules sur le site au cours de l'exploitation est quasi-nulle, les déplacements au sein du site étant très réduits. L'utilisation d'intrants pour l'activité agricole se fera dans le respect des seuils et normes en vigueur pour les certifications HVE et labellisation Zéro Résidu de Pesticides (engrais et traitements). Les produits phytosanitaires sont proscrits.	Des vérifications périodiques des équipements par un organisme habilité seront mises en œuvre. La pose de bacs de rétention d'huile au niveau des postes de transformation (pour les transformateurs qui nécessitent de l'huile pour leur fonctionnement). En cas de pollution, la terre souillée ou les eaux seront extraites et traitées selon un procédé adapté.
Départ de feu	En cas d'incendie, les câbles et les modules pourraient fondre. L'impact sur l'environnement dépend de l'ampleur et du volume de l'accident.	**Vulnérabilité faible** Les modules photovoltaïques en eux-mêmes ne présentent *a priori* aucun risque de générer un départ de feu. Cependant, les installations électriques sont nombreuses. Un court-circuit peut par exemple être la source d'un départ de feu. Des facteurs extérieurs (présence installations à proximité, foudre, …) peuvent également générer un début d'incendie à proximité du site.	L'entretien régulier de la végétation au sein du site (activité agricole) et la présence d'extincteurs et de cuves à incendie sur les sites permettent de limiter toute possibilité de propagation d'un incendie sur le site. De même, la maintenance des équipements électriques permet de limiter les risques de dysfonctionnement, d'étincelles donc d'incendie. Dès la phase de conception des mesures appropriées au fonctionnement des fermes agrivoltaïques ont été prévues.

L'exposition et la sensibilité du site aux accidents identifiés restent limitées. Par mesure de sécurité, les porteurs de projets ont d'ores et déjà intégré à la conception de leurs projets un certain nombre de mesures techniques pour limiter la vulnérabilité et l'ampleur face aux risques d'accidents.

2.2 Catastrophes majeures pouvant concerner les installations (risques externes)

Les risques face auxquels les projets peuvent être soumis, et pouvant être à l'origine de catastrophes naturelles, sont déjà identifiés et caractérisés dans l'état initial de l'environnement (cf : 45. Risques majeurs). Néanmoins, le tableau ci-dessous présente en quoi le risque naturel (aléa) peut impacter les projets (au regard de leur sensibilité) et comment ce risque engendre à son tour des effets sur l'environnement. A cet égard, des mesures ont été envisagées.

La partie photovoltaïque des projets agrivoltaïques est conçue de manière à résister à la majorité des évènements accidentels et climatiques habituellement connus dans la région. Les composants les plus sensibles aux phénomènes météorologiques sont les appareils électroniques à courant faible (automates, sondes, caméra…), qui servent à la télégestion de la centrale.

Le tableau suivant synthétise ainsi les vulnérabilités possibles aux catastrophes majeures pour la partie photovoltaïque des projets.

Tableau 105 : Incidences des projets face aux catastrophes majeures

Risque	Incidence possible sur l'environnement	Mesures envisagées le cas échéant
Mouvement de terrain	**Vulnérabilité faible à modérée** Les conséquences des mouvements de terrain dépendent de l'ampleur et de la brutalité du phénomène. La technologie d'ancrage et la disposition des tables permettent de supporter des tassements modérés du terrain en s'adaptant à la morphologie du sol. Les conséquences des mouvements de terrain sont fonction de l'ampleur et de la brutalité du phénomène. En cas de mouvement de terrain très marqué, une diminution locale de la production voire une coupure locale pourrait survenir. Dans le pire des cas, ils peuvent générer la destruction partielle ou totale des installations.	Une étude géotechnique sera réalisée et pourra orienter la localisation des locaux techniques vis-à-vis du risque. En cas de dégâts importants, la réparation des supports de tables endommagés et la remise en état de l'environnement immédiat seront programmées, si cela est envisageable. Sinon l'installation sera démantelée selon les procédures prévues en fin de vie de l'installation.
Séisme	**Vulnérabilité très faible** Les séismes peuvent générer la destruction partielle à totale du bâti, des réseaux de transports et des réseaux de communication. Néanmoins les séismes peuvent générer la destruction partielle à totale du bâti, des réseaux de transports et des réseaux de communication. Les projets n'accentuent en rien l'impact sur l'environnement en cas de séisme.	Les installations respecteront les normes de constructions parasismiques imposées dans le cadre de la réglementation.
Inondation	**Secteur très peu sensible au phénomène de remontée de nappe** Les remontées de nappe, selon leur importance, peuvent endommager le matériel en présence. En cas d'infiltration d'eau dans les locaux techniques, une corrosion accélérée, voire des courts-circuits, peuvent mettre hors service le parc solaire.	Une étude géotechnique permettra également de situer la profondeur de la nappe d'eau et de qualifier plus précisément ce risque. La surélévation de locaux de plusieurs cm permettra de limitée l'impact de l'inondation. Seul le remplacement des équipements électriques noyés lors de l'inondation devra être fait pour remettre la centrale solaire en état de produire.
Feu de forêt / incendie	**Vulnérabilité faible** Un incendie traversant la partie photovoltaïque peut générer des dysfonctionnements de celle-ci. Les locaux et les appareillages répondent aux prescriptions réglementaires de résistance aux incendies. L'entretien régulier de la végétation au sein du site et la présence d'extincteurs et cuves à incendie répartis sur les sites permettent de limiter les possibilités de propagation d'un incendie sur le site.	Les porteurs de projets ont intégré dès la phase de conception des mesures appropriées en suivant les recommandations du SDIS. La présence de citernes souples incendie réparties homogènement sur les ilots, facilement accessibles et disposant de colonnes d'eaux enterrés permet de limiter toute possibilité de propagation d'un incendie.
Risque technologique	**Vulnérabilité faible** L'impact induit le plus probable au vu du contexte du site est la propagation d'un incendie. L'effet domino ou réaction en chaine n'est pas de nature à avoir des effets directs sur des personnes (pas de présence humaine constante sur le site) ou sur la population.	Les porteurs de projets ont d'ores et déjà intégré à la conception de son projet un certain nombre de mesures pour limiter le risque de propagation d'incendie.

Au regard de ce tableau, l'exposition et la sensibilité des sites aux risques majeurs sont globalement faibles. Ainsi, les aléas causés sur les projets et par effet domino sur l'environnement restent limités

Néanmoins, les porteurs de projets ont d'ores et déjà intégré à la conception des projets un certain nombre de mesures techniques pour limiter l'impact que les projets peuvent avoir sur l'environnement en cas d'aléa naturel majeur.


9
Mesures prévues pour éviter, réduire et, le cas échéant, compenser les effets négatifs des projets sur l'environnement et la santé

1 Généralités

La démarche itérative de l'étude d'impact vise à adapter les projets en amont de sa réalisation afin de limiter leurs effets sur l'environnement. La collaboration menée entre le maître d'ouvrage et les prestataires intervenant pour l'établissement de l'étude d'impact permettra, à la lumière des résultats d'expertises techniques en cours (géotechnique, milieu naturel, …) de faire des choix d'implantation appropriés et d'appliquer la séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERC) x projets.

Les mesures compensatoires ne seront envisagées que dans le cas où des impacts résiduels significatifs subsisteraient après application de mesures de suppression ou réduction d'impact.

Au-delà, il importe de rappeler que le maître d'ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des mesures qui visent à s'assurer de la bonne mise en œuvre de celles prévues en phase chantier ou en phase d'exploitation.

Ainsi, quatre types de mesures pourront être envisagées pour ces projets :

- **Les mesures d'évitement ou de suppression (ME) :** elles sont généralement intégrées dans le choix du périmètre de l'opération, dans la conception même des projets mais également dans la détermination des caractéristiques des projets (période de chantier, mise en défens du site…) ;
- **Les mesures de réduction (MR) :** elles permettent de diminuer les effets négatifs des projets lorsque la suppression n'est pas possible techniquement ou économiquement. Elles peuvent concerner la phase de chantier et la phase d'exploitation de l'aménagement ;
- **Les mesures compensatoires (MC) :** à caractère exceptionnel, elles visent à apporter une contrepartie à un impact qui n'a pas pu être éliminé ou insuffisamment réduit. Ce sont des actions qui ne concernent pas directement les projets, mais qui permettent de compenser ou d'atténuer certains de leurs effets négatifs ne pouvant être pris en compte dans les projets par eux-même, sur d'autres milieux ou en d'autres lieux sur lesquels il est intéressant d'intervenir ;
- **Les mesures de suivi (MS)** : elles permettent d'assurer un suivi du bon déroulement du chantier et des phases de travaux dans le respect des enjeux et mesures d'évitement et de réduction proposées et adaptées aux projets ;
- **Les mesures d'accompagnement (MA)** : elles ont pour objectif de veiller à la bonne mise en œuvre des autres mesures et de permettre un dialogue avec les services de l'État sur la qualité environnementale des projets. Ces mesures doivent intégrer un dispositif pluriannuel de suivi et d'évaluation des mesures permettant, au-delà du suivi, un véritable retour d'expériences.

Ces mesures seront déclinées ici selon les grandes phases des projets :

- Phase de conception
- Phase préparatoire du chantier
- Conduite des travaux
- Phase d'exploitation / utilisation du site
- Phase de démantèlement et de remise en état des sites

Les travaux en fin d'exploitation du site (démantèlement et remise en état) seront susceptibles de devoir être accompagnés par des mesures de même nature que celles proposées ici en phase de construction.

Les différentes mesures d'évitement et réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts des projets, prioritairement sur les espèces présentant les plus forts enjeux, impactées par les projets. Toutefois, ces mesures sont également bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales.

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XX-N° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. A titre d'illustration, pour les mesures d'évitement, XX = ME et pour les mesures de réduction, XX= MR.

2 Mesures générales

2.1 Présentation des mesures générales

Toutes les mesures générales proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

Suite à la présentation des enjeux mis en évidence par le diagnostic, le maitre d'ouvrage s'est engagé rapidement dans le cadre du développement des projets à l'élaboration d'un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles.

Des adaptations ont été intégrées en phase de conception, tel l'évitement d'un maximum de zones à enjeu écologique et à risque. Ces adaptations constituent un pan important du travail de recherche des projets de moindre impact environnemental.

Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation du planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier. D'autres mesures, spécifiques au contexte des projets, ont été proposées pour éviter ou réduire les impacts.

Tableau 106 : Liste des mesures d'évitement et réduction générales

Code mesure	Intitulé mesure	Classification THÉMA (Cerema)	Phase concernée	Thématique
Mesures d'évitement				
ME-G01	Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire	**E2.1b** Evitement géographique	Travaux	Toutes thématiques
ME-G02	Absence de rejet dans le milieu naturel	**E3.1a** Evitement technique	Travaux	Milieu physique / Milieux naturels
ME-G03	Nettoyage des panneaux photovoltaïques sans détergents ou produits phytosanitaires	**E3.2a** Evitement technique	Exploitation	Milieu physique / Milieux naturels
Mesures de réduction				
MR-G01	Réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé		Travaux	Risques et milieu humain
MR-G02	Information du public et signalisation	**R3.2a / A6.2d**	Travaux	Risques et milieu humain
MR-G03	Prévention des pollutions chroniques et accidentelles	**R2.1d**	Travaux	Milieux physique et humain / Milieux naturels
MR-G04	Traitement des pollutions chroniques et accidentelles	**R2.2q**	Travaux	Milieux physique et humain / Milieux naturels
MR-G05	Gestion des déchets	**R2.1d / A6.1a**	Travaux	Milieux physique / Milieux naturels
MR-G06	Réduction de la nuisance sonore et des vibrations, pollution de l'air	**R2.1j**	Travaux	Milieu humain
MR-G07	Préservation des sols et gestion des matériaux : déblais et remblais	**R2.1c / R2.2n**	Travaux	Milieu physique / Milieux naturels
MR-G08	Limitation du risque de pollution du sol et des eaux superficielles et souterraines	**R2.2q**	Exploitation	Milieu physique
MR-G09	Respect des écoulements naturels		Exploitation	Milieu physique
MR-G10	Aménagements spécifiques au risque incendie	**R2.2a**	Exploitation	Risques
MR-G11	Recommandations en phases de démantèlement et remise en état des sites	**R2.1r**	Démantèlement	Toutes thématiques

Tableau 107 : Liste des mesures d'accompagnement générales

Code mesure	Intitulé mesure	Classification THÉMA (Cerema)	Phase concernée	Thématique
Liste des mesures d'accompagnement				
MA-G01	Réalisation d'une étude géotechnique		Conception / pré-travaux	Milieu physique et risques
MA-G02	Réalisation d'une étude hydrogéologique		Conception / pré-travaux	Milieu physique et risques
MA-G03	Formation et habilitation au risque électrique		Travaux et exploitation	Milieu humain
MA-G04	Favoriser le recours à des entreprises locales		Travaux	Milieu humain
MA-G05	Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement et sensibilisation aux questions environnementales	**A6.1a**	Travaux	Toutes thématiques
MA-G06	Audit en phase préparatoire du chantier	**A6.1a**	Conception / travaux	Toutes thématiques
MA-G07	Suivi en phase de réalisation des travaux par un coordonnateur Environnement et un coordonnateur CSPS	**A6.1b**	Travaux	Toutes thématiques
MA-G08	Mesures en faveur de l'agriculture		Exploitation	Milieu humain et agriculture

2.2 Mesures préalables à la phase chantier

2.2.1 Phase préparatoire

Objectif : Réaliser les expertises complémentaires

Réalisation d'une étude géotechnique (MA-G01)

Des études géotechniques seront effectuées sur le terrain préalablement à l'installation des structures. Elles permettront d'étudier les différentes options d'ancrage sans béton qui sont possibles et si nécessité de réaliser des préforages.

Les systèmes d'ancrages seront dimensionnés pour répondre aux préconisations hydrogéologiques dans le respect des règles de l'art et des normes en vigueur, sans remettre en cause la stabilité et la résistance à l'arrachement des structures. La pose des pieux par battage sera systématiquement privilégiée. Ce mode de fondation léger et rapide permet de s'affranchir de l'utilisation de béton et ne nécessite pas d'excavation ni de mouvement de terre. L'impact sur les couches superficielles du sol est limité et la restitution des terrains en l'état d'origine est simplifiée.

Le coût est variable en fonction du niveau d'expertise nécessaire retenu et de la taille des projets. Pour les projets, le coût est estimé à 35 000€ HT.

Réalisation d'une étude hydrogéologique (MA-G02)

Il est prévu la réalisation d'une étude géologique dédiée à l'ARS (Agence Régionale de Santé) afin de vérifier la compatibilité des projets agrivoltaïques par rapport aux impacts potentiels sur les périmètres de protection éloignées des captages des Scies et de Villon.

Dans le cadre de cette étude, le maître d'ouvrage s'engage à ce que soit réalisé :

- Une étude géophysique qui précisera la localisation des potentielles zones d'infiltration préférentielles liées au deux linéaments L1 et L2 ;
- Des tests de perméabilité au droit des zones d'infiltrations préférentielles identifiées.

Si des tests de perméabilité révèlent des zones d'infiltration préférentielles caractérisées par une très bonne vitesse d'infiltration ≥ 800 l/heure, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre les mesures nécessaires pour protéger ces zones des ruissellements issues du chantier, en coordination avec l'ARS.

Le coût est variable en fonction du niveau d'expertise nécessaire retenu et de la taille des projets. Pour les projets, le coût est estimé à 20 000€ HT.

2.2.2 Organisation spatiale du chantier

Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire (ME-G01)

Durant la phase chantier (construction et démantèlement), les secteurs d'évolution des engins de chantier et des camions ainsi que le stockage des matériaux se cantonneront à l'emprise de la base de vie et des projets et se limiteront au strict nécessaire.

Pour ce faire, un plan de circulation des engins de chantier sera mis en place. Ce plan prévoira la circulation exclusive des engins de chantier sur les pistes qui seront aménagées dans ce but, en priorité lors du démarrage du chantier.

La base-vie, située au niveau du poste HTB, sera intégralement remise en état après la phase chantier. La base de vie et les installations logistiques, aires de lavage et de stockage (matériels, engins, matériaux, …) sont installées en dehors du PPE du captage du « Puits des Scies » et en dehors du bassin d'alimentation du captage du « Puits d'Hôtant ».

Le maître d'ouvrage s'y engage. La base de vie est prévue au niveau de la parcelle du poste HTB qui se trouve en dehors du PPE du captage du « Puits des Scies ».

Le coût de la remise en état de la base-vie est estimé à 50 000€ HT.

2.2.3 Dimension humaine des projets

Formation et habilitation au risque électrique (MA-G03)

Une formation des exploitants agricoles au risque électrique et habilitation H0B0 sera organisée.

Le coût est variable en fonction du niveau d'expertise nécessaire retenu et de la taille des projets. Pour les projets, le coût est estimé à 20 000€ HT.

Favoriser le recours à des entreprises locales (MA-G04)

Une convention de partenariat sera établie avec la Fédération Régionale des Travaux Publics (FRTP) Bourgogne-Franche-Comté, visant à favoriser la sélection d'entreprises locales des travaux publics dans le cadre du chantier.

La réalisation des engagements pris au sein de cette convention de partenariat mobilisera environ 1 000€ HT de diverses dépenses.

2.3 Mesures en phase chantier

2.3.1 Sécurité des biens et des personnes

Objectif : Prévenir les risques liés à l'interférence entre les activités, les installations et les matériels des différentes entreprises présentes sur un même lieu de travail. Garantir la sécurité des multiples usagers des zones de travaux.

Absence de rejet dans le milieu naturel (ME-G02)

Il s'agit d'éviter tout rejet dans le milieu naturel. Tout dispositif permettant de s'assurer de l'absence de rejets dans les compartiments naturels (air, eau, sol et sous-sols) devra être mis en œuvre lors de chantier.

L'entièreté des déchets de chantier devra par exemple être récupérée : aucun déchet ne doit être laissé sur le site. Tous les déchets devront être collectés, triés et traités ensuite dans les filières adaptées.

Aucun rejet n'aura lieu dans le milieu naturel (produits, hydrocarbures, déchets…). Le déversement d'eaux usées, d'hydrocarbures ou de polluants de toute nature sera strictement interdit sur le milieu naturel, dans les fossés, et les cours d'eaux.

Le maître d'ouvrage s'engage également à ce que les eaux souillées issues de l'emprise de chaque chantier soient obligatoirement décantées avant infiltration, et que leur rejet direct vers les points bas et les zones d'infiltration préférentielles au niveau des îlots 10 et 1 soit strictement interdit.

Concernant l'îlot 10, la zone d'infiltration préférentielle vers lesquelles les rejets seront interdits est celle identifiée sur la carte suivante (faille NE-SO traversant l'îlot).

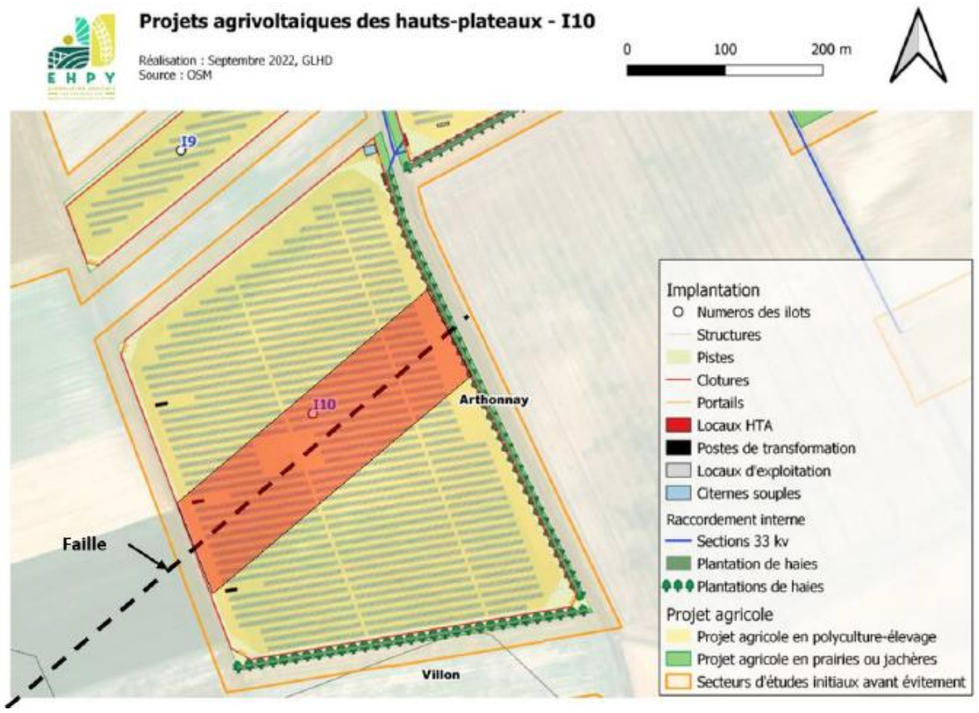


Figure 177 : Localisation de la faille au niveau de l'îlot 10 et sa zone sensible associée

L'implantation a été modifiée en novembre 2025 pour tenir compte du déplacement du poste de transformation en dehors de la zone sensible, conformément à la prescription de l'ARS.

Concernant l'îlot 1, la carte ci-après indique les zones d'infiltration préférentielles vers lesquelles les rejets seront donc interdits :

- La faille F1, orientée NE-SO, à l'extrémité Sud-Est de l'îlot 1 ;
- La faille F2, orientée NE-SO, au niveau de la tranchée connexe de l'îlot 1 ;
- Les deux linéaments L1 et L2 identifiés sur la partie nord de l'îlot 1 par l'étude structurale.



Figure 178 : Localisation des zones d'infiltration préférentielles vers lesquelles les rejets seront interdit (îlot 1)

Mesures associées : gestion des déchets, étude hydrogéologique.

Le coût de cette mesure est intégré au coût du chantier et à la conception des projets.

Réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé (MR-G01)

Un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé sera mis en place par un coordonnateur SPS. Ce plan abordera :

- Les dispositions en matière de secours et d'évacuation des blessés ;
- Les mesures générales d'hygiène ;
- Les mesures de sécurité et de protection de la santé.

Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et ses abords et à garantir la sécurité des personnels de chantier.

Également, un cahier des charges environnemental dans lequel figurera l'ensemble des engagements que la société s'engage à tenir afin de supprimer ou à défaut à réduire les nuisances du chantier sera mis en place.

Le cout de la réalisation du Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé est estimé à 5 000€ HT.

Information du public et signalisation (MR-G02)

Le maitre d'ouvrage est tenu réglementairement d'assurer la sécurité des biens et des personnes en phase chantier. Cela se traduit ainsi : le maitre d'ouvrage devra s'assurer de l'information du public durant la période des travaux par le biais de pose de panneaux de chantier. Cet affichage sera effectué dans les conditions prévues par les articles R.424-15, A.424-15 à A.424-19 du code de l'urbanisme. Ces panneaux indiqueront notamment la nature des travaux, les dangers qu'ils impliquent, la période sur laquelle ils se dérouleront, le contact des personnes à joindre en cas d'incident, etc.

Le chantier sera isolé par des dispositifs adaptés : clôtures et portails. Une réflexion sera menée sur la signalisation des sorties du chantier et sur les itinéraires pour ne pas encombrer la circulation.

La mise en place d'une signalétique appropriée pour les usagers sera réalisée, comprenant des panneaux d'interdiction d'accès au chantier pendant toute la durée des travaux.

Pour les projets des hauts plateaux, il est prévu :

- L'information préalable des riverains avant le début des travaux par le biais d'une lettre d'information distribuée ;
- La signalisation en bordure de voiries pour l'accompagnement des convois exceptionnels.

Le coût de cette mesure est estimé à 3 000€ HT pour l'information préalable aux riverains (réalisation d'une lettre d'information, mise en page graphique, impression, distribution), et les couts de signalisation en bordure de voiries sont considérées comme intégrées au coût des projets.

2.3.2 Pollutions, risques et nuisances

Objectif : Prévenir toute pollution du milieu, des eaux superficielles et souterraines ainsi que les risques et nuisances associés au chantier, et en limiter au maximum les dégradations. Préserver au maximum les milieux et ne pas stocker de matériaux en dehors de l'emprise du chantier.

Suivi des mesures : Ces mesures seront suivies par l'écologue en charge de l'assistance environnementale. Celui-ci s'assurera que les entreprises en charge des travaux respectent les préconisations précitées.

Mesure associée : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Prévention des pollutions chroniques et accidentelles (MR-G03)

Du fait des travaux, des risques de pollutions diverses (notamment les écoulements accidentels de substances polluantes comme les hydrocarbures, les déchets solides, etc.) sont à prévenir. Il est possible de prévenir la majeure partie des risques de pollution en période de chantier en prenant quelques précautions élémentaires qui seront imposées aux entreprises chargées de la réalisation des projets. Ces mesures ont pour objectif de prévenir toute pollution du milieu, des eaux superficielles et souterraines :

- Maintenance préventive du matériel et des engins (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) afin qu'ils soient en conformité avec les normes actuelles et en bon état d'entretien ;
- Localisation des installations de chantier adaptée vis-à-vis des ruissellements (la base-vie du chantier devra être installée au niveau de zones non inondables) ;
- Sanitaires de chantier mis en place ;
- Collecte et évacuation des déchets du chantier selon les filières agréées ;
- Maintenance et vidanges auront lieu à l'extérieur du site chez un professionnel sauf en cas d'interventions liées à une panne ;
- Le stationnement des engins se fera également sur une aire étanche avec rétention ;
- Pour limiter la production de matières en suspension, la réalisation des travaux se fera autant que possible hors des périodes pluvieuses. Une consultation journalière des conditions météorologiques permettra de prévoir l'arrêt éventuel du chantier en cas de précipitations importantes.

Pour les travaux les plus impactant (terrassements…), une intervention en période de basses eaux et hors période pluvieuse permettra en outre :

- D'éviter tout transport rapide de pollution (mécanique ou chimique),
- De faciliter le travail à sec,
- De traiter rapidement une éventuelle pollution accidentelle (déversement d'hydrocarbures, de béton…) par pompage ou écopage.

Sur les zones de projets concernées par le PPE révisé du captage du « Puits des Scies » et BAC du « Puits d'Hôtant », le maître d'ouvrage s'engage en complément à mettre en place les recommandations suivantes issues de l'avis de l'hydrogéologue :

« Les écoulements superficiels devront être gérés en fonction de la topographie du site en collectant séparément les eaux claires issues du bassin versant en amont des différentes zones de chantier de celles issues de l'emprise du chantier. Les eaux claires seront détournées directement en aval hydraulique de chaque zone de chantier vers un milieu végétalisé avant qu'elles ne soient pas polluées. »

Par ailleurs, les aires de vie du chantier, baraquements, sanitaires, sont source d'eaux vannes, mais aussi de rejet de savons et détergents forts préjudiciables pour le milieu aquatique. Ces eaux sont chargées de matière organique biodégradable et consommatrice d'oxygène dissous. Elles sont aussi riches en phosphates, facteurs d'eutrophisation et de produits tensio-actifs comme les détergents. Ces derniers inhibent le pouvoir auto-épurateur des milieux aquatiques les plus vulnérables et limitent le développement des micro-organismes benthiques. Il faudra par conséquent que ces eaux soient intégralement collectées et traitées au préalable de tout rejet dans le milieu naturel.

Enfin, un plan d'intervention sera mis en place pour intervenir en cas de pollution accidentelle. Il sera élaboré par l'entreprise titulaire du marché de travaux et stipulera :

- Les modalités de récupération et d'évacuation des substances polluantes, ainsi que le matériel nécessaire ;
- Le plan des accès permettant d'intervenir rapidement ;
- La liste des personnes et organismes à prévenir en priorité (service de la Police de l'eau, ARS, CSP, maître d'ouvrage…) ;
- Les données descriptives de l'accident (localisation, nombre de véhicules impliqués, nature des matières concernées).

Les termes de ce plan seront ajustés lors des repérages préparatoires du chantier.

Pour les substances et produits nécessaires au chantier, le choix privilégiera ceux dont le caractère est réputé le moins toxique pour le milieu, agréé et compatible avec les contraintes de préservation de la qualité des eaux. Le coordinateur environnemental du chantier, désigné par le maître d'ouvrage, veillera à la bonne mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures.

Sur les projets des hauts plateaux, les huiles minérales sont proscrites au profit d'huiles biodégradables. Des containers avec une rétention suffisante seront réservés à la récupération d'éventuels déchets liquides dangereux du chantier (peintures, solvants, …). Pour l'approvisionnement en carburant des engins de chantier, il aura lieu uniquement sur la zone prévue à cet effet au niveau de la base-vie. En dehors de cette zone, aucun stockage d'hydrocarbures n'aura lieu. Les postes de transformation seront installés sur des bacs de rétention de capacité supérieure à la quantité d'huile qu'ils contiennent.

L'un des risques identifiés est celui lié au stockage et à l'utilisation des hydrocarbures. Ainsi, les mesures suivantes seront prises, issues des préconisations de l'hydrogéologue :

- L'entreprise titulaire retenue pour la construction interviendra avec un matériel en bon état et conforme aux normes environnementales. Les engins subiront un entretien préventif et régulier (en début de travaux avant l'acheminement sur le site et à chaque prise de poste). Sont particulièrement visés l'étanchéité des circuits hydrauliques et l'état des flexibles ;
- Les huiles seront à base végétale et biodégradables ;
- Le chantier sera équipé de kits de dépollution comprenant bouchons de flexibles, absorbants et floculants, boudins de confinement, récipient de stockage. Chaque engin disposera d'un kit propre et adapté ;
- L'atelier de forage destiné à la réalisation des pieux sera systématiquement installé sur bâche étanche ;
- Le forage des pieux sera assuré à sec, à l'air ou à l'eau claire, sans utilisation de boue ou d'additif ;
- Le plein des engins et leur stationnement lors des phases d'arrêt du chantier (soir et week-ends) se feront en dehors du PPE du captage du "Puits des Scies" et en dehors du bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant". Il n'y aura pas de stockage de carburant dans ces secteurs en dehors des réservoirs des engins. Les pleins seront réalisés au minimum nécessaire et sur une zone étanche. La distribution sera assortie de précautions minimales élémentaires (dispositif d'arrêt automatique, rétention mobile ou couverture étanche sous l'engin à ravitailler) ;
- En fin de journée, les engins seront parqués en un lieu sécurisé et en dehors du PPE du captage du "Puits des Scies" et du bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant". Les opérations de maintenance lourdes seront réalisées aux ateliers des entreprises prestataires. Les interventions sur les engins au niveau des postes du chantier sont limitées aux seuls cas de panne immobilisant en prenant toutes les précautions nécessaires pour éviter les pollutions.

En cas d'incendie ou de pollution, tous les matériaux contaminés seront excavés et dirigés vers des filières autorisées. L'évènement fera l'objet d'un rapport d'intervention auprès de l'ARS et du gestionnaire du captage, le Syndicat des eaux du Tonnerrois.

D'une manière plus générale, le stockage de tout type de produit polluant sur le chantier au sein du périmètre de protection éloignée du captage du Puits des Scies et au sein du bassin d'alimentation du captage du Puits d'Hôtant est interdit.

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place ces mesures pendant la phase de chantier.

De plus, il est notifié l'absence de recours à des produits phytocides pendant le chantier.

Le coût de réalisation du Plan d'Intervention en cas de Pollution ou d'Incendie (IPI) est estimé à 5 000€ HT. Les autres mesures citées sont comprises dans le coût des travaux.

Traitement des pollutions chroniques et accidentelles (MR-G04)

En cas de fuite accidentelle de produits polluants, le maître d'œuvre devra avoir les moyens de circonscrire rapidement la pollution générée. Les mesures citées ci-dessous ne sont pas exhaustives et il reviendra au maître d'œuvre, assisté du coordonnateur SPS et Environnement, d'en arrêter les modalités :

- Par épandage de produits absorbants (sable) ;
- Et/ou raclage du sol en surface et transport des sols pollués vers des sites de traitement agréés ;
- Et/ou par utilisation de kits anti-pollution équipant tous les engins ;
- Le transport des produits souillés sera mené conformément aux procédures communiquées par le fournisseur.
- Des spécifications techniques relatives à la protection du sol et du sous-sol ainsi que des eaux superficielles seront inscrites dans les dossiers de consultation des entreprises autres que les conformités techniques indispensables à tous les chantiers. Les moyens d'intervention rapide devront notamment être disponibles sur site (kit anti-pollution, sacs et bacs étanches et couverts, etc.) ;

Pour les projets des hauts plateaux, il est prévu l'équipement de chaque véhicule et engins agricoles intervenant sur les ilots d'un kit anti-pollution. Tout déversement accidentel sera géré immédiatement à l'aide du kit de décontamination et les sols souillés seront évacués vers une filière spécialisée. Tous les véhicules seront équipés d'un tel kit, et les conducteurs formés à leur utilisation. Pour les postes transformateurs installés sur des bacs de rétention, en cas d'anomalie, une sécurité par relais stopperait leur fonctionnement.

En cas de pollution accidentelle, la DREAL, la DDT, la Police de l'Eau, l'ARS, la commune, la gendarmerie ou les pompiers seront avertis par le maître d'ouvrage.

Le coût des kits anti-pollution est estimé à 1 500€ HT (une vingtaine de kits). Les autres coûts sont compris dans le coût des travaux.

Gestion des déchets (MR-G05)

Les entreprises attributaires des travaux sont responsables du tri et de l'évacuation des déchets et emballages générés par le chantier.

Les entreprises devront notamment s'engager à :

- Organiser la collecte et le tri des déchets et emballages, en fonction de leur nature et de leur toxicité ;
- Prendre les dispositions contre l'envol des déchets et emballages sur le chantier et lors de leur transport ;
- Définir une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées ;
- Enfin, pour tous les déchets industriels spécifiques (déchets dits dangereux), l'entreprise établira ou fera établir un bordereau de suivi permettant notamment d'identifier le producteur des déchets (en l'occurrence le porteur du projet), le collecteur-transporteur et le destinataire, ceci concerne également les terres présentes sur le site si elles devaient être amenées à être évacuées.

Le chantier sera nettoyé hebdomadairement afin d'éviter dispersion de poussières et de déchets.

Les déchets de chantier ne sont pas brulés et seront régulièrement triés, stockés en bennes étanches et évacués.

Pour les effluents liquides, des containers seront installés avec une rétention suffisante, afin de récupérer d'éventuels déchets liquides dangereux issus du chantier (peinture, solvants…).



Figure 179 : tri sélectif des déchets de chantier (source : Biotope)

L'usage de matériaux de recyclage est interdit à moins que ceux-ci ne satisfassent strictement à la réglementation. D'une manière générale, tous les matériaux éventuellement rapportés devront afficher un caractère inerte confirmé.

Le coût de cette mesure est compris dans le coût des projets.

Réduction de la nuisance sonore et des vibrations, pollution de l'air (MR-G06)

Objectif : travaux uniquement sur les jours ouvrés et interdit la nuit afin de prévenir les nuisances pour les riverains

Organisation du travail

Les activités sur le chantier seront réalisées en semaine pendant la période diurne (7h-20h), aux heures légales de travail. La législation en vigueur relative à la limitation des niveaux sonores des moteurs des engins de chantier sera respectée.

Matériel et consignes

L'entreprise s'engage à n'utiliser que des engins conformes à la réglementation en vigueur et à maintenir ce matériel en bon état en veillant à contrôler régulièrement leur bon fonctionnement.

L'emploi des sirènes ou d'avertisseurs sonores fera l'objet de consignes afin d'éviter l'emploi de manière intempestive.

Afin de limiter la dispersion de poussière, en cas d'envol ou de formation importante de poussières en période sèche, les pistes de circulations seront arrosées.

Le cout de l'arrosage des pistes est estimé à 500€.

Préservation des sols et gestion des matériaux : déblais et remblais (MR-G07)

Il s'agit de réutiliser les matériaux in situ et de limiter au maximum les dépôts. Lors des travaux de terrassement (aucun terrassement d'ampleur n'est prévu, seulement un léger nivellement), les différents horizons du sol doivent être décapés de manière ordonnée (dans l'ordre des couches du sol) et stockés de manière différenciée afin de pouvoir être ré-utilisés. En cas de stockage provisoire de dépôts, ceux-ci doivent être positionnés au maximum vers la zone de déblais et en dehors des milieux naturels sensibles (sur les cultures à proximité).

Les tranchées seront rebouchées par leur propre déblai et compactées de manière identique à l'ensemble du sol de manière à retrouver la topographie initiale.

Pour la réalisation des pistes de circulation, il est prévu d'utiliser au maximum les ressources disponibles sur site et de procéder à un broyage des éléments les plus grossiers.

Des pneus basse pression seront utilisés pendant le chantier afin de préserver l'intégrité physique des sols.

Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement et sensibilisation aux questions environnementales (MA-G05)

Une démarche « chantier propre » exemplaire sera mise en place au niveau des sites. Celle-ci permettra de :

- Réduire et valoriser les déchets de construction en mettant notamment en place le tri des déchets par famille de produit ;
- Limiter les nuisances sonores et visuelles. Il s'agit par exemple de planifier correctement l'ensemble des tâches en limitant le trafic lié aux camions de livraison ;
- Limiter toute forme de pollution de l'eau, de l'air et des sols ;
- Nettoyer les engins avant et après intervention pour limiter le risque de dispersion d'espèces végétales invasives.

Un Plan Gestion Coordination de l'Environnement rédigé par le maître d'ouvrage et porté à connaissance des équipes travaux regroupe l'ensemble des mesures environnementales applicables en phase travaux et exploitation. Une sensibilisation et information du personnel et de l'encadrement aux questions environnementales sera mis en place.

Le Maitre d'ouvrage s'engage à ajouter à son PGCE le contexte environnemental relatif à la qualité des eaux, les secteurs à risques ou à enjeux (avec la documentation disponible au jour des consultations), les exigences et les mesures attendues. Le suivi de cette mesure est assuré par un coordonnateur environnement.

Le coût du Plan Gestion Coordination de l'Environnement est estimé à 5 000€ HT. Les autres coûts sont compris dans le coût des travaux.

2.4 Mesures en phase d'exploitation

Objectif : Entretenir de manière adaptée la qualité des milieux et éviter la pollution des milieux environnants, du sol et des eaux en phase exploitation.

2.4.1 Mesures générales

Information du public et signalisation (MR-G02)

En phase d'exploitation, un réseau de panneautage permanent sera mis en place afin d'éviter les égarements. Les panneaux seront réalisés en bois, et auront un aspect cohérent avec l'espace rural environnant.

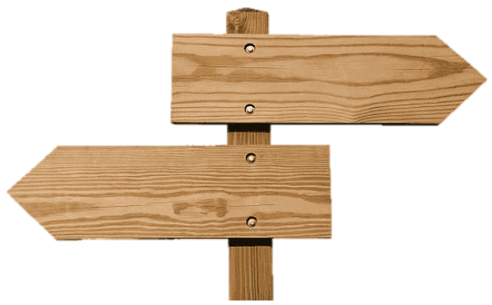


Figure 180 : Exemple de panneaux de signalisation permanents en bois

Le cout de cette mesure est estimé à environ 15 000€ HT pour une dizaine de panneaux de signalisation.

Nettoyage des panneaux photovoltaïques : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires (ME-G03)

La pluie joue un rôle de nettoyeur naturel. Dans le cas où des encrassements anormaux se formeraient (type fientes d'oiseaux, poussière), un nettoyage des panneaux photovoltaïques serait réalisé à l'eau. Tout emploi de produit toxique ou dangereux pour l'environnement sera être proscrit.

Cette mesure vise à éviter tout risque de pollution des eaux superficielles ou souterraines, suite à l'écoulement des eaux de lavage des panneaux. Ainsi, le maître d'ouvrage prend l'engagement de ne pas utiliser de produits détergents ou phytosanitaires (pas de biocide, insecticide, etc.).

Le nettoyage des modules se fera essentiellement de manière naturelle par la pluie grâce à l'inclinaison des panneaux et les propriétés anti-salissures des surfaces. Dans la mesure du possible, le maître d'ouvrage laissera faire la météorologie, mais une intervention avec nettoyage à l'eau claire pourra être réalisée uniquement en cas d'encrassement anormal.

L'activité agricole sera génératrice de poussière. Des nettoyages de modules assez fréquents sont à prévoir. Ils seront nettoyés à l'eau. Tout emploi de produit néfaste pour l'environnement sera proscrit. Cette mesure vise à éviter tout risque de pollution des eaux superficielles ou souterraines, à la suite de l'écoulement des eaux de lavage des panneaux. Ainsi, le maître d'ouvrage prend l'engagement de ne pas utiliser de produits détergents ou phytosanitaires (pas de biocide, insecticide, etc.). Ceci est nécessaire pour éviter les incidences liées à la pollution des eaux, la forte mortalité de nombreux invertébrés et les répercussions sur les niveaux trophiques supérieurs (amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères dont chiroptères).

Le coût est intégré aux coûts d'exploitation des fermes agrivoltaïques.

Préservation des sols et gestion des matériaux : déblais et remblais (MR-G07)

Dans le cadre des projets, en phase d'exploitation, un couvert végétal sera maintenu toute l'année afin d'éviter les sols nus. Une absence de labour est également prévue afin de préserver la structure des sols.

Des pneus basse pression seront utilisés pendant le chantier afin de préserver l'intégrité physique des sols.

Le maître d'ouvrage s'engage à ce que les sols décapés (chenillage, créations de sillons, etc.) soient protégés dès que possible (paillage par mulch, géotextile, etc.).

Limitation du risque de pollution du sol et des eaux superficielles et souterraines (MR-G08)



Pendant la durée d'exploitation des fermes agrivoltaïques, des kits anti-pollution (tapis essuyeurs, produits absorbants, boudins…) seront mis à disposition des agents de maintenance et des exploitants agricoles pour permettre une intervention rapide en cas d'incident et éviter ainsi la dispersion d'une éventuelle pollution accidentelle. Les postes de livraison reposeront sur une fosse étanche de récupération de déversements éventuels de produits polluants.

Figure 181 : Kit anti-pollution

Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé dans le cadre de l'exploitation des ilots agrivoltaïques. Que ce soit pour l'entretien et notamment le nettoyage des panneaux photovoltaïques ainsi que pour la production et l'entretien de l'espace agricole.

Les modules en silicium utilisés ne présentent pas de risque de fuite de produits chimiques (absence de métaux lourds).

Dans la plupart des transformateurs, un fluide diélectrique (huile minérale ou synthétique) est utilisé dans le circuit d'isolation et de refroidissement pour dissiper la chaleur du circuit magnétique et des enroulements. Selon les normes en vigueur (C13200), les transformateurs d'une puissance inférieure à 40 MVA sont équipés d'un bac de

rétention à extinction naturelle intégré, composé d'une cuve de rétention étanche d'un volume équivalent au volume d'huile et d'un dispositif d'auto-extinction instantané en cas d'incendie. Au-delà de 40 MVA, les transformateurs sont équipés d'une fosse déportée parfaitement étanche pour la récupération des huiles en cas d'avarie.

Le risque que ces produits polluants atteignent le milieu naturel est ainsi très fortement limité. Les transformateurs au sein des fermes agrivoltaïques seront installés dans des locaux techniques dédiés qui assurent une protection supplémentaire. Ces locaux techniques sont en effet hermétiques et disposent également d'une rétention permettant de récupérer les eaux d'extinction en cas d'incendie.

Le poste HTB sera équipé de deux fosses déportées pour la récupération des huiles des transformateurs en cas d'avarie.

L'ensemble des équipements de l'installation fera l'objet d'un contrôle périodique par les techniciens chargés de la maintenance. Ce contrôle qui concernera, entre autres, les dispositifs d'étanchéité (rétention des postes électriques) permettront de détecter d'éventuelles anomalies et d'intervenir rapidement.

Les opérations de maintenance effectuées par des agents peu familiarisés avec les risques vis-à-vis de l'eau destinée à la consommation humaine (EDCH) feront l'objet de conventions entre les différents acteurs, précisant notamment leurs responsabilités respectives. Les agents seront sensibilisés aux risques liés à l'EDCH. Le maître d'ouvrage s'engage à transmettre à toute entreprise intervenant lors d'opérations de maintenance photovoltaïque en phase d'exploitation une note de sensibilisation aux risques liés à l'EDCH, en exigeant transmission à leurs agents. Cette note de sensibilisation sera préalablement transmise pour validation à l'ARS Bourgogne-Franche-Comté.

Des engagements sont pris par l'association EHPY sur un changement de pratiques agricoles à l'échelle des projets agrivoltaïques, et notamment la conduite en agriculture biologique. Par ailleurs, l'étude prévoit une mesure de création de milieux herbacés et d'entretien du couvert en marge des îlots agrivoltaïques (*MR-B09*), constituant des zones de report favorable pour l'avifaune. Ces secteurs convertis en prairies permanentes et jachères représentent 27 ha supplémentaires sur lesquels les pratiques agricoles respectueuses de l'environnement viendront améliorer la qualité des eaux des captages.

De plus, parmi les 5,8 km de haies qui sont prévues, environ 1,5 km seront situés dans le PPE du « Puits des Scies » et du BAC du « Puits d'Hotant » et participeront à l'amélioration des eaux des captages.

L'ensemble de ces mesures participent à l'amélioration de la qualité des eaux des captages. Pour autant, aucun engagement ne peut être pris par le maître d'ouvrage sur la systématisation de ces pratiques sur les alentours des projets.

Le coût des kits anti-pollution est estimé à 1 500€ HT (une vingtaine de kits). Les autres coûts sont compris dans le coût des travaux.

Respect des écoulements naturels (MR-G09)

Les projets sont conçus de manière à ne pas impacter les conditions d'écoulement des eaux superficielles. Des mesures d'évitement et de réduction ont été intégrées à la conception des projets, et notamment :

- L'adaptation des projets à la topographie des sites,
- Le maintien des systèmes de haies existants,
- Le maintien de l'infiltration des eaux pluviales au niveau des pistes de circulation,
- L'adaptation de l'architecture des ilots agrivoltaïques de manière à permettre une répartition homogène de l'écoulement des eaux de pluie sur le sol avec :
  - Un espacement de 2 cm conservé entre chaque module,
  - Un inter-rang de 5 mètres bord à bord des panneaux,
  - Une hauteur minimale de 1,1 mètres au-dessus du sol au point bas des modules.

Les projets prévoient en outre un ensemble de mesures qui favoriseront l'infiltration des eaux pluviales tout en ralentissant les écoulements naturels :

- Une diversification des cultures, l'introduction de prairies et d'un système d'élevage ovins, et l'introduction de nouvelles cultures en rotation des cultures fourragères qui permettront de maintenir un couvert végétal tout en limitant le recours à l'eau,
- Le maintien d'une végétation permanente dans les espaces interstitiels, qui fera l'objet d'une gestion extensive,
- Un ensemble d'aménagements éco-paysagers constitués d'un important linéaire de haies (5,8 km) et de prairies (27 ha) en lisières des ilots agrivoltaïques, en renforcement de la trame bocagère locale.

Les projets ainsi conçus tendent vers une amélioration de la situation actuelle avec une limitation des phénomènes d'érosion, une amélioration de la qualité des eaux et une biodiversité plus riche.

Aménagements spécifiques au risque incendie (MR-G10)

L'objectif est de limiter le risque incendie et de faciliter l'accès au site pour les équipes du SDIS. Les modalités de mise en œuvre sont les suivantes :

- Créer à l'intérieur du site, des voies de circulation d'une largeur de 4 m permettant de quadrille le site (rocades et pénétrantes) ;
- Permettre l'accès en permanence à chaque construction (locaux onduleurs, transformateurs, poste de livraison, locaux techniques…) ;
- Permettre l'accès aux éléments de défense extérieure contre l'incendie ;
- Réalisation des aires de retournement pour les voies en impasse > 60 m ;
- Permettre au moyen d'une voie périphérique externe au site, l'accès continu des moyens de lutte contre l'incendie à l'interface entre le site et l'environnement ou les tiers.

Les projets prévoient l'installation de 13 citernes à incendie de 60m^3 réparties sur le site des projets, positionnés à proximité des accès et utilisables depuis l'extérieur de l'enceinte clôturée via une borne d'aspiration.

Préalablement aux travaux, il conviendra d'assurer un balisage du chantier avec des points de rendez-vous en accord avec les services du SDIS. Dans ce cadre, un plan d'intervention en cas d'incendie (PII) sera instauré et vérifié par le SDIS avant le début des travaux.

Également, de la sensibilisation et information du personnel, de l'encadrement et des agriculteurs au risque incendie sera réalisée.

Le coût de réalisation du Plan d'Intervention en cas de Pollution ou d'Incendie (IPI) est estimé à 5 000€ HT. Le coût de l'installation de 13 citernes souples de 60m^3 est estimé à 43 000€ HT.

Les autres mesures citées sont comprises dans le coût des travaux.

2.5 Suivis, contrôles et évaluations de l'efficacité des mesures

Objectif : Plusieurs mesures d'atténuation et d'accompagnement ont été proposées dans le présent rapport. Afin de vérifier leur bon respect, un suivi et un encadrement environnemental (en phase chantier et en phase d'exploitation) peuvent être mis en place dès le démarrage des travaux. Ces suivis permettront de vérifier la bonne application des mesures d'intégration environnementales.

Les mesures d'atténuation peuvent être accompagnées d'un dispositif pluriannuel de suivi et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations. Cette démarche de veille environnementale met également en application le respect des engagements et des obligations du maître d'ouvrage en amont et au cours de la phase d'utilisation du site.

Par ailleurs, ces opérations de suivi doivent permettre, compte tenu des résultats obtenus, de faire preuve d'une plus grande réactivité par l'adoption, le cas échéant, de mesures correctives mieux calibrées afin de répondre aux objectifs initiaux de réparation des préjudices.

Le dispositif de suivi et d'évaluation a donc plusieurs objectifs :

- Vérifier la bonne application et conduite des mesures proposées ;

- Vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place ;
- Proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures au cas par cas ;
- Composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, incendies, …) ;
- Garantir auprès des services de l'État et autres acteurs locaux la qualité et le succès des mesures programmées ;
- Réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion restreinte des résultats aux différents acteurs.

2.5.1 Mesures générales

Audit en phase préparatoire du chantier (MA-G06)

La coordination et le pilotage de chantier devront être partie prenante dans cette phase préparatoire, pour s'assurer que l'ensemble des choix effectués pour les travaux à venir respectent bien les engagements pris par le maitre d'ouvrage et obligations s'appliquant via les autorisations obtenues. Cet audit permet de faire le point sur les différents aspects permettant que le futur chantier soit conduit en respectant l'environnement et avec le souci d'en réduire les nuisances.

Suivi en phase de réalisation des travaux par un coordonnateur Environnement et un coordinateur CSPS (MA-G07)

Là encore, cette approche s'appuie sur la coordination et le pilotage de chantier. Elle constitue la principale mesure de suivi de la bonne mise en œuvre des autres mesures pour lesquelles s'engage le maître d'ouvrage dans le reste du dossier.

Dans le cas d'un chantier tel que celui étudié ici, le maître d'œuvre pourra veiller à s'entourer :

- **D'un coordonnateur Environnement** : il est destinataire de prescriptions subordonnées à l'obtention de l'autorisation des travaux et des dossiers réglementaires amont lui permettant d'avoir connaissance des enjeux pré-identifiés concernant la préservation du milieu naturel (habitats, station d'espèces végétales à conserver,) et facilite le travail de définition de l'installation du chantier par le coordonnateur SPS. Il rédige le cahier des charges environnemental destiné à tous les intervenants et veille tout au long du chantier à ce que ces prescriptions soient respectées ;
- **D'un Coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (CSPS**) : il a en charge l'analyse des risques d'un chantier sur l'hygiène et la sécurité et établit le Plan Général de Coordination (PGC) ainsi que le Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé qui précise l'installation du chantier, les modalités d'intervention en cas de pollution et mène une surveillance en continu par coordination entre les différentes entreprises.

Ce suivi prendra la forme de visites régulières du site avec un contrôle de l'application des objectifs environnementaux avec un suivi des conformités environnementales (tri des déchets, raccordement réseau, balisage, disposition de protection, accès…), et un suivi des consommations.

Un compte rendu sera effectué, il proposera des solutions adaptées (choix du matériel, procédures…) en cas de disfonctionnement, de problèmes environnementaux. Toute infraction rencontrée sera ainsi signalée au pétitionnaire. Une sensibilisation du personnel présent et de l'encadrement peut être également envisagé en cas de besoin.

Également, un cahier des charges environnemental (PGCE) dans lequel figurera l'ensemble des engagements que la société s'engage à tenir afin de supprimer ou à défaut à réduire les nuisances du chantier sera mis en place.

Le coût du Plan Gestion Coordination de l'Environnement est estimé à 5 000€ HT.

Mesures en faveur de l'agriculture (MA-G08)

Objectifs : maintenir une activité agricole sur le site des projets et accompagner le collectif d'exploitants dans leur changement de pratiques et dans la réflexion d'un nouveau modèle agricole.

Compte-tenu de la typicité des projets agrivoltaïques des hauts plateaux, en synergie avec la production agricole, des mesures spécifiques sont prévues en faveur de l'agriculture :

- Le versement d'une compensation collective agricole de 902 403€ dont plus de 620 000€ vont venir subventionner le projet agricole des fermes agrivoltaïques des hauts-plateaux et plus de 282 000€ feront l'objet de subventionnement de projets contribuant au développement de l'agriculture icaunaise.
- La signature d'une convention entre le maitre d'ouvrage et la Chambre d'Agriculture de l'Yonne (ou autre prestataire à défaut) pour la recherche d'un nouvel exploitant dans le cas d'un départ à la retraite ou de toute cessation d'activité. Celui-ci devra s'engager à respecter les termes du prêt à usage agricole.
- La mise en place d'un protocole de suivi pour toutes les nouvelles cultures produites par les agriculteurs. Il sera piloté par un expert agricole tiers et indépendant (bureau d'étude agricole ou Chambre d'agriculture par exemple).

Ces mesures visent à répondre à l'objectif fixé de maintenir une agriculture sur le territoire des projets, tout en accompagnement une réelle évolution des pratiques actuelles, en s'adaptant au changement climatique.

Le coût de la compensation collective agricole est de 902 403€.

Le coût de la convention liant le maitre d'ouvrage et la Chambre d'Agriculture pour la gestion déléguée des prêts à usage est estimée à environ 1 000€/an pendant les 40 années d'exploitation.

Le coût de la mise en place de six suivis de performance agricole par un agent tiers est estimé à 45 000€.

3 Mesures spécifiques au milieu naturel

3.1 Engagements du maitre d'ouvrage en faveur de l'environnement

Au regard des impacts potentiels des projets sur le patrimoine naturel, le maitre d'ouvrage (CONTIS 11) s'est engagé à l'élaboration d'un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles.

Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.

D'autres mesures, spécifiques au contexte des projets, ont été proposées pour éviter ou réduire les impacts.

Les différentes mesures d'évitement et réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts des projets, prioritairement sur les espèces présentant les plus forts enjeux, impactées par les projets. Toutefois, ces mesures sont également bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales.

3.1.1 Extrait de la description des projets

Entretien des sites et de la végétation

Un ilot agrivoltaïque nécessite peu d'entretien puisque l'usage agricole permet de maitriser la végétation. Les effets d'ombrages indésirés sont pris en compte dans la conception des projets (choix des cultures, distance à la végétation environnante).

Dans l'enceinte des ilots, les agriculteurs seront tenus d'entretenir la végétation interstitielle des espaces non exploités (au pied des panneaux et en bordure des pistes de circulation interne). Les modalités d'entretien de la végétation seront fixées en fonction du type de production en tenant compte des préconisations de gestion en faveur de la biodiversité (mise en place d'une fauche annuelle tardive, ou biannuelle selon la croissance des végétaux).

A l'extérieur des ilots, l'entretien des aménagements éco-paysagers (aire d'observation, panneaux pédagogiques, bancs) sera confié à des entreprises spécialisées. L'exploitation agricole sera poursuivie, par une fauche ou un pâturage ovin des espaces situées entre les boisements et les clôtures. Si ces espaces sont bien ouverts et facilement accessibles, l'exploitant agricole devrait continuer à l'exploiter de façon conventionnelle, en cultures céréalières.

Clôtures, portails et dispositifs anti-intrusion

En tant que site de production d'électricité, les fermes agrivoltaïques doivent être clôturées pour des raisons de sécurité et d'assurance contre les actes de vandalisme et de vol. L'accès aux installations électriques ne sera autorisé qu'aux personnes habilitées.

Le choix des clôtures a fait l'objet d'une attention particulière sur les aspects écologiques et paysagers afin de préserver le cadre rural et naturel du territoire et de limiter les impacts sur la biodiversité. Les matériaux mis en œuvre auront un vocabulaire agricole.

Les ilots de production seront clôturés par un grillage en acier à grandes mailles nouées doubles torsadées d'une hauteur de 2 mètres fixé sur des piquets.

Un système de surveillance à distance (détecteurs de chocs) sera installé sur les clôtures, permettant de détecter les tentatives d'intrusions et d'alerter en temps réel la société de surveillance.

Des portails d'accès aux sites d'une largeur de 8 m manœuvrables par les sapeurs-pompiers et les agriculteurs ont été positionnés sur les ilots. Ils sont nombreux afin de faciliter l'activité agricole, ce qui indirectement améliore la sécurité et la défendabilité des sites. Au total, 42 portails sont prévus.

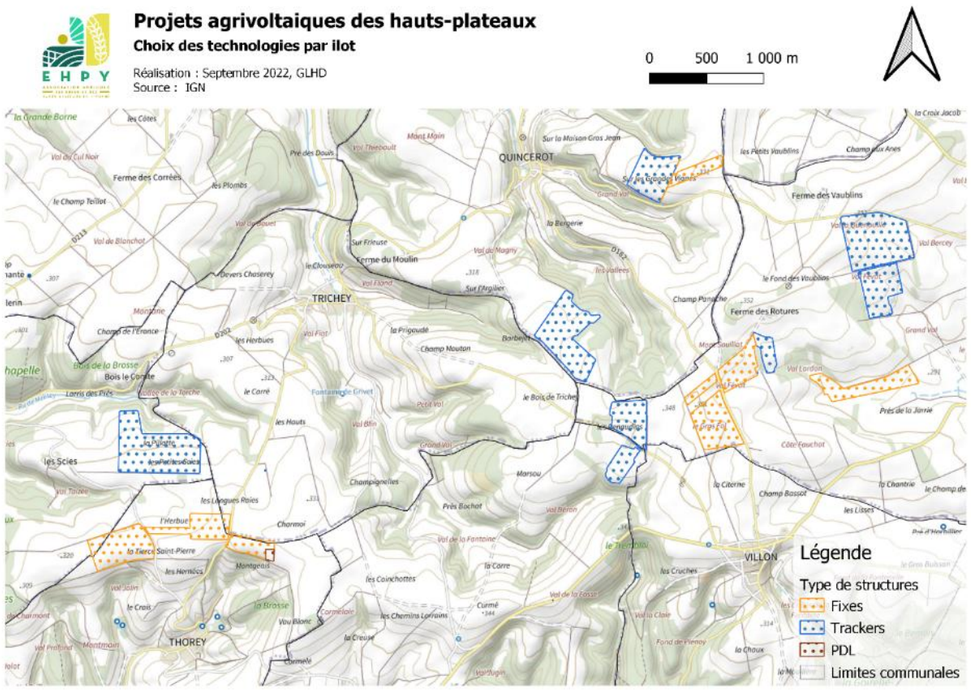
Occupation du sol

Comme détaillé dans la présentation des projets et la partie **77.1.2 Analyse des effets positifs des changements de pratiques agricoles**, les projets incluent :

- Des emprises clôturées cultivées avec une rotation en polyculture-élevage sur environ 190 ha
- Sur certains ilots comme le 3, 4 et le 8, des cultures de plantes aromatiques et médicinales sur 6 ha net
- Des prairies permanentes pâturées ou fauchées autour des projets (15 à 30ha)
- Des plantations de haie pour environ 2 ha (plus de 5 km) à l'échelle des projets

Dans les emprises clôturées, les zones de cultures seront alternées avec des rangées de panneaux photovoltaïques. Deux types de technologies de structure sont utilisées pour les projets agrivoltaïques, en fonction du projet agricole retenu sur les ilots :

- Structures fixes 2V avec monopieux, point bas à 1,2 mètre et inclinaison à 25°
- Structures trackers 2V qui suivent la course du soleil, point bas à 1,1 mètre et inclinaison à 45°. Un mode permettant d'augmenter la verticalisation des trackers lors du passage des engins agricoles permet ainsi d'augmenter la bande cultivable.



Carte 137 : répartition des ilots en structures trackers et structures fixes

Ainsi, pour les structures fixes et trackers, la majorité des ilots restent cultivables. Néanmoins, certains secteurs, notamment au niveau des pieux ou en bord de clôture, de piste ou de locaux techniques restent difficilement accessible et exploitable. Dès lors, un semi de prairie permanente sera réalisé avant le démarrage des travaux et avant la mise en exploitation agricole des ilots agrivoltaïques. Ces surfaces viendront à être pâturées par les ovins ou fauchés.

3.1.2 Mesures d'évitement et de réduction des impacts

Liste des mesures d'évitement et de réduction

Toutes les mesures d'évitement et réduction proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 108 : Liste des mesures d'évitement et réduction

Code mesure	Intitulé mesure	Classification THÉMA (Cerema)	Phase concernée
Mesures d'évitement			
ME-B01	Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés	**E1.1a et E1.1b**	Conception
ME-B02	Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale	**E2.1a et E2.2a R1.1c et R2.1f**	Travaux

Code mesure	Intitulé mesure	Classification THÉMA (Cerema)	Phase concernée
ME-B03	Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires	**E3.1a et E3.2a**	Exploitation
Mesures de réduction			
MR-B01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	**R1.1a et R1.1b A6.1a**	Travaux
MR-B02	Adaptation du calendrier d'intervention : évitement des périodes les plus sensibles pour la faune	**E4.1a et R3.1a**	Travaux
MR-B03	Limiter les risques de pollution	**R2.1d et R2.2q**	Travaux (Exploitation)
MR-B04	Lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes	**R2.1f**	Travaux
MR-B05	Préservation des continuités écologiques : adaptation des clôtures	**R2.1h**	Conception
MR-B06	Plantation de haies pour l'intégration des ilots au sein de la trame écologique locale	**C1.1a et R2.1h**	Conception
MR-B07	Adaptation des horaires de travaux et de l'éclairage afin de limiter le dérangement de la faune	**E4.1b R2.1k et R2.2c**	Travaux (Exploitation)
MR-B08	Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle	**R2.2o**	Exploitation
MR-B09	Création de milieux herbacés et entretien du couvert	**R2.2o et C3.1c**	Conception Exploitation
MR-B10	Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids	/	Exploitation

Présentation détaillée des mesures d'évitement

Les mesures sont proposées sous la forme de fiches mesures, et sont détaillées en suivant.

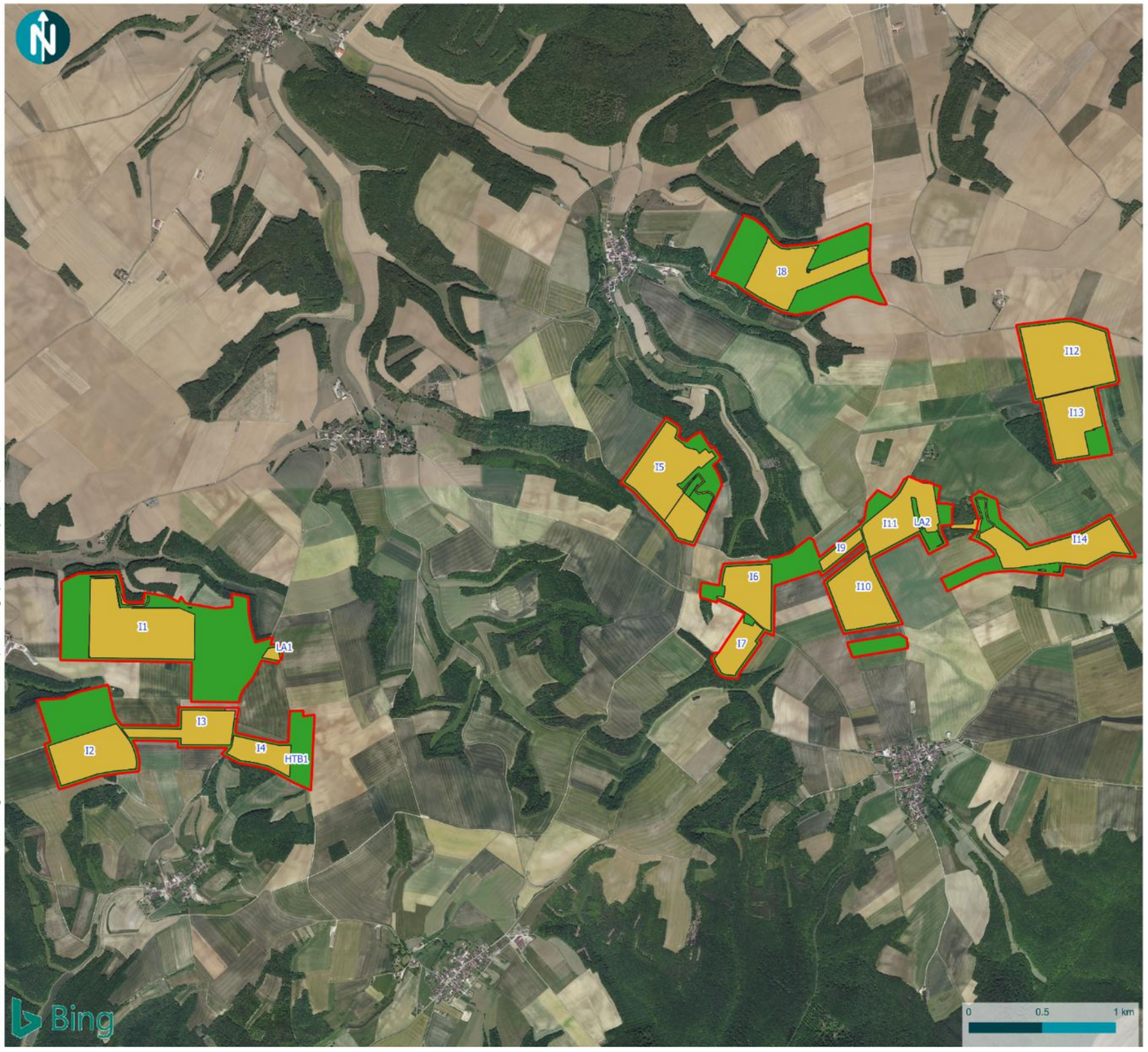
ME-B01	**Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés** (E1.1a et E1.1b)
Objectif(s)	Evitement amont de populations d'espèces protégées ou à enjeu et/ou de leurs habitats. Préserver les habitats arbustifs favorables à la reproduction et à l'alimentation des oiseaux ainsi qu'à la chasse et au transit des chauves-souris.
Communautés biologiques visées	Toute faune Habitats à forts enjeux pour la faune : habitats ouverts (végétations messicoles, prairies) et semi-ouverts (friches, fourrés, bordures de haies), habitats fermés (forêt mésophile et plantation de pins).
Localisation	Ensemble des projets Cf. carte ci-après
Modalités de mise en œuvre	Optimisation de l'implantation des projets : sur l'aspect écologique, l'analyse s'est basée sur un croisement entre les niveaux d'enjeux écologiques et leur niveau de « sensibilité » (susceptible de répondre négativement aux effets des projets, sans possibilité de mettre en œuvre des mesures de réduction). Ces deux critères ont été évalués pour l'ensemble des parcelles. Il en résulte : • Eloignement des lisières : clôtures installées à 10 mètres minimum (voire 15 à 20 mètres) et premiers panneaux implantés à 20 mètres minimum ; L'impact se fait par rapport à la clôture dont la structure est constituée d'éléments durs et artificiels engendrant des risques et un effet barrière. Tandis que la piste d'accès est constituée de matériaux naturels (cailloux concassés) et perméables. Les pistes ne vont pas impacter la circulation de la faune et la perméabilité des milieux : elles sont positionnées en bordure des clôtures afin de pouvoir accéder aux ilots pour la maintenance et l'exploitation agricole. • Conservation du cabanon en pierre favorable au gîte des espèces anthropophiles et ubiquistes de chiroptères telles que la Pipistrelle commune ; • Evitement de la station d'espèce exotique envahissante ; • Evitement de tous les milieux semi-ouverts et fermés (lisières, haies, bosquets et milieux boisés) ; • L'implantation des projets agrivoltaïques **s'est portée uniquement sur les surfaces de terrains en grandes cultures.** La carte globale de localisation des ilots conservés et de l'évitement réalisé figure ci-après.
Suivi de la mesure	/
Mesures associées	**ME-B02** : Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale

A noter que concernant les chiroptères en particulier, les pistes externes n'empêcheront pas la fonctionnalité écologique des haies, lisières et boisements en périphérie des ilots. Il a été conclu à un impact nul de la perturbation des chiroptères du fait de l'évitement et de l'éloignement de leurs corridors de déplacement et de chasse. Aucun impact supplémentaire n'est attendu par la création des pistes.

Ces pistes externes sont une exigence du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS). Conformément aux prescriptions du SDIS 89, des pistes périphériques internes et externes de 4m de large ceinturent les ilots agrivoltaïques. En concertation avec ces derniers, il a été convenu que les voiries existantes en périphérie des ilots pourront faire office de pistes périphériques externes. Cette optimisation tend à réduire le linéaire de piste à créer.

Néanmoins, les pistes périphériques externes ayant un intérêt assez faible pour l'exploitation agricole et énergétique des ilots, ces dernières pourraient sous réserve d'acceptation du SDIS être enherbées voire supprimées. Auquel cas ces modifications nécessiteront une actualisation de l'étude d'impact ou une demande de permis de construire modificatif.

Cet évitement en phase de conception des projets concerne une **surface de 164,3 ha.**



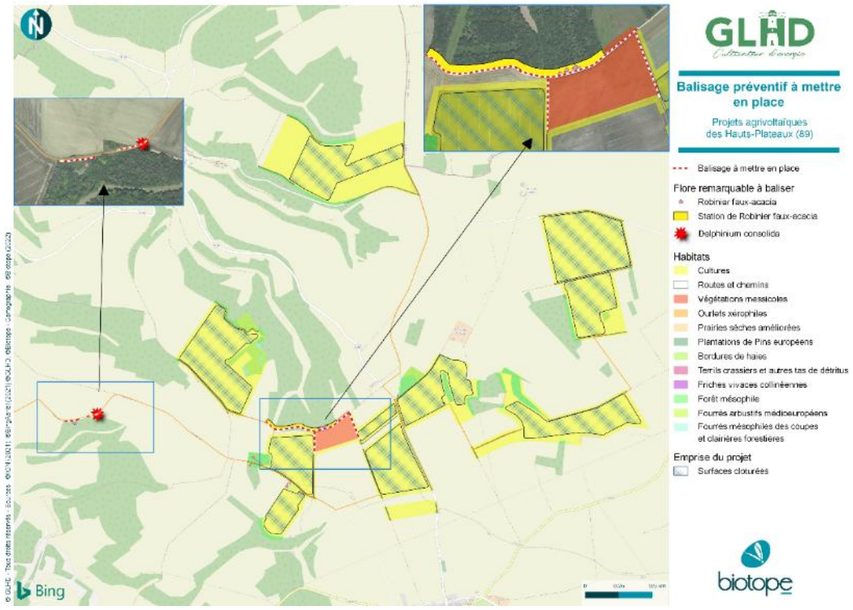
GLHD
Cultivateur d'énergie

Evitement en phase conception

Projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

- Aire d'étude immédiate
- Zones évitees
- Emprise globale des projets
- Numéros des ilots agrivoltaïques

Carte 138 : zones évitées en phase de conception des projets

ME-B02	**Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale** (E2.1a, E2.1b, R1.1c et R2.1f)
Objectif(s)	Evitement géographique et balisage des zones à enjeux au sein ou à proximité immédiate des ilots conservés et le long du raccordement interne. Les habitats / EEE évités dès la phase de conception doivent être protégés pour éviter les divagations d'engins et de personnels lors des travaux notamment.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Les zones à forts enjeux écologiques ou stations particulières évitées lors de la conception et situées en bordure de chantier, feront l'objet d'un balisage en phase chantier : • En bord des chemins pour baliser la station et individu d'espèce exotique de robiniers faux-acacias pour éviter leur propagation, • En bord de chemin le long du tracé de raccordement interne pour protéger la station de flore messicole patrimoniale Pied d'alouette royal (*Delphinium consolida*), • Sur les franges entre l'ilot 6 et 9 pour baliser la parcelle en végétations messicoles évitée : habitats à préserver et à baliser hors projets pour les entreprises intervenant sur le chantier.  Au total, il est pressenti à ce stade de l'étude environ 1,25 km de balisage afin de s'assurer de la bonne prise en compte des enjeux écologiques au cours de la phase travaux.
Modalités de mise en œuvre	Cette mesure vise ainsi à limiter l'emprise au strict nécessaire et interdire la circulation ou des dégradations dans les zones sensibles situées en dehors de la zone de chantier. Le balisage utilisé en phase chantier sera mis en place sur conseil de l'écologue chargé du suivi et se fera à l'aide de tout dispositif dont la solidité et visibilité sont jugées satisfaisantes. La mise en défens peut ainsi être réalisée à l'aide de différentes techniques à savoir, un marquage simple à l'aide de panneaux, un balisage spécifique de mise en défens à l'aide de piquets et chainettes (réutilisable et moins polluant) ou un couplage de ces deux solutions. Ce balisage sera matérialisé de manière à être visible de tous pendant la phase de travaux (filet de chantier, corde de couleur, etc.). Le type de balisage choisi devra être solide de manière à éviter

ME-B02	**Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale** (E2.1a, E2.1b, R1.1c et R2.1f)
	toute pollution (ex. éviter la rubalise qui se déchire facilement et peut se perdre dans les boisements alentours). Le balisage devra permettre la fuite de la faune lors de la phase travaux, pour éviter la destruction d'individus. Cette mesure vise à supprimer les risques de dégradation et de destruction dans les zones sensibles situées en périphérie hors de l'emprise des projets ou à proximité, avec : • Mise en place, avant démarrage des travaux de clôtures mobiles de mise en défens au niveau des zones concernées par des enjeux particuliers (mise en place de grillage plastique plutôt que de la rubalise), présentant des couleurs voyantes ; • Mise en place, avant démarrage des travaux de pancartes indiquant « zone écologique à préserver / zone environnementale sensible, défense de déposer tout matériau ou de circuler » devra être installée de façon suffisamment apparente pour être vue et respectée dès le démarrage du chantier (couleur vive pour la pancarte) ; • Information/sensibilisation du personnel de chantier sur ces zones à préserver en s'appuyant sur la diffusion de documents cartographiques.  Grillage plastique orange pour balisage avec panneau informatif, ©Biotope Par ailleurs, l'implantation des bases-vie, zones de stockage, lavage des véhicules, parking, pistes d'accès et autres annexes aux chantiers seront strictement circonscrits dans l'emprise des projets. Notamment, **aucun stockage ne devra être mis en œuvre en dehors des aires dédiées.** Lors des travaux de raccordement interne des ilots agrivoltaïques, la terre sera stockée sur le chemin le temps d'enfouir les câbles. En aucun cas la terre devra être stockée sur les côtés du chemin ou en lisière. Cette mesure sera appliquée pendant toute la phase chantier des projets. A la fin du chantier, l'entièreté du balisage et installations liées devront être enlevés, pour la bonne remise en état des sites.
Acteurs	Maître d'ouvrage et entreprises en charge des travaux Ecologue en charge de l'assistance environnementale
Suivi de la mesure	Balisage avant le démarrage des travaux puis vérification du respect et de la tenue du balisage lors du suivi écologique du chantier par l'écologue. Celui-ci s'assurera que les entreprises en charge des travaux respectent les préconisations précitées avec rédaction d'un compte-rendu. En cas de non-respect des contraintes écologiques à prendre en compte, une note technique devra être rédigée, faisant le constat du défaut de conformité et des mesures correctives seront proposées lorsque cela sera possible. Des pénalités contractuelles seront prévues au sein du contrat de prestation, dans la mesure où les entreprises ne respecteraient pas les emprises. A l'issue du chantier, un compte rendu final devra être rédigé faisant le bilan de toute la phase des travaux et devra être transmis au maître d'ouvrage.

ME-B02	**Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale** (E2.1a, E2.1b, R1.1c et R2.1f)
Mesures associées	**MR-B01** : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

ME-B03	**Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires** (E3.1a et E3.2a)
Objectif(s)	Limiter au maximum les dégradations des milieux environnants et de l'eau en phase exploitation et éviter toute pollution par l'utilisation de produits chimiques.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Ensemble des emprises projets
Acteurs	Entreprises en charge de la maintenance des panneaux solaires
Modalités de mise en œuvre	Le nettoyage des modules permet de supprimer la crasse et de retrouver le niveau de production d'électricité d'origine. En règle générale, la surface des modules est nettoyée naturellement par l'eau de pluie qui s'écoule par gravité. Cette gestion ne demande pas d'intervention (limitation des perturbations), ni de ressource en eau et n'est pas susceptible de créer des dégradations chimiques des habitats. Dans le cas très peu fréquent d'une nécessité de nettoyage des panneaux, tout emploi de produit néfaste pour l'environnement sera proscrit. Cette mesure vise à éviter tout risque de pollution des eaux superficielles ou souterraines, à la suite de l'écoulement des eaux de lavage des panneaux. Ainsi, le maître d'ouvrage prend l'engagement de ne pas utiliser de produits détergents ou phytosanitaires (pas de biocide, insecticide, etc.). Si un nettoyage plus poussé s'avérait nécessaire, selon l'activité agricole, les modules seraient lavés par brosse mécanique avec de l'eau pure. Aucun produit d'entretien ne sera utilisé. Ceci est nécessaire pour éviter les incidences liées à la pollution des eaux, la forte mortalité de nombreux invertébrés et les répercussions sur les niveaux trophiques supérieurs (amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères dont chiroptères).  ©Sunbrush mobil GmbH
Suivi de la mesure	Compte-rendu de l'intervention Le maître d'ouvrage devra s'assurer de la mise en place des recommandations citées
Mesures associées	**MR-B02** : Limiter les risques de pollution

Présentation détaillée des mesures de réduction

Les mesures sont proposées sous la forme de fiches mesures, et sont détaillées en suivant.

MR-B01	**Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue** (R1.1a, R1.1b et A6.1a)
Objectif(s)	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre. Cela permet de gérer les impacts imprévus du chantier et de s'assurer de la bonne mise en œuvre des autres mesures, donc de réduire les impacts des projets d'une manière globale.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projets, et emprise du tracé de raccordement interne
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier :  ©Biotope **Phase préliminaire** • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (mise à jour de l'état de référence et notamment de la localisation des éléments à enjeux), en appui à l'ingénieur environnement du chantier. • Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux. **Phase préparatoire du chantier**  ©Biotope • Appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant), • Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser, • Appui de l'ingénieur environnement du chantier pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité, • Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans. **Phase chantier** • Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels,

MR-B01	**Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue** (R1.1a, R1.1b et A6.1a)
	• Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera l'ensemble des zones sensibles identifiées à proximité du chantier mais aussi directement au sein de l'emprise des travaux, appui à l'ingénieur environnement pour la coordination, tout au long du chantier, avec le référent environnement des entreprises en charge des travaux, • Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes, • En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises, • Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment), • Assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état des sites et suivi de la procédure de remise en état (phase démantèlement).  **Si interruption des travaux de plus de 15 jours consécutifs, un passage spécifique de l'écologue sera prévu afin d'identifier si des couples nicheurs se sont implantés. Si tel est le cas, les travaux sur la zone concernée ne pourront reprendre d'une fois la période de nidification à son terme.** Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique. En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants : • Une meilleure appréhension des effets des projets au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier ; • La garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées ; • Une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux. Assistance et suivi nécessaires tout au long du chantier. La fréquence du suivi est variable selon la phase du chantier. Il est prévu les visites et analyses suivantes : • L'écologue suivra spécifiquement l'étape de raccordement interne des ilots au poste source **via 4 passages** suivant l'avancée du chantier, dont 1 passage au démarrage et 1 passage à la fin du chantier de raccordement ; • L'écologue suivra le chantier de construction du parc et répartira ses visites en fonction des phases du chantier les plus importantes : ○ Un passage amont d'écologue pour mettre à jour l'état de lieux (EEE, flore, faune), ○ Une analyse des plans fournis par les entreprises (emplacement de la base vie, zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques, ○ Une visite préalable avec balisage des zones indiquées dans l'étude d'impact (mesure ME-B02), ○ Une réunion d'ouverture du chantier avec les entreprises travaux, ○ Une visite bimensuelle voire hebdomadaire lors des phases de travaux lourds (débroussaillage / décapage / terrassement, mise en place des clôtures), ○ Une visite mensuelle pour le reste du chantier (installations des pieux, des structures et des panneaux, onduleurs…), ○ Un passage en fin de chantier pour vérifier la remise en état et ôter les éléments de balisage, et la rédaction d'un bilan de fin de travaux. • Lors du démantèlement du parc en fin de vie du projet, prévu au bout de 40 ans : ○ 1 passage en amont du démantèlement avec état des lieux, ○ 2 passages lors de la remise en état du site. Chaque passage fera l'objet d'un compte-rendu (CR). La durée prévisionnelle des travaux étant estimée entre 12 et 18 mois, il sera prévu **environ 15 visites et passages de l'écologue au total. La durée de présence ainsi que la localisation sera fonction du calendrier de chantier et de son avancée. Elles ne peuvent pas être précisées autant en amont mais seront adaptées au moment de la connaissance du planning d'intervention.** Un cahier des charges environnemental sera également établi, ainsi qu'un plan de gestion des EEE en cas de nécessité (nouvelles espèces découvertes au sein des emprises chantier). Une vérification de la conformité des P.R.E des entreprises travaux sera réalisée, ainsi que l'analyse du volet environnemental des DCE et des réponses des entreprises.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation, fiches de non-conformité
Mesures associées	Ensemble des mesures nécessitant un suivi par l'écologue de chantier

MR-B02	**Adaptation du calendrier d'intervention : évitement des périodes les plus sensibles pour la faune** (E4.1a et R3.1a)
Objectif(s)	Réalisés en période de reproduction de la faune, les travaux peuvent avoir des effets négatifs sur l'accomplissement de celle-ci (destruction et dérangement d'individus, notamment de jeunes et juvéniles, destruction de nids…). Pour éviter ces effets, les travaux seront réalisés en dehors de cette période, ou sans interruption de plus de 7 jours. Pour cela, une adaptation du calendrier de travaux est préconisée. Les travaux débuteront en dehors de la période favorable à la reproduction pour permettre aux espèces de rechercher d'autres espaces à proximité des projets pour accomplir leur cycle de reproduction.
Communautés biologiques visées	Oiseaux (espèces nicheuses au sol ou en milieux semi-ouverts)
Localisation	Sur l'ensemble de l'emprise chantier et projets, et du tracé de raccordement interne.
Acteurs	Entreprises en charge des travaux et maître d'ouvrage Ecologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	L'emprise des projets est en majorité concernée par des habitats pouvant accueillir la reproduction de certaines espèces. En effet, plusieurs espèces d'oiseaux utilisent les grands espaces ouverts pour nicher au sol (Alouette des champs, Busard cendré et Busard Saint-Martin).

MR-B02	**Adaptation du calendrier d'intervention : évitement des périodes les plus sensibles pour la faune** (E4.1a et R3.1a)
	Ces espèces sont typiques des milieux ouverts agricoles et nichent à même le sol dans les cultures ou la végétation herbacée. Les couples construisent un nouveau nid chaque année, pas nécessairement dans la même parcelle que lors de l'année précédente. Le chantier, et notamment la phase de préparation du sol, qui va entrainer la destruction d'une partie de ces habitats (installation des pieux…) sera réalisée avant le début de la période de nidification afin d'éviter toute destruction d'individu (surtout les œufs et les juvéniles, sessiles ou peu mobiles). Les périodes d'interventions doivent être ciblées en dehors des périodes sensibles pour ces animaux (reproduction, élevage des jeunes ou période d'hibernation, de léthargie) et des types de travaux. Les points importants à retenir pour bien structurer le planning de travaux en fonction des espèces sont de maintenir une activité sur l'emprise des projets dès les premiers travaux de dégagement des emprises réalisés. L'objectif ici est d'éviter la recolonisation de l'emprise chantier par de la végétation et ainsi attirer des espèces faunistiques et engendrer de la mortalité. Cette mesure concerne tous les travaux préparatoires du sol tels que le défrichement, le débroussaillage, le terrassement et le décapage du sol. La phase de travaux débutera en dehors de la période de reproduction des oiseaux (qui dure **entre mars et septembre)**, groupe le plus à risque par la destruction des habitats potentiellement favorables à la nidification des oiseaux. Cette étape de terrassement réalisée, le chantier pourra continuer sans s'interrompre, y compris en période de reproduction, puisque l'habitat de reproduction n'existera plus. Sur les espèces d'oiseaux des milieux ouverts, les plus à enjeux relevées sur l'aire d'étude, la dynamique de nidification est la suivante : • Busard cendré : la ponte a lieu de la fin avril à la mi-juin, il faut ensuite compter environ 2 mois jusqu'aux premiers envols sur de courtes distances. • Busard Saint-Martin : la ponte a lieu entre le 15 avril et fin mai, il faut ensuite également compter environ 2 mois jusqu'aux premiers envols. • Alouette des champs : deux pontes par an entre mi-mars et mi-août en France, les jeunes sont volants à 20 jours. • Alouette lulu : jusqu'à trois pontes dont la première entre mi-mars et mi-mars et la dernière possible jusqu'en juillet. Globalement, le début d'installation des couples peut démarrer dès la mi-mars dans le cas général (alouettes) et la fin d'élevage des jeunes peut s'étendre jusqu'à la fin août. Au vu du réchauffement climatique, la saison de nidification pourrait être avancée au début du mois de mars dans les années à venir et devenir habituel. Tableau 109 : calendrier des travaux préparatoires

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Travaux préparatoires du sol												

Légende :

Période favorable au démarrage des travaux

Période de démarrage des travaux prohibée

MR-B02	**Adaptation du calendrier d'intervention : évitement des périodes les plus sensibles pour la faune** (E4.1a et R3.1a)
	Cette mesure est particulièrement importante pour la zone qui accueillera les panneaux photovoltaïques, sur laquelle se trouvent des zones de cultures utilisées pour la nidification des busards et des Alouettes des champs (espèce la plus abondante sur l'aire d'étude). Ainsi, les travaux doivent démarrer entre le mois de septembre et le mois de février afin d'éviter la période de nidification. **Après le démarrage, les travaux seront poursuivis sans discontinuité de plus d'une semaine, afin d'éviter l'installation de couples. Dans le cas où le chantier doit être interrompu sur plus de 15 jours, un passage d'écologue devra avoir lieu avant la reprise des travaux.**
Suivi de la mesure	Compte-rendu des intervenants et audits réalisés en interne. Visites et comptes-rendus de l'écologue en charge du suivi de chantier. Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge de l'assistance environnementale. Celui-ci s'assurera que le planning et le plan d'organisation des travaux proposés par les entreprises sont compatibles avec les périodes sensibles des espèces de faune.
Mesures associées	**MR-B01 :** Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

MR-B03	**Limiter les risques de pollution** (R2.1d et R2.2q)
Objectif(s)	Limiter au maximum les dégradations des milieux lors de la phase travaux et les risques de pollution diffuse accidentelle des sols, par ruissellement, des eaux pluviales et du réseau hydrographique.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats et ensemble des groupes de faune et de flore présents dans l'emprise
Localisation	Emprise chantier et projets
Acteurs	Entreprises en charge des travaux, prestataire spécialisé si besoin et maître d'ouvrage
Modalités de mise en œuvre	Avant le commencement des travaux, l'aire d'étude immédiate sera nettoyée et les déchets seront amenés en décharge où ils seront traités. Ces déchets ne sont pas imputables aux projets, qui permet également de limiter le risque de décharge sauvage au droit des sites. Différentes dispositions permettant de limiter le risque de pollutions chroniques ou accidentelles en phase travaux seront mises en place : **Dispositifs relatifs aux traitements des eaux** • Aucun rejet d'eaux usées n'aura lieu sur le site. Les eaux usées produites au niveau des installations de chantier seront collectées et renvoyées vers une citerne étanche. Celle-ci sera conduite hors du chantier pour être retraitée dans une station d'épuration agréée. • Les eaux de lavage des engins sont traitées (décantées et déshuilées) avant d'être rejetées. **Dispositifs relatifs aux engins et leur gestion** • Les véhicules et engins de chantier doivent justifier d'un contrôle technique récent. • Ils doivent tous être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autre matériau. • Le nettoyage et l'entretien des engins de chantier se font systématiquement hors des sites du chantier, dans des structures adaptées. • Les aires de parking des engins seront à l'entrée de chaque ilot, en matériau équivalent à celle des pistes, drainantes et perméables.

MR-B03	**Limiter les risques de pollution** (R2.1d et R2.2q)
	• Le stockage des huiles et carburants est réalisé à la base-vie, le confinement et la maintenance du matériel se font uniquement sur des emplacements aménagés à cet effet, loin de tout secteur écologiquement sensible (validé par l'écologue en charge du suivi de chantier en amont des travaux). • La maintenance des engins se fait dans des structures adaptées hors site ou éventuellement sur la base-vie. • Les accès au chantier et aux zones de stockage sont interdits au public. Le maitre d'ouvrage s'engage à faire appliquer ce même cahier des charges aux exploitants agricoles. **Gestion des déchets** • Une collecte sélective des déchets, avec poubelles et conteneurs, est mise en place. • Les déchets présents sur le site seront fréquemment évacués et traités en décharge.  Tri sélectif des déchets de chantier <u>En phase d'exploitation</u>, les mesures permettant de limiter les risques de pollution des sols et eaux superficielles seront également mises en place dans le cadre de l'exploitation agricole ainsi que de la production électrique photovoltaïque. Pour ce faire, seront mis en place de manière préventive : • Kit anti-pollution • Aire étanche utilisée pour le remplissage des réservoirs des engins et l'entretien, raccordée à un déshuileur • Stockage des produits polluants effectués sur palettes de rétention en local dédié et stockage du carburant en cuve double –peau sur l'aire étanche • Entretien régulier et contrôle quotidien des engins intervenant sur site • Recueil des produits de vidange et évacuation en fûts fermés vers des décharges agréées • Evacuation des dépôts de béton Telles que préconisées dans l'avis de l'hydrogéologue concernant la surveillance de la qualité de la ressource, des analyses avec mesures des hydrocarbures totaux C10-C40, du cadmium et de l'acétate de vinyle seront réalisées sur les deux captages aux fréquences suivantes : • 1 analyse, 1 semaine avant le début des travaux de chaque projet d'îlot listé (n°1, n°3 et n°10) afin d'établir un état initial ; • 2 analyses à fréquence mensuelle durant la phase travaux à compter de la date de début des travaux (une analyse tous les 15 jours) ; • 4 analyses durant la première année d'exploitation à 3 mois d'intervalle. Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place ces analyses.

MR-B03	**Limiter les risques de pollution** (R2.1d et R2.2q)
Suivis de la mesure	Comptes-rendus réalisés par les intervenants Suivi de la bonne application de la mesure par l'écologue en phase chantier Analyses des eaux
Mesures associées	**MR-B01** : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

MR-B04	**Lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes (**R2.1f)
Objectif(s)	Eviter la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes présentes sur site. Ne pas créer de conditions favorables à l'implantation massive d'espèces envahissantes.
Communautés biologiques visées	Flore et habitats naturels
Localisation	Actions préventives : Evitement et balisage de la station identifiée de Robinier pseudo-acacia (*Robinia pseudoacacia*) : moins de 10 individus. 
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité du maître d'ouvrage par les entreprises intervenant sur le chantier avec, si besoin, l'intervention d'un prestataire spécialisé (écologue) pour notamment le repérage et suivi des stations, et la vérification du respect des préconisations (évitement et balisage de la station identifiée).
Modalités de mise en œuvre	L'état initial a permis de mettre en évidence la présence d'une espèce végétale considérée comme exotique envahissante : le Robinier faux-acacia (station de moins de 10 individus).

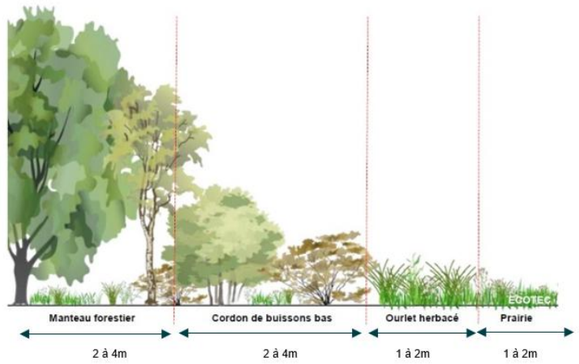
MR-B04	Lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes (R2.1f)
	Les espèces végétales à caractère invasif constituent une menace pour la biodiversité. En effet, en l'absence d'agents de contrôle sur notre territoire (prédateurs, pathogènes…), elles sont très compétitives et peuvent se substituer à la flore indigène. Une attention particulière devra être portée dans le cadre des projets, tout au long de la phase de travaux. Les travaux sont, en effet, l'une des principales causes de dissémination des espèces exotiques envahissantes. Trois facteurs en sont à l'origine : • La mise à nu de surfaces de sol, qui deviennent des terrains d'installation privilégiés pour les espèces exotiques envahissantes ; • Le transport de fragments de plantes par les engins de chantier ; • L'import et l'export de terre contenant des fragments d'espèces exotiques. Des précautions seront prises lors du chantier par les entreprises en charge des travaux. Celles-ci seront intégrées dans le cahier des prescriptions écologiques à respecter par les entreprises, établi par le préposé au suivi écologique du chantier. **Gestion de la station existante** Il conviendra, afin de limiter au maximum le risque de dissémination, d'intervenir dès la préparation du chantier et de prendre en compte ce risque tout au long du chantier. Les modalités sont les suivantes : • Délimitation de la station non impactée par les projets : la station de Robinier située en marge des emprises projets (bord de chemin où le raccordement est envisagé) sera balisée (cf. mesure **ME-B02**) et signalée avec des panneaux de sensibilisation. L'objectif est d'éviter la pénétration de personnes et d'engins sur le chantier et ainsi limiter la propagation des espèces concernées. • Localisation des EEE : un repérage des EEE au sein des emprises chantier sera réalisé avant le démarrage des travaux par l'écologue en charge du suivi, afin de réévaluer et identifier les nouvelles stations le cas échéant. La cartographie de localisation des stations sera alors actualisée et transmise aux entreprises de travaux pour intégration aux plans d'exécution. **Autres actions préventives au cours du chantier** La mise à nu et le remaniement des terrains lors des travaux peuvent favoriser l'implantation et le développement d'espèces exotiques envahissantes. Plusieurs actions préventives peuvent être mises en œuvre dans le cadre de la gestion du chantier afin de limiter ce risque : • Identifier et signaliser des stations existantes et nouvelles tout au long du chantier (balisage avec signalisation) ; • Sensibilisez le personnel en l'informant de la problématique et en le formant à l'identification des espèces de flore exotiques envahissantes (à l'aide de photos, d'ouvrages ou par une observation directement sur le terrain) ; • Nettoyer l'ensemble des machines et engins de chantier, et tout particulièrement ceux utilisés pour la destruction des espèces végétales exotiques, avant et après intervention sur le chantier. Ces nettoyages doivent être réalisés sur des aires de nettoyage dédiées permettant de maîtriser les eaux de ruissellement via des dispositifs de décantation, de traitement et de filtration. Les machines et engins devront être dénués de fragments végétaux à leur arrivée et au départ du chantier ; • Ne pas introduire des matériaux contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes. L'origine des matériaux utilisés doit être connue (notamment la terre végétale utilisée sur les espaces verts) ; • Éventuellement végétaliser, à titre préventif, les sols remaniés et laissés à nu, avec des espèces indigènes compétitrices ou recouvrir les zones par des géotextiles. Les places de stockage temporaire du matériel et des matériaux doivent être couvertes ; • Une attention particulière sera également portée concernant la plantation des espaces verts autour des infrastructures. En effet, le choix des espèces à planter se portera uniquement vers des essences locales afin d'éviter toute introduction d'espèces invasives.

MR-B04	Lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes (R2.1f)
	Gestion des déchets des EEE Les déchets verts engendrés si nécessaire (après avis de l'écologue) par la coupe et/ou l'écorçage des EEE ne doivent pas être abandonnés sur site. En effet, ceux-ci risqueraient de se réenraciner. L'incinération, ou le dépôt en centre de compostage (en conditions spécifiques) ou de méthanisation sont des méthodes possibles et efficaces de traitement des déchets d'espèces exotiques envahissantes. La filière de gestion des plantes invasives de la société d'autoroute pourrait également être utilisée pour traiter convenablement ces déchets végétaux. La méthode de traitement est à définir en fonction de la nature des rejets et des possibilités s'offrant au maitre d'ouvrage (en collaboration avec un ingénieur écologue).
Suivis de la mesure	Comptes-rendus réalisés par les intervenants. Visites et comptes-rendus de l'écologue en charge du suivi de chantier.
Mesures associées	**ME-B02** : Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale **MR-B01** : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue **MR-B06** : Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale

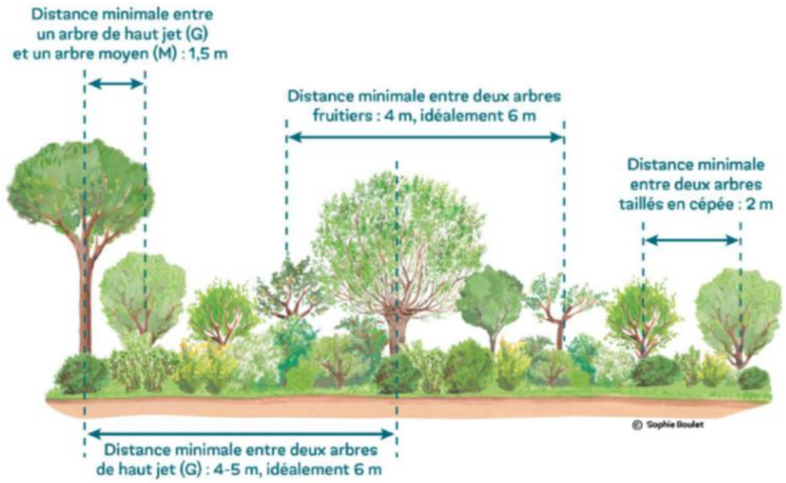
MR-B05	Préservation des continuités écologiques : adaptation des clôtures (R2.1h)
Objectif(s)	Assurer la sécurité des installations tout en conservant une perméabilité maximale pour la petite faune locale. Les clôtures prévues sont indispensables pour des raisons de sécurité sur le site et de dissuasion du vol de certains éléments constituant l'installation. Il est possible de concilier ces précautions avec la circulation de la faune de petite taille. Il s'agira pour cela d'adapter le choix de la maille de la clôture mise en place afin de réduire les impacts sur les continuités écologiques pour la petite faune et d'améliorer la fonctionnalité écologique locale.
Communautés biologiques visées	Petite faune terrestre susceptible de venir ponctuellement sur l'emprise (reptiles, petits mammifères terrestres, amphibiens...).
Localisation	Sur l'ensemble du linéaire de clôtures entourant les sites
Acteurs	Entreprises en charge des travaux, maître d'ouvrage Ecologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	Les clôtures qui délimitent les différents ilots d'implantation devront être rendues perméables à la petite faune, pour préserver au maximum leur liberté de déplacement. Des clôtures à larges marges sont à privilégier. Il est recommandé également d'utiliser un grillage et des piquets ayant, à leur extrémité supérieure, une surface plane afin d'éviter tout danger pour l'avifaune (collision ou blessures). Les clôtures seront doubles torsadées avec des piquets bois :

MR-B05	**Préservation des continuités écologiques : adaptation des clôtures** (R2.1h)
	Le choix de la maille du grillage est très important surtout si à l'intérieur des fermes agrivoltaïques, il persiste des milieux semi-naturels (strate herbacée). Il faut alors assurer la transparence biologique de l'ensemble de la clôture. Des clôtures de type grillage à moutons (2 mètres de hauteur, maille de 20*20cm) limiteront le passage des grands animaux mais permettront d'assurer la transparence pour tous les reptiles, les amphibiens, les insectes, les micros et petits mammifères (mustélidés…). Les clôtures seront dotées d'ouvertures en pied (20cm * 40cm) et disposées régulièrement (tous les 50 mètres en moyenne).  Clôture avec piquets bois et maille nouée (GLHD) Les aménagements des clôtures assureront une transparence écologique pour la petite faune et ses déplacements à l'échelle locale. Elles seront enterrées dans le sol. **Cette solution sera privilégiée sur les projets.** Les clôtures seront enterrées dans le sol pour éviter l'entrée de sangliers, conformément aux prescriptions de la fédération de chasse de l'Yonne. Si le sol est trop dur, les clôtures seront rabattues ou joncheront le sol sur environ 50cm à 1m. Par ailleurs, afin de limiter l'impact des clôtures sur les chiroptères, la hauteur du grillage est limitée à 2 mètres. L'emploi de fils barbelés ainsi que de systèmes d'éloignement électrifiés est proscrit. Enfin, l'utilisation de poteaux creux qui peuvent constituer des pièges mortels pour les micromammifères, chiroptères, reptiles et oiseaux est également proscrite. Les aménagements des clôtures assureront une transparence écologique pour la petite faune et ses déplacements à l'échelle locale. Afin de veiller à la pérennité de la perméabilité écologique des clôtures dans le temps et à l'absence de dégradations susceptibles de causer des dommages à la faune, l'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier s'assurera de cette perméabilité. Également, lors des opérations de maintenance des fermes agrivoltaïques, le personnel habilité à intervenir vérifiera également l'état de la clôture et prendra les mesures nécessaires de réparation ou remplacement en cas de dégradations visibles. Les parties situées entre les lisières et les clôtures continueront d'être exploitées par les exploitants agricoles.
Suivis de la mesure	Comptes-rendus réalisés par les différents intervenants. Visites et comptes-rendus de l'écologue en charge du suivi de chantier. Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge de l'assistance environnementale. Celui-ci s'assurera que les entreprises en charge des travaux respectent les préconisations précitées. Les clôtures et les passages pour la petite faune seront entretenus régulièrement.
Mesures associées	MR-B01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue. MR-B06 : Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale.

MR-B06	**Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale**
Objectif(s)	Intégrer les projets au sein de la trame écologique et paysagère locale. Créer des habitats naturels supplémentaires pour la faune. Planter des essences locales.

MR-B06	**Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale**
Communautés biologiques visées	Habitats naturels et ensemble des groupes de faune.
Localisation	La localisation de l'implantation des linéaires de haies est représentée sur la carte de la page suivant la fiche mesure.
Acteurs	Maître d'ouvrage et exploitants agricoles Entreprise de gestion d'espaces verts Ecologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	Afin de pallier les impacts liés à la pose de clôtures autours des ilots sur la connectivité locale, un travail d'intégration à la trame écologique a été mené. Cette réflexion a été menée sur un axe écologique mais également paysager afin d'atteindre le double objectif de mutualiser les aménagements pour répondre aux impacts pressentis sur ces deux thématiques. Le détail de la nature des aménagements ainsi que les longueurs des linéaires aménagés dans le cadre des projets sont précisés en suivant. Structuration type d'une lisière étagée  • Plantation de haies Plantation d'arbustes (entre 2 et 5 m de haut) en continuité de la haie existante si existante. Les haies sont généralement doubles et sont composées d'espèces d'arbres de haut-jet mêlées à des espèces d'arbres de taille moyenne et d'arbustes. Le gabarit des haies sera maintenu à 3m de largeur et 5m de haut maximum.

MR-B06	Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale



Il est également important de respecter la mixité des espèces afin d'obtenir une haie dense et diversifiée :

- Essences locales

Il s'agira de haies bocagères avec des essences plantées locales préconisées en Bourgogne-Franche-Comté et adaptées au contexte des sites. Possiblement certaines haies pourraient finalement être envisagées en haies truffières (charme, noisetier, chêne, etc.).

Parmi les engagements pris localement par les porteurs de projet figure la plantation d'au moins 1 km de haie d'ici fin 2023, soit en amont de la construction des ilots. La plantation a été réalisée avec les Pépinières NAUDET en janvier 2024. Les essences réservées auprès du pépiniériste basé à Leuglay en Côte d'Or sont les suivantes : Cerisier à grappe (Prunus padus), Tilleul à petites feuilles (Tilia cordata), Erable champêtre (Acer campestris), Charme commun (Carpinus betulus), Noisetier commun (Corylus avellana), Cornouiller sanguin (Cornus sanguinea), Aubépine (Crataegus monogyna), Fusain d'europe (Euonymus europaeus), Pommier sauvage (Malus communis), Troene des bois (Ligustrum vulgare), Epine noire (Prunus spinosa), Eglantier (Rosa canina), Sureau noir (Sambucus nigra), Viorne flexible (Viburnum lantana).

D'après le pépiniériste, cette plantation de haies permettra un **effet d'écran dès la cinquième année de pousse.** Sur la haie en exemple sur les photos ci-après (moins de 3 ans d'âge avec une densité de plants 30% moins importante que les haies prévues dans le cadre des projets des hauts plateaux – 1 plant tous les 1,5 m contre 1 plant tous les mètres), la haie ne joue pas pleinement son rôle d'écran visuel mais elle place la parcelle agricole en arrière-plan et modifie la perception paysagère. Il est à noter que dans le chapitre des mesures paysagères, plusieurs simulations permettent d'évaluer l'effet de l'écran végétal des haies à maturité.

MR-B06	Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale



Figure 182 : haie doublée de moins de 3 ans d'âge plantée par les pépinières Naudet dans l'Yonne

- Entretien des haies

- Absence de traitement phytosanitaire, sauf traitement localisé conforme à un arrêté préfectoral de lutte contre certains nuisibles.
- Utilisation de matériel n'éclatant pas les branches (tronçonneuse, grappin coupeur sur bras télescopique).
- Le nombre d'opérations d'entretien de la haie, sur les deux faces, est fixé à un maximum de 3 sur 5 ans.
- Réalisation des opérations d'entretien entre début août et fin octobre, afin de respecter les périodes de nidification de l'avifaune et la phase d'hivernage des amphibiens et des reptiles. (à adapter suivant les espèces en présence)
- Maintenir un ratio de 50/50 entre les haies hautes et basses.

La diversité des essences sera favorisée tout en maintenant uniquement les essences locales.

5,8 km **de haies vont être plantés spécifiquement dans le cadre des projets**, à la fois pour des enjeux paysagers et de biodiversité. Les espèces exotiques envahissantes spontanées seront supprimées selon une méthodologie propre en fonction de l'espèce. Parmi les 5,8 km de haies qui sont prévues, environ 1,5 km seront situés dans le PPE du « Puits des Scies » et du BAC du « Puits d'Hotant » et participeront à l'amélioration des eaux des captages.

Suivi de la mesure	Visites et comptes-rendus de l'écologue en charge du suivi de chantier. Diversité d'espèces végétales et accueil d'espèces animales, succès de reproduction des espèces. La maîtrise d'ouvrage avec l'appuis si besoin d'un écologue vérifiera le succès de reprise des arbres plantés. À défaut, les sujets non repris seront remplacés. Afin de s'assurer du bon état des haies plantées et remplacer les plants morts ou disparus le maître d'ouvrage s'engage également à mettre en place un suivi annuel durant les cinq premières années, puis tous les cinq ans, et ceci sur toute la durée de vie du projet.
Mesures associées	**MR-B01 :** Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue



Carte 139 : linéaires de plantation de haies prévues dans le cadre des projets

MR-B07	**Adaptation des horaires de travaux et de l'éclairage afin de limiter le dérangement de la faune** (E4.1b, R2.1k et R2.2c)
Objectif(s)	Limiter les effets de la pollution lumineuse et du bruit sur la faune
Communautés biologiques visées	Espèces sensibles à la lumière et au bruit Toute faune
Localisation	Sur tout le site
Acteurs	Entreprises en charge des travaux, maître d'ouvrage
Modalités de mise en œuvre	**En phase de travaux** : **Le chantier ne prévoit pas de travaux de nuit ni d'éclairage, cette phase ne constituera donc pas une période de dérangement pour la faune nocturne**. Les travaux n'engendreront aucune pollution lumineuse. **En phase d'exploitation** : **Les projets agrivoltaïques ne nécessiteront pas d'éclairage.** Seuls les locaux techniques seront éclairés, et ce uniquement lors des interventions de maintenance en respectant toujours les critères d'orientation, d'intensité et de lumière. Les opérations de maintenance seront, sauf si besoin impérieux, réalisée en journée. Pour la biodiversité, il est essentiel de limiter au maximum les émissions de lumière et de choisir des systèmes d'éclairage émettant dans les couleurs orange ou jaune. Cette mesure ne concerne pas les exploitants agricoles qui peuvent être amenés à travailler la nuit à certaines périodes de l'année.
Suivis de la mesure	Comptes-rendus réalisés par les intervenants. Visites et comptes-rendus de l'écologue en charge du suivi de chantier.
Mesures associées	**MR-B01** : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

MR-B08	**Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle** (R2.2o)
Objectif(s)	Gérer les espaces végétalisés de manière attractive et non impactante pour la faune et la flore. Adapter les pratiques d'entretien des zones non exploitées (bordures de clôture et pieds de panneaux) dans le but de favoriser la biodiversité, via du pâturage et/ou une gestion différenciée. Le pâturage peut être réalisé dans les milieux ouverts en l'absence de plante patrimoniale à éviter, et la fauche sera réalisée de manière raisonnée sur ces zones concernées par ces plantes patrimoniales. Il est proposé de réduire les impacts des installations sur la faune et la flore par la mise en place d'une gestion adaptée du couvert herbacé notamment en faveur des insectes et optimiser la fonctionnalité écologique.
Communautés biologiques visées	Ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Ensemble des projets, secteurs sous les panneaux non exploités et bordures de clôtures (hors surfaces concernées par des structures trackers), et entre les clôtures et boisements. Habitats concernés : sous les panneaux pour les structures fixes, au pied des clôtures
Acteurs	Maître d'ouvrage et exploitants agricoles Entreprise de gestion d'espaces verts Ecologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	L'activité agricole est dominante dans les parcelles. L'aménagement des ilots, le matériel agricole dont disposeront les exploitants agricoles et la présence d'une troupe ovine permettront une exploitation agricole optimisée des parcelles. Mais dès lors ou des surfaces

MR-B08	**Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle** (R2.2o)
	n'auront pas réussi à être valorisées par l'exploitation agricole, il conviendra de mettre en place une fauche tardive sur les surfaces non valorisées ou de broyer les refus de pâturage sur place si faibles surfaces. **Modalités** : Une prairie permanente sera ensemencée (mélange d'espèces prairial de cortège végétal avec graminées et légumineuses) sous les panneaux avant le début des travaux afin qu'il n'y ait pas de sol nu. Les ovins viendront à pâturer les surfaces difficilement exploitables (au niveau des pieux, autour des pistes, des locaux techniques, en bas de clôture, etc.). En raison du pâturage tournant dynamique, certaines zones viendront possiblement à ne pas être pâturées. Sur ces zones dites « interstitielles », c'est-à-dire qui ne sont ni exploitées, ni pâturées, des pratiques de fauches mécaniques avec gestion différenciée seront mises en place, et/ou un broyage des zones refusées par le pâturage ovin. **Gestion** : La gestion différenciée vise à concilier un entretien environnemental des espaces végétalisés, des moyens humains et du matériel disponible avec un cadre paysager de qualité. Elle permet de répondre à plusieurs enjeux : Préserver voire augmenter la biodiversité des sites naturels et/ou entretenus ; Gérer les ressources naturelles (valorisation des déchets verts, réduction des besoins en eau…) ; Apporter une plus-value paysagère. **Entretien des espaces herbacés** La gestion principale consistera à instaurer un pâturage tournant dynamique avec un chargement/ha important sur une courte durée. Cela a pour effet de limiter le piétinement, de limiter les refus et de gérer de façon précise les fourrages. Les ovins sont régulièrement déplacés. Entre chaque rotation, la végétation aura le temps de repousser de manière naturelle (pas d'utilisation d'engrais) et en plus grande quantité. La troupe ovine comptera 350 à 500 brebis à terme. Le mode de gestion par pâturage tournant dynamique permettra de respecter l'équilibre de pression de pâturage sur les milieux. Le plan de pâturage est calibré à partir d'une prairie nouvelle qui sera semée sur un mélange graminées et légumineuses : ce plan de pâturage pourra être à modifier en fonction de la réponse de la végétation, de manière annuelle. La fréquence de pâturage et le chargement à un instant t pourront ainsi être modifiés en fonction de la pousse de la végétation. La réalisation d'une fauche pourra avoir lieu sur les zones dites interstitielles non pâturées, et un broyage sera réalisé sur les zones avec refus de pâturage le cas échéant. Ce mode de gestion limitera l'enrichissement du sol par les végétaux et permettra de maintenir la diversité des espèces végétales. Le broyage devra se réaliser à la bonne période, c'est-à-dire après le début du développement de la hampe florale et avant grainaison pour éviter la dispersion des graines de plantes refusées. **Entretien des végétations interstitielles par la fauche raisonnée** Les végétations dites « interstitielles », n'étant ni cultivées, ni pâturées, seront gérées en faveur de la biodiversité avec la mise en place d'une fauche tardive. Les fauches seront réalisées comme suit : L'entretien des zones herbacées se fera par une fauche annuelle dès la première quinzaine de juillet, de façon à ne pas perturber le cycle biologique des espèces animales et végétales qui fréquenteraient le site. Le regain de fauche permettra aux insectes de pondre en août dans la végétation herbacée, Une fauche haute (si possible 15 cm et 10 cm minimum) devra être appliquée pour garantir un minimum d'habitat à la biodiversité commune. Les fauches devront être étalées sur la durée afin de la réaliser de manière différenciée et permettre le maintien d'habitats de reports. Les résidus de fauche des zones herbacées seront exportés afin de ne pas enrichir le sol et aucun intrant (engrais minéral et organique) ne sera apporté. La fertilisation sera uniquement

MR-B08	Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle (R2.2o)

apportée par les déjections animales des ovins. Les résidus pourront être exportés au niveau des inter-rangées, qui seront dans tous les cas toujours exploités.
Les fauches seront réalisées selon le calendrier suivant :

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Fauche annuelle tardive					/	/			/	/		

/	Période déconseillée pour l'entretien de la végétation interstitielle
	Période recommandée pour l'entretien de la végétation interstitielle



Illustration d'un fauchage tardif

La fauche tardive aura lieu après juin (valeur fourragère moindre), soit ***a minima*** **sur la première quinzaine juillet**, ce qui est idéal au niveau du cycle phénologique pour les espèces végétales.
Aucun produit phytosanitaire ne devra être utilisé.

Le choix de la date de fauche annuelle sera défini en fonction de l'évolution de la végétation au sein des ilots agrivoltaïques et des cultures en place. Dans le cas où le développement d'espèces au caractère envahissant serait constaté, un plan de lutte contre celles-ci sera mis en place dans les plus brefs délais.

Les fourrages pourront être récoltés par l'exploitant et venir à alimenter la troupe ovine.
Concernant les zones avec refus de pâturage (par exemple chardons déjà développés) si faibles surfaces et pas de possibilité de faucher tardivement et d'exporter, il conviendra de pratiquer le broyage sur place. Le broyage aura lieu avant l'égrenage (juin).
Des zones refuges seront conservées d'une fauche à l'autre afin de permettre aux espèces de s'y réfugier. Ces espèces permettront alors la recolonisation plus rapide des milieux fauchés.

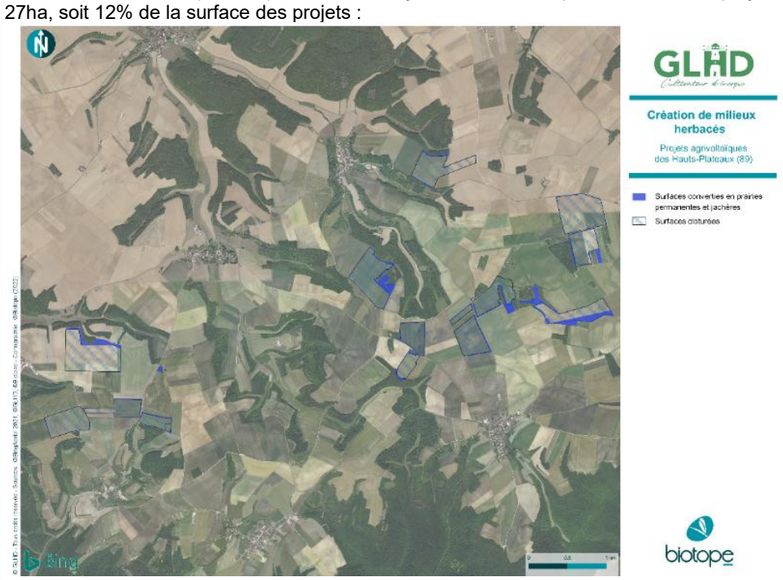
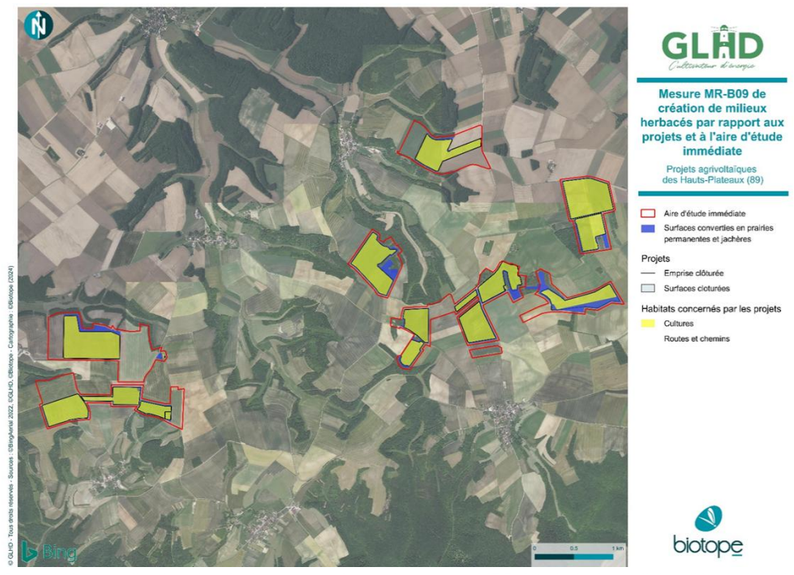
Intérêts des fauches tardives
La fauche permet d'éviter l'installation des arbres et arbustes pionniers. L'exportation de l'herbe est liée au fait que plus un sol est pauvre (niveau trophique faible) plus la flore qui s'exprimera sera variée. Un milieu fertile encourage une flore spécialisée très compétitive, banale et peu diversifiée (orties, graminées...). Un milieu appauvri en nutriments permet l'expression d'un plus grand nombre d'espèces végétales moins courantes, évite les plantes nitrophiles et favorise les plantes annuelles.
Le rythme biennal (tous les deux ans) respecte la biologie des plantes vivaces et réduit encore l'impact de la fauche sur la faune ainsi que les surfaces à faucher annuellement. Une solution alternative peut être mise en œuvre : la fauche annuelle tardive.

MR-B08	Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle (R2.2o)

A propos du fauchage tardif :
Au niveau de la végétation interstitielle, dans le cas où un pâturage n'aura pu être mis en place, le fauchage tardif constitue donc un entretien adapté aux projets.
Le fauchage tardif n'est pas une absence de fauchage mais une adaptation des interventions d'entretien en fonction de la croissance des plantes. Ces interventions prennent en compte l'accomplissement des cycles biologiques des espèces animales et végétales. Concrètement, le fauchage tardif consiste à laisser pousser la végétation pendant les périodes printanière et estivale afin de favoriser le développement de la faune et de la flore abritées dans ces hautes herbes.
Le broyage de la végétation et l'application d'une hauteur de fauchage basse (inférieure à 10 cm) aboutit à une banalisation du milieu. Réalisé précocement et répété sur quelques années, il fait disparaître des plantes annuelles qui n'ont pas la possibilité de renouveler le stock de graines du sol. D'autre part, cette pratique favorise les plantes vivaces les plus résistantes, notamment la berce et le dactyle, graminées à croissance vigoureuse nécessitant des interventions plus fréquentes. Le fauchage de ces plantes vivaces ne limite en rien leur pouvoir de colonisation, au contraire.
L'abandon du produit de fauche sur place participe à une eutrophisation (enrichissement excessif) des sols et à l'apparition de plantes nitrophiles non souhaitées (ortie dioïque, gaillet gratteron, chardons, ...).
Les coupes rases visant à limiter le nombre d'interventions peuvent avoir l'effet inverse. Le rabotage du sol qui apparaît alors localement induit une érosion des terrains, un ruissellement plus important des eaux de pluie, l'envahissement par des espèces non souhaitées. La biodiversité diminue par la destruction des biotopes. En revanche, les graines de chardon, par exemple, y trouvent des conditions favorables à leur germination.
Le recours à des herbicides, qui affectent parfois des portions complètes, a des conséquences comparables sur les surfaces dénudées, entraînant pollution des eaux de ruissellement.

Suivis de la mesure	Comptes-rendus réalisés par les intervenants. Visites et comptes-rendus de l'écologue en charge du suivi de chantier et du suivi écologique à la suite de la mise en œuvre des projets.
Mesures associées	**MR-B01** : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue **MR-B04** : Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes

MR-B09	Création de milieux herbacés et entretien du couvert (R2.2o et C3.1c)
Objectif(s)	Créer des milieux favorables à la biodiversité en convertissant des terres en agriculture intensive en prairies permanentes et jachères. Proposer des habitats de report à l'avifaune des milieux ouverts, en particulier l'Alouette des champs pour la nidification et la chasse, et les Busards cendré et Saint-Martin pour la chasse. L'objectif affiché est de constituer des zones refuges non perturbées de manière à garantir l'accomplissement du cycle complet de reproduction des espèces faunistiques et floristiques et d'améliorer la qualité de l'habitat prairial en adoptant des pratiques favorables à la biodiversité. **Cette mesure s'appuie sur une réflexion éco-paysagère et constituent donc un ensemble cohérent d'actions visant à l'atténuation de l'impact des projets et au maintien des populations aviaires locales.**
Communautés biologiques visées	Oiseaux et indirectement ensemble des groupes de faune (instauration d'habitats favorables)

MR-B09	**Création de milieux herbacés et entretien du couvert** (R2.2o et C3.1c)
Localisation	Secteurs convertis en prairies permanentes et jachères, hors emprise clôturée des projets, pour 27ha, soit 12% de la surface des projets :  La carte suivante présente la localisation des surfaces engagées dans la mesure concernée vis-à-vis de : • L'aire d'étude immédiate qui couvre une superficie de 374 hectares et sur laquelle les inventaires faune-flore ont été menés ; • L'emprise finale des projets ou emprise clôturée, de 213 ha.  Carte 140 : Localisation des 27 ha concernés par la mesure MRB-09 vis-à-vis de l'aire d'étude immédiate initiale et des projets finaux (emprise clôturée)

MR-B09	**Création de milieux herbacés et entretien du couvert** (R2.2o et C3.1c)
Acteurs	Maître d'ouvrage et exploitants agricoles Entreprise de gestion d'espaces verts Ecologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	Des zones de report favorables à la faune seront créées : exploitées habituellement en grandes cultures ou légumineuses (blé, orge, tournesol, avoine, pois, colza…), elles seront converties en prairies pâturées ou fauchées. Ce sont principalement des surfaces situées en lisière de bois, parfois en clairière. Ces surfaces agricoles qui sont aujourd'hui destinées à de la grande culture, principalement en conventionnel, et deviendront des prairies permanentes pâturées ou fauchées, conduite en agriculture raisonnée. Le but est d'occuper l'espace pour éviter de transformer les parcelles en un état de friche. Pour cela, les étapes de semis, le choix des espèces et les modalités d'entretien sont essentielles. **Semis** : **Préparation du sol :** En fonction du type de sol (texture), le travail du sol permettra de préparer un lit de semence fin, débarrassé de tout résidu culture ou autres végétaux, et tassé à l'aide de rouleaux. Un ou plusieurs faux-semis peuvent permettre une levée des adventices et ainsi une meilleure réussite du semis de prairie. **Semis de la prairie :** La proportion de semis devra être comprise entre 25 et 30 kg par hectare. Le semis sera réalisé à l'aide du semoir, avec les bottes du semoir relevées ou à la volée, à une profondeur de 1 cm maximum. Suite au semis, un léger tassement de la terre devra être effectué. La composition floristique des semis sera adaptée aux conditions édaphiques des parcelles et aux besoins des espèces cibles (avifaune et plus généralement toute faune). Les semis devront être réalisés à partir de la fin du mois d'août, voire en septembre. Les conditions idéales pour la réussite d'un bon semis sont lorsque le sol est encore assez chaud et que les pluies reviennent plus fréquemment dans la saison (après l'été). **Espèces :** Il est déconseillé de semer de la luzerne pure car ces milieux ne seront pas favorables à l'Alouette lulu, qui préfère une prairie avec un mélange d'espèces. Un mélange standard prairial en privilégiant par exemple la marque Végétal local, ou par d'une coopérative agricole qui travaille sur des espèces-types (mélange graminées et légumineuses). La composition spécifique d'espèces floristiques sera un mélange parmi les espèces suivantes, adaptées au contexte des sites et caractéristiques de l'habitat désiré : **Poacées** Fromental *(Arrhenatherum elatius)* Pâturin des prés *(Poa pratensis)* Brome érigé *(Bromopsis erecta)* Fétuque des prés *(Schoedonorus pratensis)* Flouve odorante *(Anthoxanthum odoratum)* Avoine pubescente *(Avenula pubescens)* **Dicotylédones** Trèfle violet *(Trifolium pratense)* Gaillet jaune *(Galium verum)* Primevère officinale *(Primula veris)* Sauge des prés, sauge commune *(Salvia pratensis)* Knautie des champs *(Knautia arvensis)* Marguerite commune *(Leucanthemum vulgare)* Centaurée jacée *(Centaurea jacea)* Luzerne lupuline *(Medicago lupulina)* Carotte sauvage *(Daucus carota)* Sainfoin *(Onobrychis viciifolia)* Lotier corniculée *(Lotus corniculatus)* Pimprenelle à fruits réticulés *(Poterium sanguisorba)* **Entretien** : L'entretien des couverts aura lieu préférentiellement par fauche, les alouettes appréciant moins les zones piétinées. D'un point de vue strictement botanique, l'entretien par fauche est également recommandé. Les prairies strictement fauchées présentent une forte diversité spécifique et une structure adaptée au cortège faunistique caractéristique de ces systèmes. Une gestion extensive

MR-B09	**Création de milieux herbacés et entretien du couvert** (R2.2o et C3.1c)

(dates de fauche tardive, absence de fertilisation) est le garant du maintien de la formation en bon état de conservation. Il peut être toutefois intéressant d'introduire un passage régulier d'un troupeau d'ovins afin de ré-hétérogénéiser les parcelles (la fauche ayant tendance à homogénéiser les structures végétales).

Entretien par fauche tardive

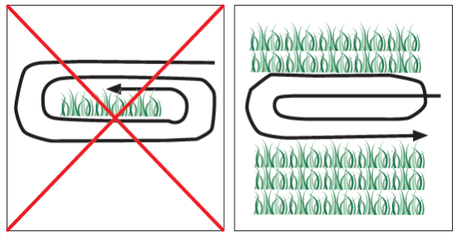
Les fauches seront réalisées comme suit :

- Sous couvert de compatibilité avec les impératifs de sécurité découlant de l'activité du futur site (risque incendie, etc…), l'entretien des zones herbacées se fera par une fauche annuelle dès la première quinzaine de juillet, de façon à conserver les espèces végétales attendues en structure graminéenne. Le regain de fauche permettra aux insectes de pondre en août dans la végétation herbacée.
- Une fauche haute (15 cm minimum) devra être appliquée pour garantir un minimum d'habitat à la biodiversité commune,
- Un fauchage en début de matinée sera favorisé pour limiter l'impact sur les insectes,
- Les fauches devront être étalées sur la durée afin de les réaliser de manière différenciée et permettre le maintien d'habitats de reports.
- Les résidus de fauche des zones herbacées seront exportés afin de ne pas enrichir le sol et aucun engrais (chimique ou organique) ne sera apporté.
- Il est proposé de mettre en place une fauche tardive annuelle sur ces secteurs à partir de la première quinzaine de juillet, selon le calendrier suivant :

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Fauche annuelle tardive					/	/			/	/		

/	Période déconseillée pour l'entretien de la végétation
	Période recommandée pour l'entretien de la végétation

Les périodes de fauches tardives annuelles peuvent débuter dès la première quinzaine de juillet, avec une date adaptable et modifiable en fonction des aléas climatiques. En effet, pour conserver des prairies avec une structure graminéenne il faut faucher avant septembre, sinon les végétations risquent d'évoluer en structure d'espèces d'ourlets ce qui n'est pas l'attendu de la mesure.
Il est recommandé de procéder à un **fauchage centrifuge** comme suit, en partant du centre pour permettre aux animaux de fuir vers l'extérieur :



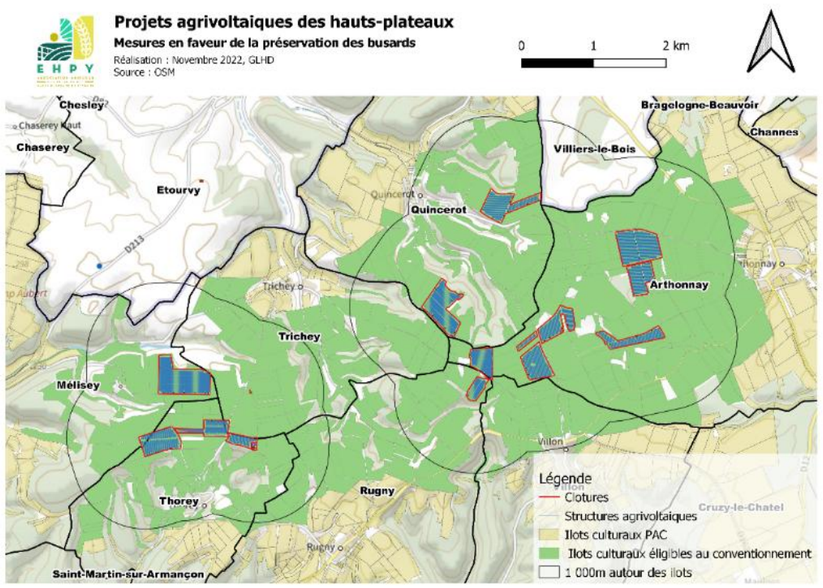
Fauchage centripète (à gauche) et fauchage centrifuge (à droite) © Biotope

Aucun produit phytosanitaire non autorisé dans le cadre d'une agriculture certifiée biologique ne devra être utilisé.

L'entretien des sites sera adapté en fonction de l'évolution de la végétation au sein des ilots agrivoltaïques. Dans le cas où le développement d'espèces au caractère envahissant serait constaté, un plan de lutte contre celles-ci sera mis en place dans les plus brefs délais.
Des zones refuges seront conservées d'une fauche à l'autre afin de permettre aux espèces de s'y réfugier. Ces espèces permettront alors la recolonisation plus rapide des milieux fauchés.
Les fourrages pourront être récoltés par l'exploitant et venir à alimenter la troupe ovine ou être commercialisés à l'export.

MR-B09	**Création de milieux herbacés et entretien du couvert** (R2.2o et C3.1c)
	Cette mesure est conditionnée à l'accord des exploitants cultivant au niveau des 27 ha cartographiés ci-dessus. Engagements d'EHPY dans la charte environnementale : *Conversion en jachères ou en prairies temporaires ou permanentes, pâturées ou fauchées, et conduites en agriculture raisonnée de 27 hectares en respectant les dates de nidification pour l'avifaune et le calendrier des espèces (prairie retourner/semer avant printemps). Ces surfaces seront conventionnées entre le Maitre d'Ouvrage et des exploitants de l'association EHPY avant le démarrage du chantier. Ces conventionnements se feront par période renouvelable afin d'assurer 27 ha de zone de report pendant toute la durée de l'exploitation des fermes agrivoltaïques.* *Les surfaces visées seront préférentiellement les zones agricoles intermédiaires entre les boisements et les clôtures des ilots (cf. zone en bleu dans la carte ci-avant), mais les autres parcelles agricoles situées dans un rayon de 1000m autour des ilots agrivoltaïques sont aussi éligibles à cette mesure. Cette conversion fera l'objet d'une indemnité par le Maitre d'ouvrage.*
Suivis de la mesure	Comptes-rendus réalisés par les intervenants. Visites et comptes-rendus de l'écologue en charge du suivi de chantier et du suivi écologique à la suite de la mise en œuvre des projets. Suivis de la composition spécifique d'espèces végétales. Signature de la charte d'engagement environnementale des exploitants agricoles sur toute la durée des projets
Mesures associées	**MR-B01** : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue **MR-B04** : Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes

MR-B10	**Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids et rotation culturale favorable**
Objectif(s)	Garantir la protection des nichées des Busards cendrés et Saint-Martin. Les projets entraineront une perte nette d'habitat favorable pour la nidification des busards des grandes zones ouvertes agricoles, l'objectif est de suivre la nidification des busards autour des projets et de protéger les nids localisés le cas échéant, afin d'assurer les nichées.
Communautés biologiques visées	Busard cendré et Busard Saint-Martin
Localisation	Sur les projets et sur un tampon de 1 km autour des projets (hors Aube) :

MR-B10	Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids et rotation culturale favorable
	
Acteurs	Maître d'ouvrage et écologue en charge de l'assistance environnementale Structure compétente en suivis écologiques avifaune spécifique (protocole busards) Exploitants agricoles et collectif EHPY
Modalités de mise en œuvre	**A l'origine, le Busard cendré utilisait principalement les landes et les marais pour se reproduire. La raréfaction de ce type de milieux l'a obligé à s'adapter à un milieu de substitution, celui des grandes cultures, principalement de céréales.** Lorsqu'arrive le temps des moissons (généralement juillet), beaucoup de jeunes ne sont pas volants et sont donc très vulnérables. Le Busard Saint-Martin fréquente tous les milieux ouverts à végétation peu élevée qu'il inspecte à la recherche de proies en volant. Les champs, les prairies et les friches basses constituent ses terrains de chasse de prédilection. La saison de reproduction de ces deux rapaces s'étend d'avril à août et il n'y a qu'une nichée élevée par an, comme chez tous les rapaces. La surveillance des busards est particulièrement complexe car ils ont pour spécificité de nicher au sol et sans construire d'aire. Ainsi ils nichent chaque année dans un endroit différent, qu'il faut à chaque fois localiser. Le protocole utilisé consistera à réaliser des points fixes d'observation d'environ 1h chacun placés de façon à avoir une vue d'ensemble des sites et des 1km autour des ilots (hors Aube). Les rapaces pouvant avoir des périodes de vol différentes en fonction des espèces, l'ordre des points variera d'un passage à l'autre. Le matériel utilisé pour cet inventaire sera une paire de jumelles pour repérer les oiseaux et une longue-vue pour confirmer l'observation. **Prospections** Fin mai-début juin, le mâle va ravitailler en nourriture la femelle et les jeunes, se rendant visible par ses allers-retours plus nombreux et permettant la localisation du nid. Les indices de nidification et cantonnement sont : - Oiseau ou couple posé longuement dans un chemin ou un sol nu en avril ou mai - Parades / accouplements - Passages de proie du mâle à la femelle - Défenses de territoire

MR-B10	Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids et rotation culturale favorable
	- Apports de proie ou de matériaux au nid Concernant le repérage des nids de busards, il s'agira dans un premier temps de repérer les « passages de proies », c'est-à-dire le moment où le mâle ramène une proie à la femelle couveuse, et de suivre la femelle au moment où elle retourne au nid après avoir consommé la proie. Lorsque la femelle se pose, un axe coupant le nid est alors relevé en prenant le point d'observation et un élément remarquable du paysage (antenne, arbre, clocher, …) comme point de repère. Au moins un nouvel axe est créé depuis un autre point d'observation, permettant de localiser le nid. Grace à cette triangulation, une localisation relativement précise du nid sera établie. **Choix n°1 (à privilégier)** Une fois la localisation du ou des nid(s) effectuée, un suivi par drone (technique évitant la dégradation de la parcelle en culture, et l'augmentation du risque de prédation et limitant fortement le dérangement de la nichée) de la ou des parcelles concernées sera réalisé par un droniste professionnel. L'objectif de cette action sera double : localiser précisément le nid et identifier l'âge des jeunes pour savoir à quelle période ils seraient en âge de voler. Cette information permet d'identifier si les jeunes seront en âge de voler au moment de la récolte de la parcelle. En effet, l'un des principaux risques est la destruction de la nichée lors de la moisson si les jeunes sont non volants. **Choix n°2** A défaut de l'utilisation d'un drone, il est possible d'opérer à deux au moyen de talkies-walkies. Le premier s'installe à l'un des points d'observation avec la longue-vue et guide le second qui pénètre dans le champ par l'un des sillons laissés par les roues de tracteurs (et reste dans les traces des engins). Lorsqu'il arrive à la hauteur estimée du nid, il pénètre en écartant du pied chaque touffe de céréales. Lors de l'envol, il faut se diriger vers l'endroit d'où elle a jailli pour localiser le nid ; compter les œufs ou les jeunes et en évaluer l'âge, en mesurant la longueur de l'aile pliée ou à défaut par estimation visuelle. Pour repérer le nid, pour d'autres visites, au retour, il se dirige à la perpendiculaire du sillon le plus proche en comptant ses pas, il fait une marque avec la végétation dans le sillon, sort du champ en comptant à nouveau ses pas. Un dessin le plus exact possible de la zone de champ est réalisé en notant tous les sillons dont celui qui a été emprunté ainsi que le détail des nombres de pas. Le GPS permet une précision de métrique. **En cas de découverte de nid** Il est convenu que l'expert écologue prévienne le pétitionnaire (GLHD) qui prendra directement contact avec l'exploitant agricole pour l'informer de la découverte d'un nid de busards. Concernant les modalités de contrôle du respect des engagements signés avec les agriculteurs, une charte d'engagement a été signé avec le collectif EHPY. De plus, un cadre contractuel sera mis en place via des conventions indemnisées signés par les exploitants engagés dans la mesure. En parallèle, le suivi écologique permettra de renseigner les cultures installées sur les surfaces engagées et de vérifier la rotation année après année. Ces éléments seront mis en parallèle du suivi de la nidification des busards également, et les comptes-rendus seront directement transmis au pétitionnaire (GLHD) qui en informera les services de l'Etat. **Contact de l'exploitant** Dans le but d'aller au bout de la démarche de protection des busards sur la zone d'étude, un contact avec l'exploitant de la ou des parcelles concernées sera à réaliser. L'objectif est de faire de la pédagogie et d'avoir l'information en amont (au moins 7 jours avant si possible) sur la date de récolte de la parcelle où un nid de busard a été localisé. Cette interaction est primordiale pour permettre la sauvegarde des nichées. En accord avec le propriétaire/exploitant de la parcelle, un ilot de céréales non récoltées sera à préserver autour du nid (exemple d'ilot de céréales non récoltées ci-dessous).

MR-B10	Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids et rotation culturale favorable



Exemple de zone évitée lors de la moisson

Ainsi, lors de la moisson de la parcelle, les petits seront mis en sécurité dans une caisse le temps de la récolte de la parcelle pour éviter tout risque de destruction. Une zone d'environ 2m x 2m sera ensuite grillagée autour du nid pour éviter que les petits ne soient prédatés (photos ci-dessous). Les petits sont ensuite replacés au nid.



Zone protégée et grillagée autour du nid, ©Biotope

Matériel

Pour tout dispositif laissé dans un champ, il est préférable d'utiliser des matériaux cassants. Les piquets en bois et les bambous sont les plus pratiques. Les matériaux durs comme les fers à bétons sont à proscrire en raison des risques qu'ils présentent pour les machines agricoles. Le grillage utilisé pour les différentes protections doit avoir des mailles de diamètre 20/25mm. A 40 mm, les oiseaux peuvent passer leur tête au travers, s'y coincer, ou être victimes de prédateurs extérieurs.

Signalisation du nid et prédation

Il est recommandé de fixer une carte sur la protection, en précisant les coordonnées du protecteur, le nom et l'accord du propriétaire (précaution dissuasive). L'exploitant peut, en cas de besoin, contacter le protecteur pour lui signaler un poussin hors du dispositif ou lui demander de déplacer une cage. Les exploitants font également parfois appel à du personnel pas forcément informé de la présence de protections dans les cultures. Il faudra donc absolument matérialiser les piquets d'angles, voire le grillage, par des bandes de chantier ou autre signaux visuels évidents.

Après les moissons, le nid est souvent isolé au milieu d'une grande étendue rase. Le risque de prédation est alors maximum. Dans tous les cas, la pose d'un grillage limite fortement les intrusions, mais un prédateur obstiné peut avoir facilement raison d'une protection mal assurée. Il est donc impératif de bien fixer le grillage au sol, au moyen de sardines en métal ou de petits pieux de bois, solidement ancrés dans le sol, qu'il faudra récupérer lors du démontage. La moindre ouverture ou défaillance sera mise à profit (renard). La technique de la cage se révèle très efficace car elle interdit l'accès par en dessous.

MR-B10	Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids et rotation culturale favorable



Cage grillagée (gauche) et ilot préservé avec signalisation de la protection (droite), (source : LPO)

Pour tous les détails sur les busards et la protection de nids, se reporter au cahier technique de la LPO en la matière, qui fournit tous les renseignements nécessaires (https://rapaces.lpo.fr/mission-rapaces/les-cahiers-techniques).

Afin de répondre au protocole de suivi, il est prévu la réalisation de 4 passages à la recherche des busards entre avril et juillet avec des points fixes et des transects jusque 1km autour des ilots (hors Aube), avec validation de la présence de nids potentiels et de l'état avancement de la nichée et contrôle de l'évolution de la nichée suite à la mise en défends, de l'envol et des comportements.

Le suivi est mis en place jusqu'à l'envol des jeunes afin de s'assurer de la réussite complète de cette action de préservation. Il est conseillé, dans la mesure du possible, de laisser la protection durant une quinzaine de jours après l'envol du dernier jeune.

Le premier passage sera réalisé si possible l'année précédant le début des travaux.
Lors de la phase d'exploitation, un suivi sera réalisé sur toute la durée d'exploitation (prévu pendant 40 années), d'abord annuellement pendant cinq ans dès la première année (année n), puis tous les cinq ans jusqu'à n+20. Si aucun nid n'est répertorié sur les 5 premières années du suivi, ce dernier s'arrêtera.

Ce suivi permettra d'alimenter la connaissance des effets de l'implantation des ilots agrivoltaïques à large échelle, ainsi que d'évaluer les effets des projets sur les cortèges d'espèces ciblées. Cette mesure sera inscrite comme un engagement à respecter dans les prêts à usage conclus avec les exploitants agricoles cultivant au sein des ilots agrivoltaïques. Le non-respect répétitif de cette mesure sera l'objet d'une résiliation unilatérale du prêt à usage.

Cette mesure est également conditionnée à l'accord ***a minima*** oral des exploitants cultivant dans un rayon de 1000m autour des ilots. La surface concernée est de 2 500ha. Pour augmenter la participation des agriculteurs, des conventionnements seront proposés aux exploitants agricoles, avec invitation à deux réunions d'informations pour présenter en amont le dispositif. Les conventions engageront les exploitants au respect de la mesure, en contrepartie d'une indemnité annuelle fixée à :

- 200€/exploitation agricole
- 300€/exploitation si elle engage au moins 100ha en mesure ou engage au moins 10 ilots culturaux PAC
- 400€/exploitation si elle engage au moins 250ha en mesure ou engage au moins 25 ilots culturaux PAC
- 500€/exploitation si elle engage au moins 400ha en mesure ou engage au moins 40 ilots culturaux PAC

Les conventions auront une durée de validité de 5 ans. Tous les 5 ans, une nouvelle campagne d'information et de conventionnement sera à nouveau réalisée. Pour ce faire, la société de projet pourra s'appuyer sur une ou plusieurs structures locales compétentes (SAFER, Chambre d'Agriculture, LPO, associations environnementales locales, fédérations de chasses).

MR-B10	Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids et rotation culturale favorable
	En raison des difficultés d'accès aux données pour les parcelles situées dans le département de l'Aube, ces dernières sont exclues du périmètre d'action de la mesure. Un complément à cette mesure de suivi est proposé et sera inscrit dans la Charte d'Engagement Environnementale du collectif EHPY. Il consiste à **dédier annuellement des îlots culturaux présents dans le rayon d'1 km autour des projets** (cf. carte précédente), **avec un minimum de 213 ha de cultures favorables aux busards** (blés, orges, seigle, fauches tardives dont ray-grass ou luzerne à partir de mi-août), via à une rotation culturale. Le Busard Saint-Martin commence la saison de nidification un peu plus tôt que le Busard cendré, dès la mi-avril. Il a besoin d'une hauteur de végétation de 20 cm minimum, tandis que le Busard cendré apprécie une plus grande hauteur et peut commencer la nidification dès fin avril. Ainsi, les cultures favorables peuvent être élargies à d'autres céréales de type avoine, sorgho ou encore millet si cela respecte les besoins des busards (hauteur de végétation et période de récolte post-envol des jeunes, ou à défaut protection des nichées) ; sous réserve également que le contexte climatique, agronomique et économique permette la mise en œuvre de ces cultures. Cet engagement permet de sécuriser sur une zone de 1000 m autour des fermes agrivoltaïques, et de manière durable pour la reproduction des busards. Cette surface favorable à leur nidification correspond à l'équivalent de la surface perdue pour leur reproduction de part l'implantation des projets. Cet engagement permet de sécuriser de manière durable (engagement sur toute la durée des projets) des zones favorables pour la reproduction des busards.
Suivis de la mesure	Remplissage de fiches de prospections, de suivi des nids et de surveillances des busards. Dans le compte-rendu de surveillance, un avis général sera émis sur la reproduction de l'année (et éventuellement hypothèse(s) l'expliquant), par comparaison avec les résultats de l'année ou des années antérieures. Un rapport sera livré au maître d'ouvrage qui se chargera de le transmettre à la DREAL à la suite de chaque suivi. Signature de la charte d'engagement environnementale des exploitants agricoles sur toute la durée des projets.
Mesures associées	-

3.2 Démarche d'accompagnement et de suivi

Les mesures d'accompagnement et de suivi apportent une réelle plus-value aux projets. Les lignes directrices ERC (CGDD, 2017) les définissent d'ailleurs comme des mesures complémentaires aux mesures d'évitement, de réduction et de compensation, pour renforcer leur pertinence et leur efficacité (acquisitions de connaissance, définition d'une stratégie de conservation plus globale, …).

Les mesures d'accompagnement concernent toutes les mesures proposées par le maître d'ouvrage qui ne sont pas en relation avec la suppression, la réduction ou la compensation d'un impact particulier des projets. Ces mesures participent à leur acceptabilité (guide d'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, 2011).

Une mesure d'accompagnement est définie comme une « mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation » (MEDDE, 2013).

Lors de la phase d'exploitation, les suivis écologiques mis en œuvre pour mesurer les effets de l'agrivoltaïsme ainsi que l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction appliquées permettent d'orienter et d'ajuster les choix de gestion des fermes agrivoltaïques.

Le suivi permet en effet de vérifier la qualité de l'étude d'impact et de s'assurer que les projets présentent bien les impacts attendus. La connaissance approfondie des effets des installations photovoltaïques au sol faisant encore défaut, un suivi de l'impact écologique est utile pour améliorer la pertinence des études d'impact ultérieures. Le contenu du suivi écologique doit être en relation avec l'intensité des impacts identifiés pour un projet donné et porter sur les principaux effets identifiés.

3.2.1 Liste des mesures d'accompagnement et de suivi

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures d'accompagnement, XX = MA et MS pour les mesures de suivi.

Toutes les mesures d'accompagnement et de suivi proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

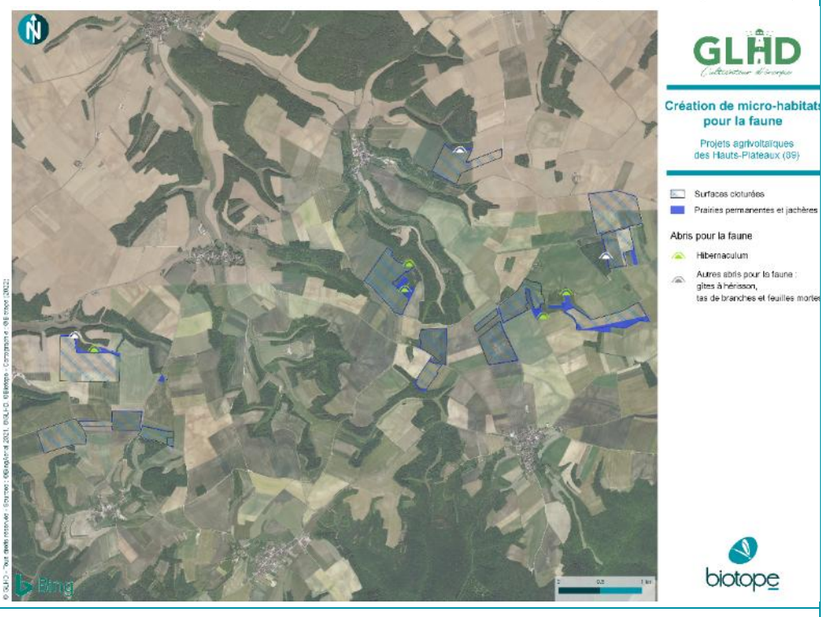
Tableau 110 : Liste des mesures d'accompagnement et de suivi

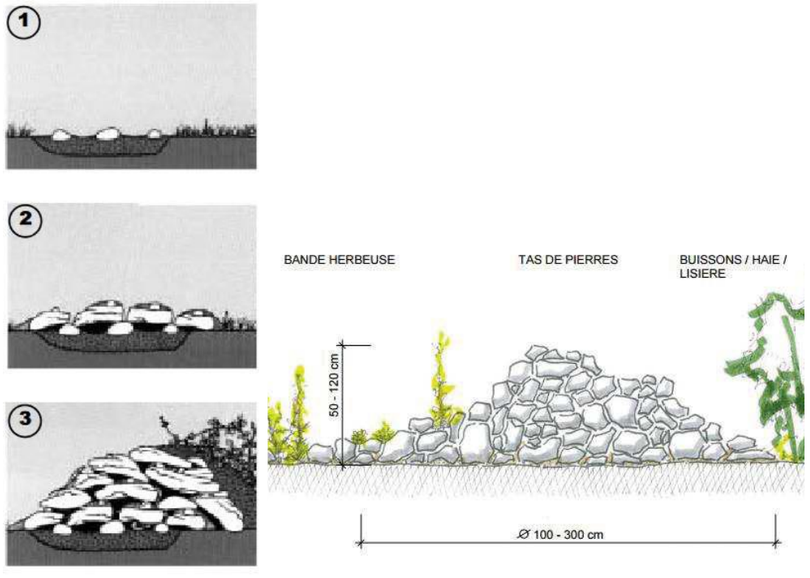
Code mesure	Intitulé mesure	Classification THÉMA (Cerema)	Phase concernée
Liste des mesures d'accompagnement			
MA-B01	Favoriser l'installation de la petite faune (hibernaculums, gîtes, tas de branches…)	**A3 - a**	Travaux Exploitation
Liste des mesures de suivi			
MS-B01	Assurer un suivi écologique à la suite de la mise en œuvre des projets		Exploitation
MS-B02	Réaliser un suivi écologique de l'avifaune des milieux ouverts et semi-ouverts		Exploitation
MS-B03	Réaliser un suivi écologique des chiroptères		Exploitation

3.2.2 Présentation détaillée des mesures d'accompagnement

Les mesures sont proposées sous la forme de fiches mesures, et sont détaillées en suivant.

MA-B01	Favoriser l'installation de la petite faune (hibernaculums, gîtes, tas de branches…)
Objectif(s)	La création de micro-habitats pour la petite faune a pour objectif d'améliorer l'accueil existant sur l'emprises projets. L'objectif de cette mesure est de mettre en place des micro-habitats, sous forme de tas de débris végétaux (branches, tronçons de bois, couverture de feuilles…) et de pierriers/hibernaculums (tas de gravats, monticule de pierres…), pour offrir des zones de refuges à la faune.
Communautés biologiques visées	Reptiles, petits mammifères et insectes

MA-B01	Favoriser l'installation de la petite faune (hibernaculums, gîtes, tas de branches…)
Localisation	1) **Hibernaculums** : A répartir sur l'aire d'étude et à installer : • Au soleil, en variant le type d'exposition, • Au calme (pas vers la base vie, vers des installations, dans les traces des machines agricoles ou zones de retournement des engins), • Proche de milieux arbustifs dans la mesure du possible. 2) **Tas de branches / gîtes à Hérisson** : L'important est d'installer les abris à hérisson à l'abri du vent et de la pluie, par exemple au pied de haies ou de fourrés. Les micro-habitats seront installés à proximité des emprises projets (hors surfaces clôturées), dans les zones d'habitats de report créés en prairies permanentes et jachères. Par exemple comme suit (emplacements définitifs sur choix de l'écologue en charge du suivi) : 
Acteurs	Maitre d'ouvrage et écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	Les tas de bois, d'herbe sèche ou de terre meubles sont également favorables à la reproduction des insectes. Le bourdon par exemple, pond ces œufs dans des petites cavités souterraine garnies d'herbes sèches. Il est donc préconisé d'installer plusieurs types de micro-habitats sur le site pour s'adapter aux exigences des différentes espèces.

MA-B01	Favoriser l'installation de la petite faune (hibernaculums, gîtes, tas de branches…)
	3) **Hibernaculums** Un hibernaculum désigne un abri artificiel pour permettre à la faune herpétologique (reptiles et amphibiens) d'hiberner. Il va permettre d'attirer et d'accueillir cette biodiversité qui est de plus en plus menacée. Au sein des emprises des projets ou à proximité immédiate, des micro-habitats seront créés avec des tas de pierres, formant un hibernaculum. Ces petits habitats sont favorables aux reptiles (Lézards des murailles présent sur l'aire d'étude). Des structures pourront être mises en place sur l'emprise des projets de la parcelle, notamment en lisière, à proximité de zones arborées ou arbustives. La méthode de conception de ces habitats de refuge peut varier mais les éléments fondamentaux doivent rester, à savoir : • La présence d'éléments minéraux comme socle de l'hibernaculum, de préférence des pierres non jointives, montées en rangs successifs sur une hauteur suffisante pour permettre un bon ensoleillement ; • Ces éléments minéraux seront montés à la manière d'un « mur d'igloo », en préservant un espace central vide, lequel sera rempli d'un mélange d'éléments organiques et d'éléments minéraux non agencés régulièrement ; • Des pierres de différentes tailles ainsi que du sable, du gravier, et de la terre meuble seront utilisés. Afin de respecter l'environnement, notamment préserver son aspect esthétique, les pierres seront prélevées à proximité immédiate des sites ; • La partie sommitale de l'hibernaculum devra être constituée d'une matière emmagasinant correctement la chaleur solaire (tôle ondulée, tuiles, plaque en fibrociment, plaque bitumée *etc.*) ; • L'ensemble de ces éléments sont ancrés par le poids de l'ensemble de l'ouvrage, il convient donc de s'assurer de la stabilité en ajoutant des éléments lourds sur le toit de l'hibernaculum le cas échéant.  Schéma de principe d'un hibernaculum (source : ASPO-Birdlife)

MA-B01	Favoriser l'installation de la petite faune (hibernaculums, gîtes, tas de branches…)



Exemple d'hibernaculum non-favorable (trop gros diamètre, © Biotope)

Les branchages et les pierres devront laisser de petits interstices pour permettre à la faune de s'y faufiler. Les pierres devront être d'un diamètre maximal de 40 cm afin de garantir un temps de chauffe réduit.

Il est recommandé de varier le diamètre des branchages afin de diversifier les micro-habitats présents. Des herbes sèches, des feuilles mortes et de la terre sableuses viendra compléter les matériaux constituant les hibernaculums.

Les hibernaculums pourront prendre différentes formes plus ou moins allongés, avec une surface ensoleillée maximale.

Il est recommandé de maintenir une bande enherbée non-fauchée de minimum 1 mètre autour de chaque hibernaculum afin de maximiser leur attractivité.



Illustration d'un hibernaculum sur la base d'un socle horizontal, ©Biotope

4) **Tas de branches et conservation du bois mort**

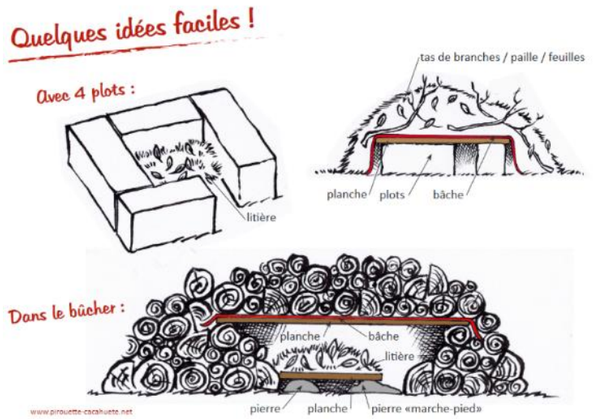
Des tas de branches et de feuilles mortes pourront également être disposés pour servir de gîte au Hérisson d'Europe et aux insectes.

L'éventuel bois mort disponible sera laissé au sol dans le but d'accueillir une faune spécifique dont des insectes saproxyliques, base de l'alimentation de nombreuses autres espèces (oiseaux, reptiles, chauves-souris…).

Gites à Hérisson :

MA-B01	Favoriser l'installation de la petite faune (hibernaculums, gîtes, tas de branches…)

Le Hérisson d'Europe est une espèce discrète que l'on retrouve aussi bien en ville que dans des milieux ruraux et des boisements. L'espèce se repose dans des nids fait de feuilles mortes et d'herbe sèche et hiberne durant tout l'hiver.



Quelques idées d'abris à Hérisson (source : pirouette-cacahuète.fr)

L'important est d'installer l'abri à hérisson à l'abri du vent et de la pluie, par exemple au pied de haies ou de fourrés et de limiter la taille de l'entrée à 10 cm de diamètre pour éviter le risque de prédation.

Ces différents habitats sont favorables aux reptiles, aux petits mammifères ainsi qu'aux insectes, et pourront être utilisés pour hiverner ou bien toute l'année comme gîte. Il est possible d'installer ces abris toute l'année, bien que de préférence, il est recommandé de procéder à ces travaux pendant la période de repos hivernal (de novembre à mars).

Ces éléments seront mis en place dès que possible, à l'avancement des travaux. Certains pourront être installés avant les travaux, permettant de créer des zones de refuge et de report. L'écologue prendra le soin d'adapter le nombre et les emplacements proposés au besoin, si le contexte végétal des sites ont évolué. Il est prévu d'installer au minimum cinq hibernaculums sur/à proximité des fermes, et trois gîtes avec feuilles et tas de branches/bois mort ou à hérisson.

Un prestataire pourra être sollicité pour la mise en place de ces abris, au moment du chantier. Des acteurs locaux seront privilégiés par le maître d'ouvrage des projets. L'emplacement idéal du tas de pierres sera bien ensoleillé, si possible exempt de dérangements.

Le suivi du chantier (mesure « **MS-B01 : Assurer un suivi écologique à la suite de la mise en œuvre des projets** ») inclura une vérification de ces micros-habitats.

Ce suivi sera à mettre en œuvre dès la première année (année n), puis à n+1, n+2, n+3, n+5, puis tous les 5 ans, jusqu'à n+20 ans.

Suivis de la mesure	Accompagnement du prestataire par un écologue pour la création d'hibernaculums et de gîtes et rédaction d'un compte-rendu. L'écologue veillera à ce que les différents abris correspondent bien à la description ci-dessus. Il aura en charge de choisir l'emplacement définitif de ces abris. En phase exploitation, ces abris devront être entretenus et vérifiés par le biais du suivi écologique.
Mesures associées	**MS-B01 :** Assurer un suivi écologique à la suite de la mise en œuvre des projets

3.2.3 Présentation détaillée des mesures de suivis

Lors de la phase d'exploitation, les suivis écologiques mis en œuvre pour mesurer les effets des projets agrivoltaïques ainsi que l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction appliquées permettent d'orienter et d'ajuster les choix de gestion effectués, dans une démarche toujours itérative.

Cette démarche de suivi environnemental peut consister par exemple en :

- L'évaluation de l'efficacité et de l'efficience des mesures proposées dans l'étude d'impact ;
5) Le suivi de la colonisation végétale du site ou le suivi de stations d'espèces végétales particulières ;
- Le suivi du comportement de la faune volante à l'approche des panneaux photovoltaïques et éventuellement le recensement des collisions ;
6) L'évaluation des variations enregistrées en termes de biodiversité (diversité des espèces et abondance) …

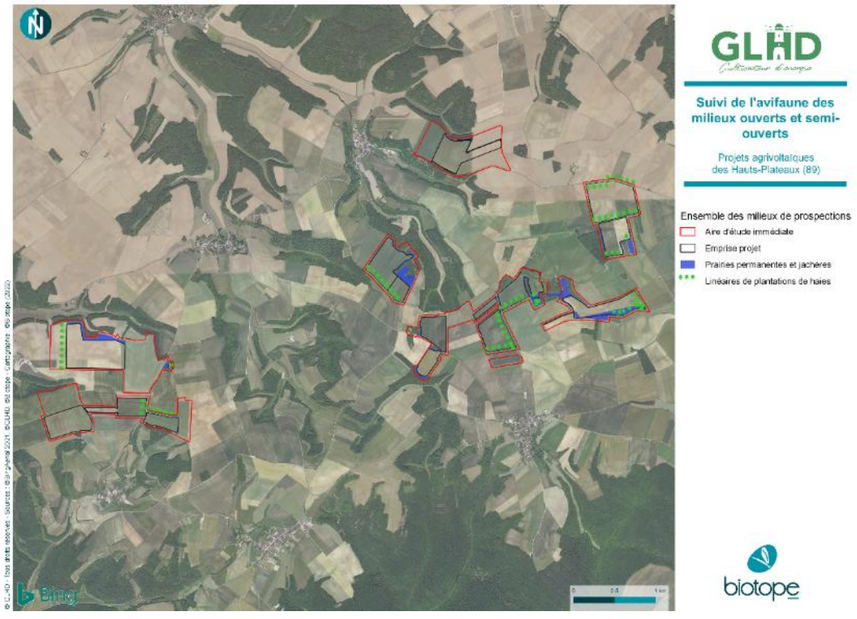
La réalisation d'un suivi écologique nécessite, pour exploiter les résultats, l'établissement d'un protocole précis et la définition d'indicateurs. La durée du suivi est variable. En général, **un suivi minimum de cinq ans est requis** pour pouvoir observer les premières étapes de la colonisation végétale d'un site. Afin de s'assurer de la qualité du suivi, il est recommandé que celui-ci soit conçu et réalisé par un écologue. Les résultats de ces suivis doivent être publics et tenus à la disposition des services de l'État (extrait du guide d'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, 2011). Plus le suivi sera poussé dans le temps, plus le retour d'expériences et les données récoltées seront importantes.

A ce titre, comme le décrit le rapport Biotope sur les retours d'expérience issus de parcs photovoltaïques (CARE & CONSULT ET BIOTOPE, 2020), c'est l'accumulation des suivis années après années qui permet à moyen terme d'évaluer vers quel optimum écologique le site est capable de se diriger. Ainsi, l'amélioration de l'évaluation des effets propres à la mise en place de chaque parc doit s'accompagner d'un allongement significatif de la durée des suivis jusqu'à la stabilité théorique des cortèges cibles et/ou après avoir atteint les objectifs fixés par la réglementation. En fonction des situations, la durée optimale des suivis peut être variable. Cet allongement de la durée globale des suivis peut aussi s'accompagner d'une baisse de leur fréquence au fur et à mesure de l'état d'avancement du suivi. Toutefois, il est important qu'un cadre commun soit également élaboré pour limiter l'hétérogénéité entre les suivis et permettre leur valorisation globale.

Les mesures de suivi sont proposées sous la forme de fiches mesures, et sont détaillées en suivant.

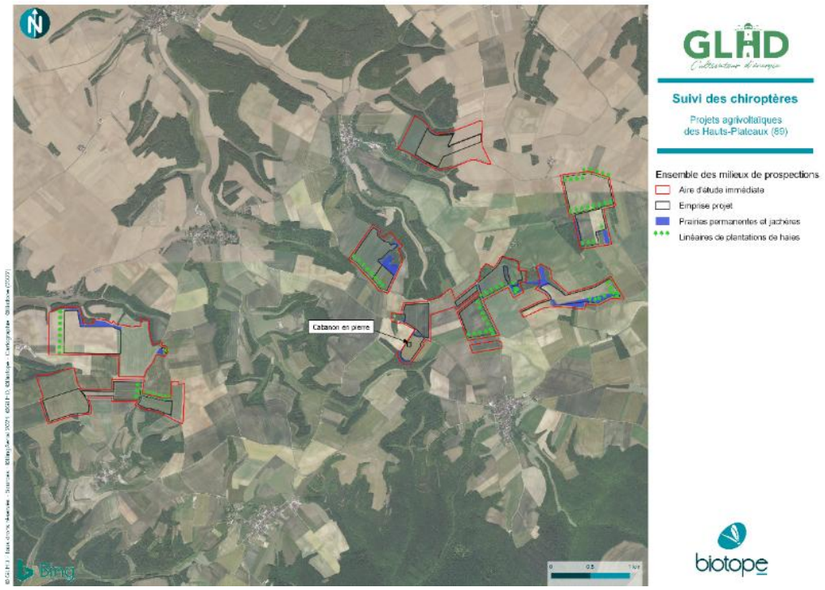
MS-B01	Assurer un suivi écologique à la suite de la mise en œuvre des projets
Objectif(s)	S'assurer de l'efficacité et de l'efficience des mesures proposées dans l'étude d'impact, évaluer l'évolution des populations d'espèces, vérifier l'absence de repousses d'espèces exotiques envahissantes, évaluer la colonisation végétale… L'aire d'étude des projets fera l'objet de différents suivis visant à contrôler l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction des impacts préconisées dans le cadre de la présente étude. Des suivis sont également proposés afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'accompagnement proposées dans le cadre de la présente étude.
Communautés biologiques visées	Tous les groupes
Localisation	Ensemble de l'emprise des projets intégrant les haies implantées et les prairies permanentes et jachères créées (habitats de report).
Acteurs	Structure compétente en suivis écologiques (faune, flore et habitats naturels) Ecologue en charge de l'assistance environnementale et maître d'ouvrage
Modalités de mise en œuvre	Le premier suivi en phase d'exploitation doit avoir pour objectif de mettre à jour l'état initial par rapport aux emprises définitives (panneaux, parcs, OLD, mesures compensatoires, etc.) afin de recalculer les surfaces, la présence des espèces et leurs abondances pour chacune des emprises. En parallèle, il serait également pertinent de réaliser un bilan descriptif précis et définitif des caractéristiques techniques et surfaciques des ilots ainsi que des emprises associées. De plus, il semble pertinent que pour chaque suivi annuel, un paragraphe soit dédié spécifiquement à la réalisation d'un bilan factuel des pratiques et actions de gestion menées en parallèle des suivis biologiques pour chaque emprise concernée. Cette évaluation de la gestion pourrait permettre d'évaluer longitudinalement ces effets sur les observations par emprise mais aussi permettre d'avoir un recul sur les pratiques et leurs effets par la mutualisation des informations. GLHD applique le guide PIESO (Processus d'Intégration Ecologique de l'Energie Solaire) pour la mise en place du suivi écologique avec un suivi des communautés floristiques et faunistiques. Bien que prenant en compte l'ensemble de la biodiversité sur le site, les suivis se focaliseront sur les espèces protégées et patrimoniales qui ont été recensées. Les suivis mis en place donneront suite aux travaux afin d'apprécier l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement. Lors de la phase d'exploitation, un suivi sera réalisé sur toute la durée d'exploitation. Ce suivi permettra de contrôler et vérifier, via un passage annuel (printemps/été) : • L'absence de colonisation d'espèces exotiques envahissantes ; • Les abris créés pour la petite faune ; • Un relevé des espèces de faune sur l'emprise des projets et des zones de report à proximité (amphibiens, reptiles, mammifères, insectes) ; • L'état des clôtures et des ouvertures pour la faune ; • L'implantation des haies ; • L'état des végétations interstitielles et des habitats de report créés (prairies permanentes et jachères). En cas de constat d'évolution défavorable des sites, le Maitre d'ouvrage s'engage à adapter les mesures de gestion prévues, en accord et en coordination avec l'ingénieur-écologue. Les suivis proposés ainsi que leur périodicité sont suivants détaillés dans la partie **3.3.2 Planification des mesures**. Les protocoles de suivis seront transmis aux services instructeurs pour validation. Ces différents suivis seront accompagnés par la rédaction de compte-rendu synthétique et d'un bilan environnemental. Ces protocoles auront pour objectif l'évaluation de l'efficacité des mesures proposées dans le cadre de l'intégration environnementale des projets, et permettront de proposer, en cas de constat défavorable, des mesures correctives. Ils permettront au maitre d'ouvrage de fournir à l'autorité environnementale les comptes-rendus de chantier de façon annuelle, et un bilan de mise en œuvre et d'analyse d'efficacité des mesures prescrites. Les mêmes protocoles devront être utilisés d'un suivi à l'autre afin de dresser une comparaison avec l'état initial. Le premier passage sera réalisé l'année précédant le début des travaux (n-1). Lors de la phase d'exploitation, le suivi écologique sera à mettre en œuvre dès la première année (année n), puis à n+1, n+2, n+3, n+5. Si l'application des mesures ne rencontre pas de difficultés et que les attentes sont satisfaites, un suivi sera ensuite réalisé tous les cinq ans afin de faire le bilan des apports de chaque mesure, jusqu'à n+40 ans, et l'année suivant le démantèlement.
Suivis de la mesure	Un rapport sera livré au maître d'ouvrage qui se chargera de le transmettre à la DREAL à la suite de chaque suivi.
Mesures associées	**MR-B04** : Lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes **MR-B05** : Préservation des continuités écologiques : adaptation des clôtures

MS-B01	Assurer un suivi écologique à la suite de la mise en œuvre des projets
	MR-B06 : Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale **MR-B08** : Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle **MR-B09** : Création de milieux herbacés et entretien du couvert **MA-B01** : Favoriser l'installation de la petite faune (hibernaculums, gîtes, tas de branches…)

MS-B02	Réaliser un suivi écologique de l'avifaune des milieux ouverts et semi-ouverts
Objectif(s)	Evaluer les effets des projets sur la faune via : • Le suivi du comportement de la faune volante à l'approche des panneaux photovoltaïques et éventuellement le recensement des collisions ; • L'évaluation des variations enregistrées en termes de biodiversité (diversité des espèces et abondance)
Communautés biologiques visées	Cortège des oiseaux des milieux ouverts agricoles (cultures, prairies, friches, jachères, végétations interstitielles) et semi-ouverts (haies, bosquets, lisières, fourrés…)
Localisation	Ensemble de l'aire d'étude immédiate intégrant les emprises projets et les milieux semi-ouverts, les haies implantées, ainsi que les prairies permanentes et jachères créées (habitats de report). 
Acteurs	Maitre d'ouvrage et écologue en charge de l'assistance environnementale

MS-B02	Réaliser un suivi écologique de l'avifaune des milieux ouverts et semi-ouverts
Modalités de mise en œuvre	Afin d'évaluer les effets de l'implantation des projets à l'échelle globale, un suivi écologique sera mis en place en vue de comparer l'intérêt des sites et des milieux alentours sur les cortèges des oiseaux inféodés aux milieux ouverts agricoles et aux milieux semi-ouverts. Pour ce faire, une étude comparative sera menée, sur la base d'inventaires naturalistes (indice de nidification, études comportementales, utilisation des terrains de chasse, etc.) de ces cortèges, avant travaux, et après implantation des projets. Ces suivis pourront être basés sur de la reconnaissance visuelle et auditive (IPA) des espèces d'avifaune. Les mêmes protocoles devront être utilisés d'un suivi à l'autre afin de dresser une comparaison avec l'état initial. Dans le but de proportionner le suivi aux enjeux écologiques mis en évidence lors du diagnostic écologique de l'état initial, seront réalisés : • 2 passages annuels ciblés sur les alouettes (Alouette des champs et Alouette lulu) : 1 au printemps et 1 en été avec comparaison des effectifs et comportements avant-projet et post-implantation, et en comparant le site et les milieux hors site ; • 2 passages annuels pour les oiseaux avec points d'écoute (en période de nidification), sur les cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts. Le premier passage sera réalisé l'année précédant le début des travaux (n-1). Lors de la phase d'exploitation, un suivi sera réalisé dès la première année (année n), puis à n+1, n+2, n+3, n+5, puis tous les cinq ans jusqu'à n+40 ans, et l'année suivant le démantèlement. Ce suivi permettra d'alimenter la connaissance des effets de l'implantation de fermes agrivoltaïques à large échelle, ainsi que d'évaluer les effets des projets sur les cortèges d'espèces ciblées.
Suivis de la mesure	Un rapport sera livré au maître d'ouvrage qui se chargera de le transmettre à la DREAL à la suite de chaque suivi.
Mesures associées	-

MS-B03	Réaliser un suivi écologique des chiroptères
Objectif(s)	Evaluer les effets des projets sur la faune
Communautés biologiques visées	Chauves-souris
Localisation	Ensemble de l'aire d'étude immédiate intégrant les lisières, bosquets, ainsi que les linéaires de haies implantées et les zones de prairies permanentes et jachères (habitats de report) créées. Le cabanon en pierre sur l'ilot 7 (favorable aux espèces anthropophiles et ubiquistes telles que la Pipistrelle commune) sera intégré dans le suivi avec installation d'enregistreur pour étudier l'activité des chiroptères.

MS-B03	Réaliser un suivi écologique des chiroptères
	
Acteurs	Maitre d'ouvrage et écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	La mortalité et les blessures liées aux parcs photovoltaïques au sol sur les chiroptères en phase d'exploitation sont encore peu traitées dans la littérature. Les retours d'expérience documentés sur ces aspects ne sont pas suffisants pour analyser précisément ces effets. Cependant, en l'état des données disponibles, ceux-ci ne semblent pas être un point d'attention particulier pour les centrales solaires au sol, hors parcs solaires à concentration (CARE & CONSULT ET BIOTOPE, 2020). Ainsi, afin d'évaluer les effets de l'implantation des projets à l'échelle globale, un suivi écologique sera mis en place en vue de comparer l'intérêt des sites et des milieux alentours sur le cortège des chauves-souris. Pour ce faire, une étude comparative sera menée, sur la base d'inventaires naturalistes (études comportementales, utilisation des terrains de chasse, etc.) de ce cortège, avant travaux, et après implantation des projets. Les mêmes protocoles devront être utilisés d'un suivi à l'autre afin de dresser une comparaison avec l'état initial. Dans le but de proportionner le suivi aux enjeux écologiques mis en évidence lors du diagnostic écologique de l'état initial, seront réalisés : • 2 passages annuels pour les chiroptères avec pose d'enregistreurs à ultrasons en nocturne (de type SMBAT) au printemps et en été (entre avril et août) ; • 1 passage au détecteur Petterson au sein des îlots agrivoltaïques pour observer l'activité sur site (été). Le premier passage sera réalisé l'année précédant le début des travaux (n-1). Lors de la phase d'exploitation, un suivi sera réalisé dès la première année (année n), puis à n+1, n+2, n+3, n+5, puis tous les cinq ans jusqu'à n+20 ans. Un dernier passage sera réalisé l'année de fin d'exploitation des projets (n+40) et l'année suivant le démantèlement. Ce suivi permettra d'alimenter la connaissance des effets de l'implantation de fermes agrivoltaïques à large échelle, ainsi que d'évaluer les effets des projets sur les cortèges d'espèces ciblées.

MS-B03	Réaliser un suivi écologique des chiroptères
Suivis de la mesure	Un rapport sera livré au maître d'ouvrage qui se chargera de le transmettre à la DREAL à la suite de chaque suivi.
Mesures associées	-

3.3 Planification et chiffrage des mesures

Les informations concernant les caractéristiques propres à la planification opérationnelle (dates/périodes exactes de mise en œuvre) et au coût (détails de chiffrage, estimations…) des mesures sont synthétisées dans ce chapitre.

3.3.1 Bilan des mesures

Tableau 111 : Bilan des mesures sur la durée d'exploitation des fermes agrivoltaïques

Code mesure	Intitulé mesure	Classification THÉMA (Cerema)	Phase concernée
Mesures d'évitement			
ME-B01	Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés	**E1.1a et E1.1b**	Conception
ME-B02	Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale	**E2.1a et E2.2a R1.1c et R2.1f**	Travaux
ME-B03	Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires	**E3.1a et E3.2a**	Exploitation
Mesures de réduction			
MR-B01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	**R1.1a et R1.1b A6.1a**	Travaux
MR-B02	Adaptation du calendrier d'intervention : évitement des périodes les plus sensibles pour la faune	**E4.1a et R3.1a**	Travaux
MR-B03	Limiter les risques de pollution	**R2.1d et R2.2q**	Travaux (Exploitation)
MR-B04	Lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes	**R2.1f**	Travaux
MR-B05	Préservation des continuités écologiques : adaptation des clôtures	**R2.1h**	Conception
MR-B06	Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale	**C1.1a et R2.1h**	Conception
MR-B07	Adaptation des horaires de travaux et de l'éclairage afin de limiter le dérangement de la faune	**E4.1b R2.1k et R2.2c**	Travaux (Exploitation)
MR-B08	Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle	**R2.2o**	Exploitation
MR-B09	Création de milieux herbacés et entretien du couvert	**R2.2o et C3.1c**	Conception Exploitation

Code mesure	Intitulé mesure	Classification THÉMA (Cerema)	Phase concernée
MR-B10	Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids		Exploitation
Mesures d'accompagnement			
MA-B01	Favoriser l'installation de la petite faune (hibernaculums, gîtes, tas de branches…)	**A3 - a**	Travaux Exploitation
Mesures de suivi			
MS-B01	Assurer un suivi écologique à la suite de la mise en œuvre des projets		Exploitation
MS-B02	Réaliser un suivi écologique de l'avifaune des milieux ouverts et semi-ouverts		Exploitation
MS-B03	Réaliser un suivi écologique des chiroptères		Exploitation

3.3.2 Planification des mesures

Certaines mesures se doivent d'être mise en œuvre selon une chronologie particulière pour qu'elles soient effectives. Elles seront, dans tous les cas suivis, par un écologue en phase travaux et en phase d'exploitation, tout au long de la vie des projets tel qu'il est prévu. Le tableau ci-dessous présente le calendrier de réalisation des mesures d'évitement, de réduction, de suivi et d'accompagnement.

Tableau 112 : planification des mesures

Code mesure	Intitulé mesure	Année N-1 (avant début du chantier)	Phase chantier		Phase de fonctionnement																
			Préparation	Travaux	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10	N+15	N+20	N+25	N+30	N+35	N+40 (Nf)	Nf+1
Mesures d'évitement																					
ME-B01	Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés		*Non applicable*																		
ME-B02	Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale																				
ME-B03	Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires																				
Mesures de réduction																					
MR-B01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue																				
MR-B02	Adaptation du calendrier d'intervention : évitement des périodes les plus sensibles pour la faune																				
MR-B03	Limiter les risques de pollution																				
MR-B04	Lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes																				
MR-B05	Préservation des continuités écologiques : adaptation des clôtures																				
MR-B06	Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale																				
MR-B07	Adaptation des horaires de travaux et de l'éclairage afin de limiter le dérangement de la faune																				
MR-B08	Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle																				
MR-B09	Création de milieux herbacés et entretien du couvert																				
MR-B10	Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids																				
Mesures d'accompagnement																					
MA-B01	Favoriser l'installation de la petite faune (hibernaculums, gîtes, tas de branches…)																				
Mesures de suivi																					
MS-B01	Assurer un suivi écologique à la suite de la mise en œuvre des projets																				
MS-B02	Réaliser un suivi écologique de l'avifaune des milieux ouverts et semi-ouverts																				
MS-B03	Réaliser un suivi écologique des chiroptères																				

3.3.3 Chiffrage des mesures

Un chiffrage estimatif du coût des mesures d'atténuation, d'accompagnement, de suivi et de compensation est présenté dans le tableau suivant.

NB : l'ensemble des chiffrages fournis sont donnés à titre indicatif et sur la base de retours d'expériences connus.

Tableau 113 : chiffrage des mesures

Code mesure	Intitulé des mesures	Coût
ME-B01	Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés	Intégré aux projets
ME-B02	Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale	Environ 1€/ml pour le filet, à associer au premier passage de l'écologue de chantier (soit 700€) Piquet métallique à disposer tous les 5m : 2,15€/unité (soit 300€) + fourniture d'un panneau de chantier de 1mx0,7m : 500€HT ➔ Total : 1 500€ HT
ME-B03	Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires	Intégré aux projets
MR-B01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	700 € HT/ journée d'écologue Durant toute la durée des travaux : total d'environ 7 000€ HT, forfait adaptable suivant les étapes du chantier
MR-B02	Adaptation du calendrier d'intervention : évitement des périodes les plus sensibles pour la faune	Intégré aux projets
MR-B03	Limiter les risques de pollution	Intégré aux projets
MR-B04	Lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Coût intégré aux projets (mesure balisage) A intégrer à la prestation éventuelle d'un écologue
MR-B05	Préservation des continuités écologiques : adaptation des clôtures	Estimation de 15 000€ de surcout
MR-B06	Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale	Pour la plantation : le tarif moyen d'un jeune plant forestier buissonnant bas avec un paillage bio de type film amidon de maïs et une protection individuelle anti-lapin est d'environ 3 euros HT du plant soit 6€/ml. Avec les frais de plantation, le coût atteindra environ 15€/ml pour une haie double ➔ Total : environ 82 000 € HT pour 5,8 km de haies Coût gestion des conventionnements pour l'entretien des haies par les exploitants agricoles : 1,5€/ml/an ➔ Soit pour 5,8 km = 336 000€
MR-B07	Adaptation des horaires de travaux et de l'éclairage afin de limiter le dérangement de la faune	Intégré aux projets
MR-B08	Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle	Semis : Prix semences : 350€/ha Pour une estimation de 200 ha : 70 000€ Entretien : Fauche : pas de surcoût, pris en charge par les exploitants Ovins : pas de surcoût, intégré aux projets
MR-B09	Création de milieux herbacés et entretien du couvert	Semis : Prix semences : 350€/ha ➔ Soit pour 27ha = 9 450€ HT de semis + coût main d'œuvre Coût indemnisation : 150€/ha/an ➔ Soit pour 27ha = 4 050€/an soit 162 000€ sur 40 ans Coût gestion des conventionnements : Env. 7 500€ tous les 5 ans pendant toute la durée d'exploitation ➔ Soit pour 8 phases = 60 000€ Entretien : Fauche : pas de surcoût, pris en charge par les exploitants
	Total mesure	**Env. 230 000 € HT**
MR-B10	Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids	Entre 8 000 et 10 000 € HT par suivi annuel ➔ Soit pour 8 phases = 60 000€ Coût indemnisation : 200€/exploitation pouvant aller jusqu'à 500€/exploitation si celle-ci engage plus de 400ha ou 40 ilots culturaux PAC dans la mesure. ➔ Le cout total des indemnités peut être estimée autour de 6 000€/an. Coût gestion des conventionnements : Env. 12 500€ tous les 5 ans pendant toute la durée d'exploitation ➔ Soit pour 8 phases = 100 000€ Coût des cages et piquets à mettre à disposition : Env. 300€ par cage ➔ Soit pour 50 cages = 15 000€
	Total mesure	**Env. 223 000 € HT**
MA-B01	Favoriser l'installation de la petite faune (hibernaculums, gîtes, tas de branches…)	Hibernaculums : Env. 500€ HT pièce. ➔ Soit pour 5 pièces = 2 500€ Gîtes à hérisson : Coût variable selon le modèle et les matériaux utilisés. Estimation à 250€ HT pièce ➔ Soit pour 3 gites = 750€
MS-B01	Assurer un suivi écologique à la suite de la mise en œuvre des projets	env. 4 000 € HT par suivi annuel, forfait adaptable selon écologue et besoins ➔ Total estimé à 52 000 € sur 40 ans dont 13 années avec des passages
MS-B02	Réaliser un suivi écologique de l'avifaune des milieux ouverts et semi-ouverts	env. 2 000 € HT par suivi annuel, forfait adaptable selon écologue ➔ Total estimé à 26 000 € sur 40 ans dont 13 années avec des passages
MS-B03	Réaliser un suivi écologique des chiroptères	env. 2 000 € HT par suivi annuel, forfait adaptable selon écologue ➔ Total estimé à 26 000 € sur 40 ans dont 13 années avec des passages
Coût total estimé des mesures		**1 071 750 € HT**

Le coût total des mesures du volet biodiversité sur la durée d'exploitation (prévue sur 40 années) s'élève à environ **1 016 k€, soit environ 1% du coût total des projets** qui s'élève à un montant de 100 M€.

4 Mesures spécifiques au paysage

4.1 Mesures mises en place pour le paysage et le patrimoine

La séquence Eviter, Réduire, Compenser (ERC) concerne l'ensemble des thématiques de l'étude d'impact sur l'environnement et doit s'appliquer de manière proportionnée aux enjeux définis par les états initiaux. Une fois la solution de moindre impact définie moyennant les mesures d'évitement, des mesures de réduction ou de compensation peuvent intervenir ponctuellement pour accompagner les projets. Les projets doivent d'abord éviter les impacts sur l'environnement, puis, à défaut, les minimiser et, en dernier lieu, compenser les impacts résiduels.

Pour ce qui est du paysage, la mise en œuvre de la séquence ERC a pour objectif de maintenir les qualités paysagères du territoire concerné par l'étude.

4.1.1 Mesures d'évitement en phase de conception

La plupart des mesures en phase conception sont des mesures d'évitement. Celle-ci ont été menées tout au long de l'étude d'impact à travers des conseils et des recommandations à la maîtrise d'ouvrage afin de choisir la meilleure implantation possible pour les projets au vu des enjeux paysagers du territoire et limiter les impacts qu'il engendre.

Le diagnostic mené sur le territoire d'étude, et constituant l'état initial de la présente étude, a permis d'indiquer quelles parcelles étaient susceptibles d'engendrer les visibilités et les impacts les plus forts.

En concertation avec la maîtrise d'ouvrage, voici les actions menées :

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement		
ME-P01	Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux paysagers dans le choix des ilots conservés et dans l'aménagement des installations.	Conception
ME-P02	Implantation des fermes agrivoltaïques à plus de 500m du hameau des Scies	Conception
ME-P03	Mise en place des tournières et suivi des sens des cultures pour l'implantation des modules qui offrent des espaces de respiration	Conception
ME-P04	Implantation à au moins 200m des habitations les plus proches	Conception
ME-P05	Utilisation de matériaux qui s'intègrent à l'environnement local (RAL cohérent avec l'environnement local ; pistes réalisées à partir de cailloux provenant des parcelles.)	Conception
ME-P06	Sélection de parcelles éloignées des habitations dès le début de l'étude	Conception
ME-P07	Conservation des haies et boisements existants.	Conception

4.1.2 Mesures en phase chantier

Plusieurs mesures de réduction sont à mettre en place lors des chantiers dont la protection des haies et des bosquets à proximité du chantier et l'enfouissement des réseaux.

Les espaces boisés indiqués au cours de l'état initial environnemental ont été mis à bonne distance des zones d'implantation. (plusieurs mètres et sans être impliqués dans la mise en place de la base de vie du chantier). Ainsi, une protection des haies et boisements n'est pas jugée nécessaire dans le cadre de ce projet.

L'enfouissement des réseaux est une mesure de réduction recommandée.

Le maître d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage devront s'assurer du bon respect de ces mesures de conservation et de protection.

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement		
MR-P01	Enfouissement des câbles électriques	Chantier

Enfouissement des câbles : coût intégré au chantier

4.1.3 Mesures en phase d'exploitation

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures de réduction et d'accompagnement		
MR-P02	Limitation des vues sur les projets et les panneaux photovoltaïques depuis les sites à enjeux grâce à l'implantation 5,8 km de haies.	Exploitation
MR-P03	Bardage bois sur 8 locaux HTA et les 2 bâtiments agricoles	Exploitation
MA-P01	Construction d'outils pédagogiques qui expliquent la présence des structures agrivoltaïques dans le paysage leur fonctionnement.	Exploitation

MR-P02 Plantations de haies

Les haies et boisements existants à proximité des parcelles des projets sont conservés pour l'apport de biodiversité et pour leur écran végétal permettant de réduire les visibilités des ilots agrivoltaïques depuis des lieux sensibles ou faciliter l'intégration de ces derniers. La carte de localisation des plantations de haies est disponible page suivante.

Les végétaux qui composeront ces haies seront des espèces rustiques choisies par les agriculteurs partenaires de l'EHPY. La longueur de haies plantées est estimée à 5,63km. Les linéaires de haies ont été discutés lors d'atelier de concertation avec la population locale, avec les élus, les agriculteurs du collectif EHPY et BIOTOPE.





Figure 183: Atelier sur le traitement paysager des projets au niveau des chemins de randonnées, à Etourvy et atelier de travail sur l'intégration paysagère des ilots agrivoltaiques à Arthonnay, avec Anne DUEDENEY (Paysagiste BIOTOPE), dans le cadre de la concertation

Le maitre d'ouvrage prend l'engagement de planter les haies une fois les autorisations purgées de tout recours. Ainsi, elles seront plantées au moins 2 ans avant la mise en service des ilots agrivoltaïques, ce qui permettra d'avoir déjà les premiers effets de masque visuels. C'est une mesure dite de « préverdissement ».

Et en accord avec une association environnementale locale, les porteurs de projets ont convenu de planter 1km de haies dès l'année 2023, ce qui permettra d'avoir plusieurs années de pousse et de jouer un rôle de masque visuel plus important encore.

Coût estimé : 82 000 € environ de plantations. 8 400€ d'indemnités annuelles versées aux exploitants agricoles en charge de l'entretien des haies pendant les 40 ans d'exploitation, soit 336 000€ sur 40 ans.

MR-P03 Bardage bois sur 8 locaux HTA et les 2 bâtiments agricoles

Huit locaux HTA présentant de potentielles visibilités (depuis des axes routiers ou des chemins principalement) seront revêtus d'un bardage bois.

Les 2 bâtiments agricoles seront également intégralement revêtus d'un bardage bois, ce qui améliore nettement leur insertion paysagère.

Les autres locaux techniques seront enduits avec des RAL recommandés par BIOTOPE pour faciliter leur intégration paysagère. Cela ne représentant pas un surcout pour le maitre d'ouvrage.





Figure 184: Bardage bois sur le batiment agricole et sur un poste technique (Source : GLHD, Et en Vert)

Coût estimé : 40 000€ pour le bardage bois de chaque bâtiment agricole, et 15 000€ de surcout pour chaque local HTA concerné, soit un montant estimatif de 200 000€

MA-P01 Installation d'une aire d'observation, de panneaux pédagogiques et de bancs

Plusieurs dispositifs sont prévus pour informer et sensibiliser autour des ilots agrivoltaiques :

- **L'implantation d'une aire sur butte d'observation au niveau de l'ilot 8.** Le positionnement de la butte à ce niveau a du sens. Elle valorise un espace difficilement exploitable d'une part, et permet de voir à la fois les structures trackers et les structures fixes. Les productions envisagées sur cet ilot sont variées (herbe aromatiques, luzernes, ovins, céréales) et donnent ainsi une vision d'ensemble des projets agrivoltaiques. Aussi, cette aire est située à proximité du chemin de Saint-Jacques et peut donc permettre à des pélérins de pique-niquer, de s'informer et/ou de s'abriter. La conception architecturale de l'aire d'observation est simple, en bois, dans l'esprit de frugalité et de simplicité du GR 654.



Figure 185: Butte d'observation au niveau de l'ilot 8 (source : GLHD)

- **L'implantation de 4 panneaux pédagogiques :**

  - Le 1er sera situé le long de la route de Quincerot à Villon, au niveau de l'intersection avec un chemin blanc utilisé par de nombreux randonneurs locaux. Depuis ce point de vue, le château de Maulnes est visible en arrière-plan et quelques îlots agrivoltaïques sont visibles en co-visibilité avec le château. Ce panneau viendra à mettre en avant l'intégration paysagère, notamment vis-à-vis du Château de Maulnes, et donnera des éléments de compréhension sur ce monument invitant à sa visite.

  - Le 2nd sera situé le long de la route reliant Arthonnay à Quincerot, au nord-est de l'ilot 12. Depuis ce point de vue, l'ilot 12 est visible. Ce panneau pédagogique viendra à mettre en avant la nature des projets, l'historique de ce dernier et les intérêts que ces fermes agrivoltaïques ont pour l'activité agricole locale locale.

  - Le 3ème sera situé le long du chemin de Saint-Jacques, à l'intersection avec un chemin blanc mitoyen entre Villiers-le-Bois et Quincerot. Ce panneau pédagogique visera à informer les riverains de la présence de fermes agrivoltaïques qui ne sont que très peu visibles depuis le GR654 mais qui sont accessibles à 800m. Le panneau mettra clairement en avant la présence d'une aire couverte permettant de s'abriter ou de pique-niquer.

  - Le 4ème sera situé au niveau de l'aire pédagogique installée à proximité immédiate de l'ilot 8. Ce lieu devrait à la fois être frequenté par des pèlerins ayant été sensible au panneau d'information situé le long du chemin de Saint-Jacques et également par des randonneurs puisque le chemin blanc desservant l'ilot 8 est régulièrement pratiqué pour des baladese. Ce panneau pédagogique sera le plus complet de tous.

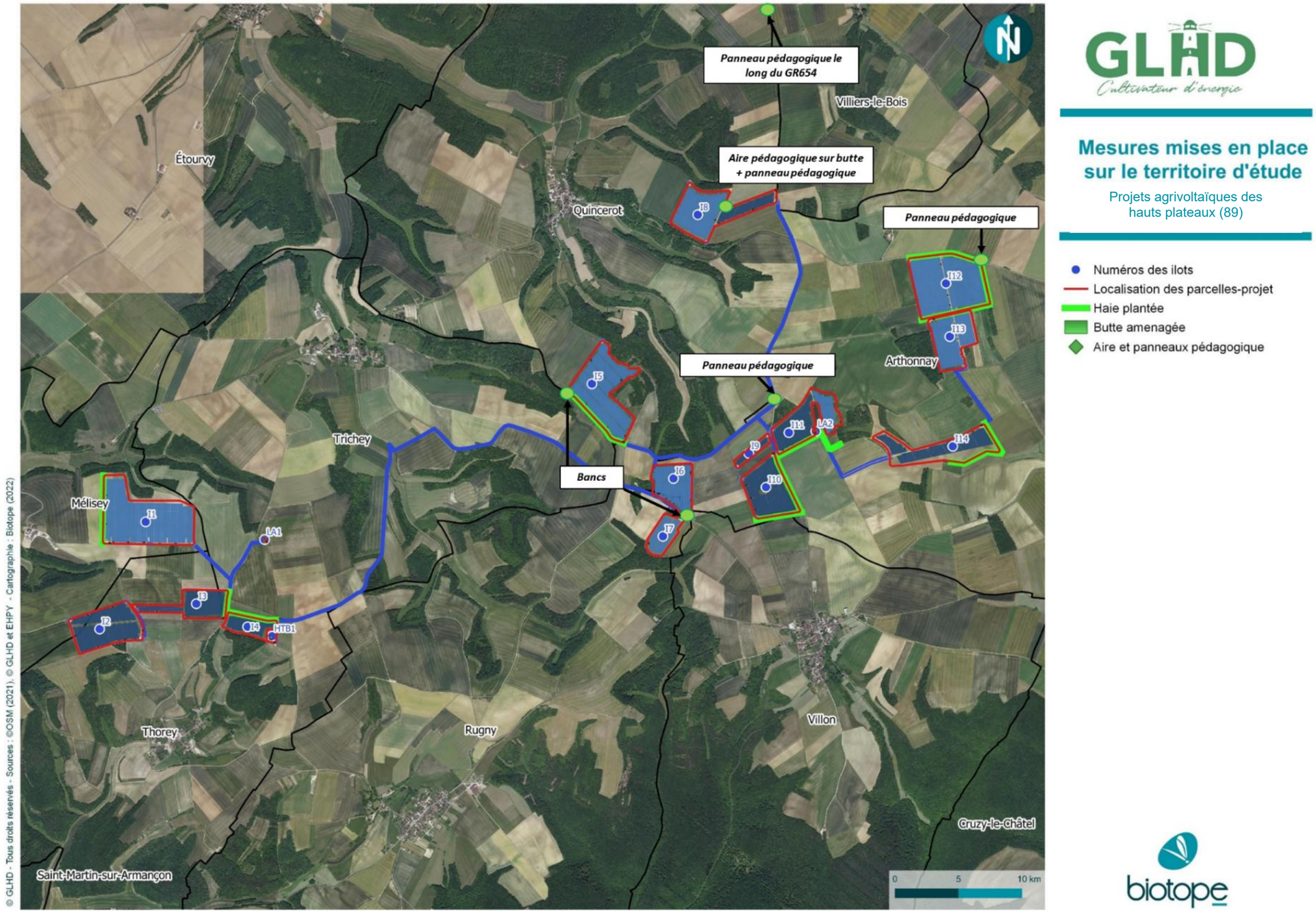


Figure 186: Exemple de panneau pédagogique. (Source : COMED,filiale de Biotope, 2021)

- L'implantation de 2 bancs. Le premier sera situé au niveau de l'entrée sud-ouest de l'ilot I5 et le 2nd au niveau de l'entrée sud de l'ilot I6. L'idée de ces bancs émanant d'une association locale souhaitant créer le long des chemins informels de randonnées intégrer 2 bancs permettant de s'asseoir et d'apprécier les vues possibles sur les fermes agrivoltaïques.

La position de ces installations est visible en carte page suivante.

Coût estimé : 20 000 € pour les panneaux pédagogiques, 4 000€ pour les bancs, 30 000€ pour la butte pédagogique.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Mesures mises en place sur le territoire d'étude

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux (89)

- Numéros des ilots
- Localisation des parcelles-projet
- Haie plantée
- Butte amenagée
- Aire et panneaux pédagogique

Carte 141 : mesures paysagères

4.1.4 Simulations visuelles avec les mesures ERC



PHM n°1 - Depuis le hameau des Scies : La haie mise en place au niveau des Scies camoufle une partie importante du projet. **L'impact résiduel est considéré comme faible.**



PHM n°4 - Le long de la route allant de Trichey à Thorey : La haie mise en place au niveau des Scies est légèrement perceptible dans le lointain.



PHM n°7 – Le long de la route allant de Trichey à Villon : La haie mise en place permet de limiter la vision de la ferme un peu plus loin sur le chemin d'accès. Sur ce point de vue, la ferme agrivoltaique reste bien visible. Le bardage bois du local HTA est ici pertinent et tend à améliorer la qualité paysagère de l'ensemble. **Depuis ce point de vue, l'impact résiduel est modéré.**



PHM n°11 – Depuis la ferme des Vaublins : La haie mise en place permet de limiter la vision de la ferme un peu plus loin depuis la route. De ce point de vue, la ferme agrivoltaïque reste perceptible.



PHM n°15 - Depuis la frange urbaine Nord de Villon : Les haies mises en place camouflent et intègrent les fermes agrivoltaïques au paysage et aux boisements environnants. **L'impact résiduel est considéré comme faible.**



PHM n°16 - Depuis la ferme des Rotures : Les haies sont assez peu perceptibles. **L'impact résiduel reste modéré.**



PHM n°17 - Depuis l'intersection entre la D162 et un chemin d'exploitation : Les haies mises en place permettent d'accompagner l'insertion paysagère des ilots situés à droite de la route. En revanche, l'ilot 11, ciblé sur ce photomontage, reste bien visible. Les haies plantées au sud de cet ilot ont plus vocation à intégrer cet ilot depuis le Nord de Villon et le château de Maulnes. **L'impact réduit est considéré comme modéré.**



PHM n°18- Depuis la route départementale D952 : Les haies mises en place inscrivent la ferme agrivoltaïque en arrière-plan. Pour autant, elle reste clairement visible. La plantation de haie vient davantage à intégrer l'ilot dans le paysage qu'à le camoufler. **L'impact résiduel est considéré comme faible.**



PHM n°19- Depuis le haut du château de Maulnes : Les haies mises en place camouflent et intègrent les fermes agrivoltaïques. Les haies ayant été implantées au Sud des îlots. Les ilots apparaissent en arrière-plan, de façon lointaine et se fondent bien dans ce panorama à la fois forestier en premier plan, agricole en second plan avec le bourg de Villon et ponctuellement agrivoltaïque à l'horizon. **L'impact résiduel est faible.**



PHM n°21 - Le long de la route allant de Trichey à Thorey (2) : Les haies mises en place masquent l'ilot. Seules les pointes du poste HTB sont visibles. **L'impact résiduel est considéré comme très faible.**



PHM n°22 – Au Sud de l'îlot I4 : Les haies sont implantées à l'arrière de l'ilot depuis ce point de vue. La perception paysagère est peu modifiée. L'activité agricole avec la présence de productions d'herbe aromatique est ici volontairement mise en avant. Le poste HTB est bien masqué par la ferme agrivoltaïque en premier plan. Quelques pointes restantes visibles depuis ce point de vue. **L'impact résiduel reste modéré.**



PHM n°26 - Depuis la route de Quincerot (D162) à Villon : Les plantations de haies s'associent bien aux boisements environnants et créé une continuité paysagère intéressante. Le rôle de masque visuel est ici très évident, l'ilot restant néanmoins légèrement perceptible. **L'impact résiduel est considéré comme très faible.**



PHM n°27 - Depuis le Sud de Villers-le-Bois : Les haies mises en place permettent une insertion paysagère harmonieuse et cohérente de l'îlot I12. Celui-ci est à peine perceptible à l'horizon. **L'impact résiduel est très faible.**



PHM n°28 - Depuis le Sud de la D162 : Les haies mises en place permettent une insertion paysagère harmonieuse et cohérente des ilots 9 et 10. L'ilot 11 est à peine perceptible à l'horizon. Les ilots 12 et 13 laissent bien percevoir sous cet angle les espacements assez larges permettant le maintien d'une production agricole. Les nombreux linéaires de haies prévues sur ces deux ilots tendent à les cadrer dans un paysage plus arboré. L'intégration paysagère permise par les haies est bien perceptible. **L'impact résiduel est faible.**



PHM n°29 - Depuis la route départementale D952 (2): Les haies sont assez peu perceptibles depuis ce point de vue. La perception paysagère est peu modifiée. L'impact **résiduel est considéré comme faible.**



PHM n°33 - Depuis le chemin d'exploitation de l'îlot I14 : L'îlot I14 est grandement masqué par la plantation de haies. Il reste néanmoins perceptible en arrière-plan. L'intégration d'une haie améliore le cadre paysager et résonne avec les alignements de haies et les ilots boisés visibles en arrière-plan. **L'impact résiduel est très faible.**



PHM n°34 - Depuis la route communale à l'Ouest d'Arthonnay : La haie joue un rôle de masque paysager net. **L'impact résiduel est faible.**

5 Mesures en phase de remise en état des sites

Objectif : Application des mêmes dispositions en phase démantèlement qu'en phase chantier de construction et remise en état complète des installations à la fin de l'exploitation

5.1.1 Recommandations en phases de démantèlement et remise en état des sites (MR-G11)

Conformément à l'article L 214-3 du Code de l'environnement, lorsque les installations, ouvrages, travaux ou activités sont définitivement arrêtés, l'exploitant ou à défaut, le propriétaire, remet le site dans un état tel qu'aucune atteinte ne puisse être portée à l'objectif de gestion équilibrée de la ressource en eau défini par l'article L.211-1. Il doit informer l'autorité administrative de la cession de l'activité et des mesures prises.

La durée de vie prévue des fermes agrivoltaïques est de 40 ans. Dans la mesure où les élus locaux et les propriétaires fonciers seraient d'accord, il est possible qu'à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération, ou que les fermes soient reconstruites avec une nouvelle technologie.

Quand l'activité de production électrique est arrêtée, le démantèlement en fin d'exploitation se fera soit en fonction de la future utilisation du terrain, soit de manière à retrouver l'état initial des parcelles. Les projets sont totalement réversibles. En effet, sur les présents projets le sol n'est pas décapé, et seuls les pieux qui maintiennent la structure portant les modules sont enfoncés dans le sol, de même quelques tranchées sont réalisées afin d'enfouir les câbles.

S'il est décidé de rendre le terrain dans son état initial, les travaux suivants seront réalisés :

- Enlèvement des modules,
- Démontage et évacuation des structures et matériels hors sol,
- Pieux arrachés et rebouchage simple par de la terre,
- Câbles évacués et valorisés dans les filières adaptées (aluminium, cuivre, etc.),
- Enlèvement des postes en béton et de leurs dalles de fondation,
- Pistes empierrées décompactées et remises en état (apport de terre végétale), sauf si les propriétaires fonciers souhaitent les conserver pour leur commodité.

Cette procédure engendrera des impacts, de mêmes types que ceux liés à la phase de travaux (présence d'engins de chantier, de camions pour exporter les différents appareils et matériaux, production de déchets, etc.) mais dans une moindre importance. Les mesures énoncées lors de la phase travaux seront reprises lors de la phase de remise en état.

Cette remise en état nécessitera la mise en place d'un chantier de démantèlement. De fait, l'effacement de l'activité impliquera également des opérations de nettoyage du site en fin de chantier. Ces travaux devront prendre en compte les recommandations que formulera le coordonnateur environnement concernant la faune et la flore. Les risques de destructions d'espèces protégées et de dégradation d'habitats d'espèces et naturels sont proches de ceux évoqués en phase travaux. Dans cet esprit, et au regard de la sensibilité des milieux adjacents aux projets, le dispositif d'évitement et de réduction des effets dommageables en phase travaux devra également être appliqué à la phase de démantèlement.

Il s'agit donc à nouveau :

- De limiter les emprises supplémentaires,
- De baliser les zones sensibles,
- D'adapter le calendrier d'intervention,
- De mettre en œuvre des mesures de protection vis-à-vis du risque de pollution,
- De prévoir un suivi du chantier par un écologue.

Les différents éléments non réutilisés sur d'autres installations suivront les différentes filières de traitement ou de valorisation. Les déchets inertes seront évacués vers une installation de stockage de déchets inertes, les autres déchets ne pouvant être valorisés suivront les filières de récupération spécifiques. Le recyclage des panneaux solaires est garanti par la SOREN, organisme qui en Europe propose un service collectif de collecte et de recyclage pour les panneaux photovoltaïques arrivés en fin de vie. Les coûts de traitement sont inclus dans le prix d'achat des modules.

Les tranchées seront rebouchées par leur propre déblai et compactées de manière identique à l'ensemble du sol de manière à retrouver la topographie initiale.

Indication du coût : base de 700€ HT / jour d'écologue / environnementaliste

Suivi de la mesure : cette mesure pourra faire l'objet d'une assistance environnementale

Mesure associée : Suivi en phase de réalisation des travaux par un coordonnateur Environnement et un coordinateur CSPS.

6 Coûts estimés des mesures en faveur de l'environnement

Le tableau suivant indique les coûts des mesures proposées.

Tableau 114 : coûts des mesures

Code mesure	Intitulé de la mesure	Coût de la mesure
Mesures générales		
Mesures d'évitement		
ME-G01	Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire	50 000€ pour la remise en état de la plateforme de la base-vie après chantier.
ME-G02	Absence de rejet dans le milieu naturel	Coût intégré au coût global du chantier
ME-G03	Nettoyage des panneaux photovoltaïques sans détergents ou produits phytosanitaires	Intégré aux coûts d'exploitations
Mesures de réduction		
MR-G01	Réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé	Coût estimé à 5 000€
MR-G02	Information du public et signalisation	15 000€ pour une dizaine de panneaux permanents
MR-G03	Prévention des pollutions chroniques et accidentelles (y. c. Réalisation d'un Plan d'Intervention en cas de Pollutions et d'Incendie)	Coût estimé à 5 000€ pour le Plan IPI Autres coûts intégrés aux coûts des travaux
MR-G04	Traitement des pollutions chroniques et accidentelles	Equipement de kits anti-pollution/véhicule : 1 500€ Autres coûts intégrés aux coûts des travaux
MR-G05	Gestion des déchets	Coût intégré au coût global du chantier
MR-G06	Réduction de la nuisance sonore et des vibrations, pollution de l'air	Arrosage des pistes si nécessaire : 500€
MR-G07	Préservation des sols et gestion des matériaux : déblais et remblais	Coût intégré au coût global du chantier

Code mesure	Intitulé de la mesure	Coût de la mesure
Mesures générales		
MR-G08	Limitation du risque de pollution du sol et des eaux superficielles et souterraines	Equipement de kits anti-pollution/véhicule : 1 500€ Autres coûts intégrés aux coûts des travaux
MR-G09	Respect des écoulements naturels	Coût intégré au coût global du chantier
MR-G10	Aménagements spécifiques au risque incendie	Coût estimé à 5 000€ pour le Plan IPI Coût estimé à 43 000€ pour 13 Citernes Autres coûts intégrés aux coûts des travaux
MR-G11	Recommandations en phases de démantèlement et remise en état des sites	Aucun surcoût, intégré à la conception
Mesures d'accompagnement		
MA-G01	Réalisation d'une étude géotechnique	Coût variable en fonction du niveau d'expertises retenues 35 000€ HT pour les projets
MA-G02	Réalisation d'une étude hydrogéologique	Estimation de 20 000€ HT
MA-G03	Formation et habilitation au risque électrique	20 000€ HT pour l'ensemble des exploitants
MA-G04	Favoriser le recours à des entreprises locales	1 000€ de divers frais
MA-G05	Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement et sensibilisation aux questions environnementales (y. c. réalisation d'un Plan de Gestion de Coordination Environnemental)	Coût estimé à 5 000€ pour le PGCE Autres coûts intégrés aux coûts des travaux
MA-G06	Audit en phase préparatoire du chantier	Coût estimé à 5 000€ pour le PGCE
MA-G07	Suivi en phase de réalisation des travaux par un coordonnateur Environnement et un coordonnateur CSPS	
MA-G08	Mesures en faveur de l'agriculture	1000 €/an pour la convention de suivi des prêts à usage + 6 suivis de cultures à 7 500€ + 932 403€ de compensation collective agricole = Env. 987 400€
Sous-total mesures générales		**Environ 1 192 k€ HT**
Mesures biodiversité		
Mesures d'évitement		
ME-B01	Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés	Intégré aux projets
ME-B02	Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale	Environ 1€/ml pour le filet, à associer au premier passage de l'écologue de chantier (soit 700€) Piquet métallique à disposer tous les 5m : 2,15€/unité (soit 300€) + fourniture d'un panneau de chantier de 1mx0,7m : 500€HT Total : 1 500€ HT
ME-B03	Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires	Intégré aux projets
Mesures de réduction		
MR-B01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	700 € HT/ journée d'écologue Durant toute la durée des travaux : total d'environ 7 000€ HT, forfait adaptable suivant les étapes du chantier
MR-B02	Adaptation du calendrier d'intervention : évitement des périodes les plus sensibles pour la faune	Intégré aux projets
MR-B03	Limiter les risques de pollution	Intégré aux projets
MR-B04	Lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Coût intégré aux projets (mesure balisage) A intégrer à la prestation éventuelle d'un écologue
MR-B05	Préservation des continuités écologiques : adaptation des clôtures	Estimation de 15 000€ de surcout
MR-B06	Plantation de haies pour l'intégration des ilots au sein de la trame écologique locale	Cf. coût **MR-P01**
MR-B07	Adaptation des horaires de travaux et de l'éclairage afin de limiter le dérangement de la faune	Intégré aux projets
MR-B08	Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle	Semis : Prix semences : 350€/ha Pour une estimation de 200 ha : 70 000€ Entretien : Fauche : pas de surcoût, pris en charge par les exploitants Ovins : pas de surcoût, intégré aux projets
MR-B09	Création de milieux herbacés et entretien du couvert	Env. 230 000 € HT au total
MR-B10	Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids	Env. 223 000 € HT au total
Mesures d'accompagnement et de suivi		
MA-B01	Favoriser l'installation de la petite faune (hibernaculums, gîtes, tas de branches…)	5 hibernaculums = 2 500€ 3 gites à hérisson = 750€

Code mesure	Intitulé de la mesure	Coût de la mesure
Mesures générales		
MS-B01	Assurer un suivi écologique à la suite de la mise en œuvre des projets	Env. 4 000 € HT par suivi annuel, forfait adaptable selon écologue et besoins Total estimé à 52 000 € sur 40 ans dont 13 années avec des passages
MS-B02	Réaliser un suivi écologique de l'avifaune des milieux ouverts et semi-ouverts	Env. 2 000 € HT par suivi annuel, forfait adaptable selon écologue Total estimé à 26 000 € sur sur 40 ans dont 13 années avec des passage
MS-B03	Réaliser un suivi écologique des chiroptères	Env. 2 000 € HT par suivi annuel, forfait adaptable selon écologue Total estimé à 26 000 € sur sur 40 ans dont 13 années avec des passage
Sous-total estimé des mesures biodiversité		**654 000 € HT**
Mesures paysagères		
Mesures d'évitement		
ME-P01	Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux paysagers dans le choix des ilots conservés et dans l'aménagement des installations.	Aucun surcoût, intégré à la conception
ME-P02	Implantation des fermes agrivoltaïques du hameau des Scies	Aucun surcoût, intégré à la conception
ME-P03	Mise en place des tournières et suivi des sens des cultures pour l'implantation des modules	Aucun surcoût, intégré à la conception
ME-P04	Implantation à au moins 200m des habitations les plus proches	Aucun surcoût, intégré à la conception
ME-P05	Utilisation de matériaux qui s'intègrent à l'environnement local (bardage bois pour la plupart des équipements annexes ; pistes réalisées à partir de cailloux provenant des parcelles.)	Aucun surcoût, intégré à la conception
ME-P06	Sélection de parcelles éloignées des habitations dès le début de l'étude	Aucun surcoût, intégré à la conception
ME-P07	Conservation des haies et boisements existants	Aucun surcoût, intégré à la conception
ME-P08	Enfouissement des câbles électriques	Aucun surcoût, intégré à la conception
Mesures de réduction		
MR-P01	Plantations de 5,8 km de haies	82 000 € environ de plantations. + 8 400€ d'indemnités annuelles versées aux exploitants agricoles en charge de l'entretien des haies pendant les 40 ans d'exploitation, soit 336 000€ sur 40 ans
MR-P02	Bardage bois sur 8 locaux HTA et 2 bâtiments agricoles	40 000€ pour le bardage bois de chaque bâtiment agricole, et 15 000€ de surcout pour chaque local HTA concerné, soit un montant estimatif de 200 000€
Mesures d'accompagnement		
MA-P01	Installation d'une aire pédagogique, de bancs, et de panneaux pédagogiques	20 000 € pour les panneaux pédagogiques, 4 000€ pour les bancs, 30 000€ pour la butte pédagogique.
Sous-total estimé des mesures paysagères		**712 000 € HT**

Ainsi, le **coût total des mesures générales, agricoles, biodiversité et paysagères s'élève à environ 2 558 k€, soit 2,6 % du coût total des projets**, qui s'élève à un montant de 100 M€.

7 Impacts résiduels

Ce chapitre a pour objectif de quantifier les impacts résiduels surfaciques des projets sur les milieux identifiés dans le cadre du diagnostic et présentés dans ce dossier. Il s'agit de surfaces évaluées sur la base des emprises projets finales, transmises par la maitrise d'ouvrage, et après mise en œuvre des mesures d'évitement ou réduction.

7.1 Impacts résiduels concernant les thématiques générales (milieu physique, milieu humain et risques)

Le tableau ci-après synthétise les impacts des projets après l'application des mesures d'évitement et de réduction.

Tableau 115 : impacts résiduels des projets (milieu physique, humain et risques majeurs)

Thématiques et sous-thèmes		Sens de l'effet	Impacts bruts (avant mesures)		Mesures intégrées ou à intégrer par le maître d'ouvrage	
			Chantier (dont démantèlement)	Exploitation	Nature de la mesure	Intensité de l'impact résiduel
Milieu physique	Climat : Emission de gaz à effet de serre et réchauffement climatique	Négatif	Négligeable	/	/	Négligeable
	Climat : Emission de gaz à effet de serre et réchauffement climatique	Positif	/	Modéré	/	Modéré positif
	Climat : Modification du climat local	Négatif	/	Négligeable	/	Négligeable
	Topographie et sol	Négatif	Faible	Négligeable	Réalisation d'une étude géotechnique (MA-G01) Réalisation d'une étude hydrogéologique (MA-G02) Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire (ME-G01) Prévention des pollutions chroniques et accidentelles (MR-G03) Traitement des pollutions chroniques et accidentelles (MR-G04) Gestion des déchets (MR-G05) Réduction de la nuisance sonore et des vibrations, pollution de l'air (MR-G06) Préservation des sols et gestion des matériaux : déblais et remblais (MR-G07) Limitation du risque de pollution du sol et des eaux superficielles et souterraines (MR-G08) Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement et sensibilisation aux questions environnementales (MA-G05) Audit en phase préparatoire du chantier (MA-G04) Suivi en phase de réalisation des travaux par un coordonnateur Environnement et un coordonnateur CSPS (MA-G05)	Négligeable
	Sols : fonctions écologiques	Positif	/	Faible		Faible positif
	Eaux : incidence quantitative	Négatif	Faible à négligeable	Négligeable		Négligeable
	Eaux : incidence qualitative	Négatif	Faible à fort	Négligeable	Réalisation d'une étude géotechnique (MA-G01) Absence de rejet dans le milieu naturel (ME-G02) Nettoyage des panneaux photovoltaïques sans détergents ou produits phytosanitaires (ME-G03) Prévention des pollutions chroniques et accidentelles (MR-G03) Traitement des pollutions chroniques et accidentelles (MR-G04) Gestion des déchets (MR-G05) Limitation du risque de pollution du sol et des eaux superficielles et souterraines (MR-G08) Respect des écoulements naturels (MR-G09)	Faible
		Positif	/	Faible		Faible

Thématiques et sous-thèmes		Sens de l'effet	Impacts bruts (avant mesures)		Mesures intégrées ou à intégrer par le maître d'ouvrage	
			Chantier (dont démantèlement)	Exploitation	Nature de la mesure	Intensité de l'impact résiduel
					Recommandations en phases de démantèlement et remise en état des sites (MR-G11) Plantations de 5,8 km de haies (MR-P01) Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement et sensibilisation aux questions environnementales (MA-G05) Audit en phase préparatoire du chantier (MA-G04) Suivi en phase de réalisation des travaux par un coordonnateur Environnement et un coordonnateur CSPS (MA-G05)	
Milieu humain	Contexte économique	Positif	Faible à modéré	Faible à modéré	Favoriser le recours à des entreprises locales (MA-G04) Mesures en faveur de l'agriculture (AM-G08)	Faible à modéré positif
	Occupation du sol et usages locaux	Négatif	Modéré	Faible	*Mesures intégrées au projet*	Faible
	Cadre de vie : nuisances	Négatif	Faible	Faible	Information du public et signalisation (MR-G02) Réduction de la nuisance sonore et des vibrations, pollution de l'air (MR-G06) Recommandations en phase de démantèlement et remise en état des sites (MR-G11) Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement et sensibilisation aux questions environnementales (MA-G05) Audit en phase préparatoire du chantier (MA-G06) Suivi en phase de réalisation des travaux par un coordonnateur Environnement et un coordonnateur CSPS (MA-G07)	Négligeable
	Santé	Négatif	Faible	Faible à négligeable	Réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé (MR-G01) Information du public et signalisation (MR-G02) Gestion des déchets (MR-G05) Réduction de la nuisance sonore et des vibrations, pollution de l'air (MR-G06) Formation et habilitation au risque électrique (MA-G03) Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement et sensibilisation aux questions environnementales (MA-G05) Audit en phase préparatoire du chantier (MA-G06) Suivi en phase de réalisation des travaux par un coordonnateur Environnement et un coordonnateur CSPS (MA-G07) Recommandations en phases de démantèlement et remise en état des sites (MR-G11)	Négligeable
	Santé : qualité de l'air	Positif	/	Faible		Négligeable positif
	Bâti, infrastructures et réseaux	Négatif	Faible à négligeable	Nul		Négligeable
	Trafic	Négatif	Modéré	Négligeable		Négligeable
Risques majeurs	Incendie	Négatif	Faible	Faible	Réalisation d'une étude géotechnique (MA-G01) Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire (ME-G01) Recommandations en phase de démantèlement et remise en état des sites (MR-G11) Réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé (MR-G01) Information du public et signalisation (MR-G02) Aménagements spécifiques au risque incendie (MR-G10) Formation et habilitation au risque électrique (MA-G03)	Négligeable
	Inondation	Négatif	Négligeable	Négligeable à faible		Négligeable
	Mouvement de terrain	Négatif	Négligeable	Négligeable		Négligeable
	Autres risques naturels	Négatif	Négligeable	Négligeable		Négligeable

9 Mesures prévues pour éviter, réduire et, le cas échéant, compenser les effets négatifs des projets sur l'environnement et la santé

Thématiques et sous-thèmes		Sens de l'effet	Impacts bruts (avant mesures)		Mesures intégrées ou à intégrer par le maître d'ouvrage	
			Chantier (dont démantèlement)	Exploitation	Nature de la mesure	Intensité de l'impact résiduel
	Transport de matières dangereuses	Négatif	Négligeable	Négligeable	Audit en phase préparatoire du chantier (MA-G04) Suivi en phase de réalisation des travaux par un coordonnateur Environnement et un coordonnateur CSPS (MA-G07) *Le maitre d'ouvrage est tenu réglementairement d'assurer la sécurité des biens et des personnes vis-à-vis de son aménagement.*	Négligeable

7.2 Impacts résiduels sur le milieu naturel

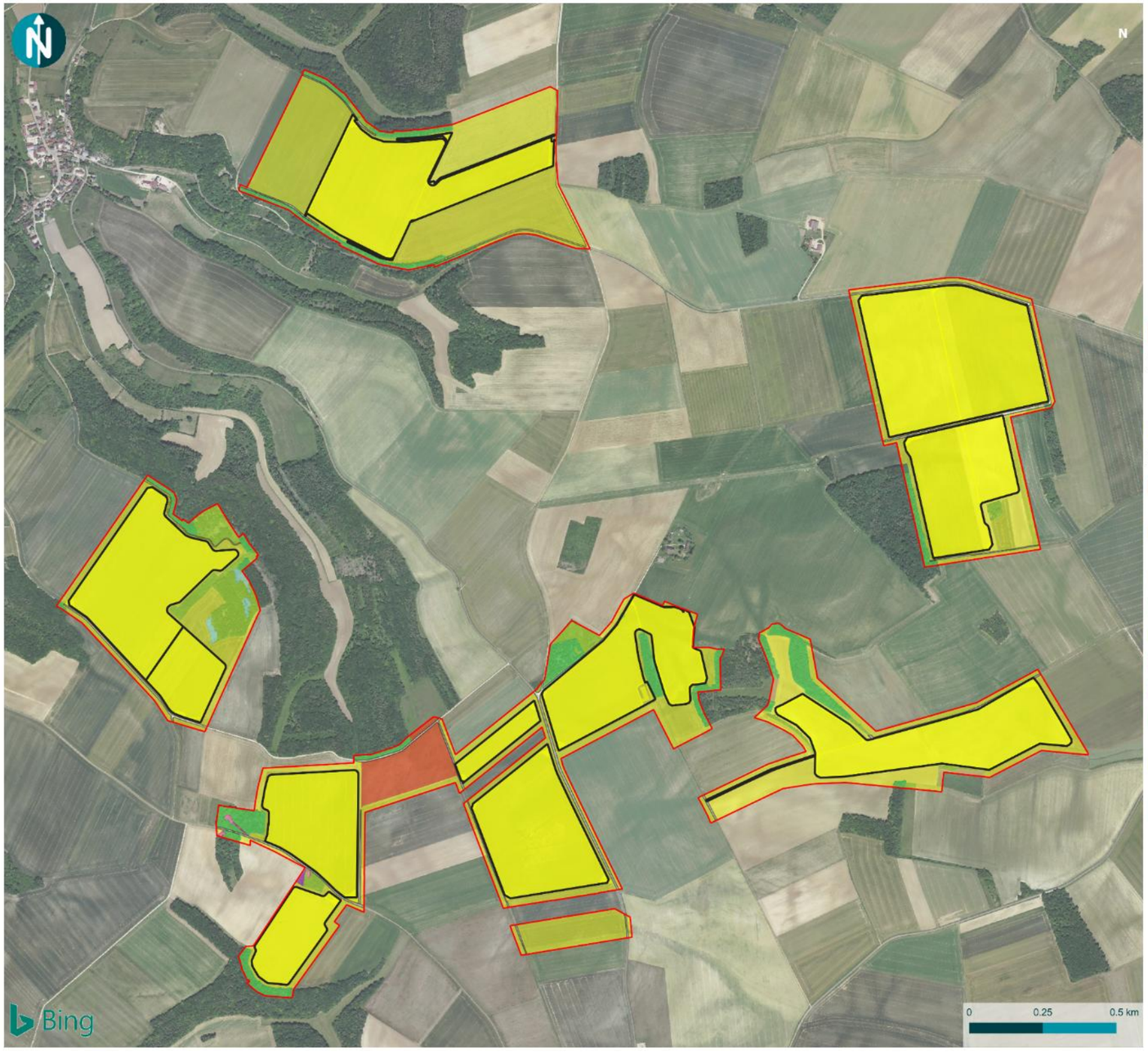
Le tableau ci-après synthétise les impacts des projets après l'application des mesures d'évitement et de réduction.

Tableau 116 : surfaces d'habitats sur l'aire immédiate et impactées par les projets

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface recensée sur aire d'étude immédiate	Surface brute impactée	Surface résiduelle impactée
Habitats ouverts et semi-ouverts	Fourrés arbustifs médioeuropéens calcicoles	6,8 ha	6,8 ha	0
	Végétations messicoles neutrophiles à basiphiles	5,10 ha	5,10 ha	0
	Bordures de haies	0,11 ha	0,11 ha	0
	Fourrés mésophiles des coupes et clairières forestières	0,52 ha	0,52 ha	0
	Friches vivaces collinéennes	0,14 ha	0,14 ha	0
	Prairies sèches améliorées	0,59 ha	0,59 ha	0
	Total des milieux ouverts et semi-ouverts	**13,26 ha**	**13,26 ha**	**0**
Habitats fermés	Forêt mésophile à Daphné lauréole et Hêtre	15,6 ha	0,018 ha	0
	Plantation de Pins européens	0,06 ha	0	0
	Total des milieux fermés	**15,66 ha**	**0,018 ha**	**0**
Habitats anthropisés	Cultures	337,67 ha	337,67 ha	213 ha
	Routes, chemins	6,94 ha	0,26 ha	0,256 ha
	Terrils crassiers et autres tas de détritus	0,16 ha	0	0
	Total des milieux anthropisés	**344,77 ha**	**337,93 ha**	**213,25 ha**
Total		**373,7 ha**	**351,21 ha**	**213,25 ha**

Concernant le raccordement interne des ilots agrivoltaïques, le prédiagnostic établit (Cf. Enjeux écologiques au droit du raccordement interne) intègre des niveaux d'enjeux. Sur la base de ce pré-diagnostic, les porteurs de projets ont défini en concertation avec BIOTOPE un tracé de moindre impact. Globalement, les enjeux se concentrent au niveau des habitats naturels sont situés en marge de l'aire d'étude, au sein des lisières, des boisements et autres habitats naturels qui bordent les routes. Le raccordement interne des projets n'est pas pris en considération pour l'analyse des impacts résiduels sur les milieux, et l'étude d'impact sera mise à jour lors de la connaissance du tracé définitif.

Sur les 373,7 ha d'habitats présents dans l'emprise initiale, 213,25 ha sont finalement impactés après mise en œuvre des mesures d'évitement et réduction. 100 % des habitats impactés sont d'origine anthropique (grandes cultures, réseaux routier). Les projets n'impacteront aucune portion d'habitats naturels présents sur l'aire d'étude immédiate.



GLHD
Cultivateur d'énergie

Impacts résiduels sur les milieux

Projets agrivoltaïques des Hauts-Plateaux (89)

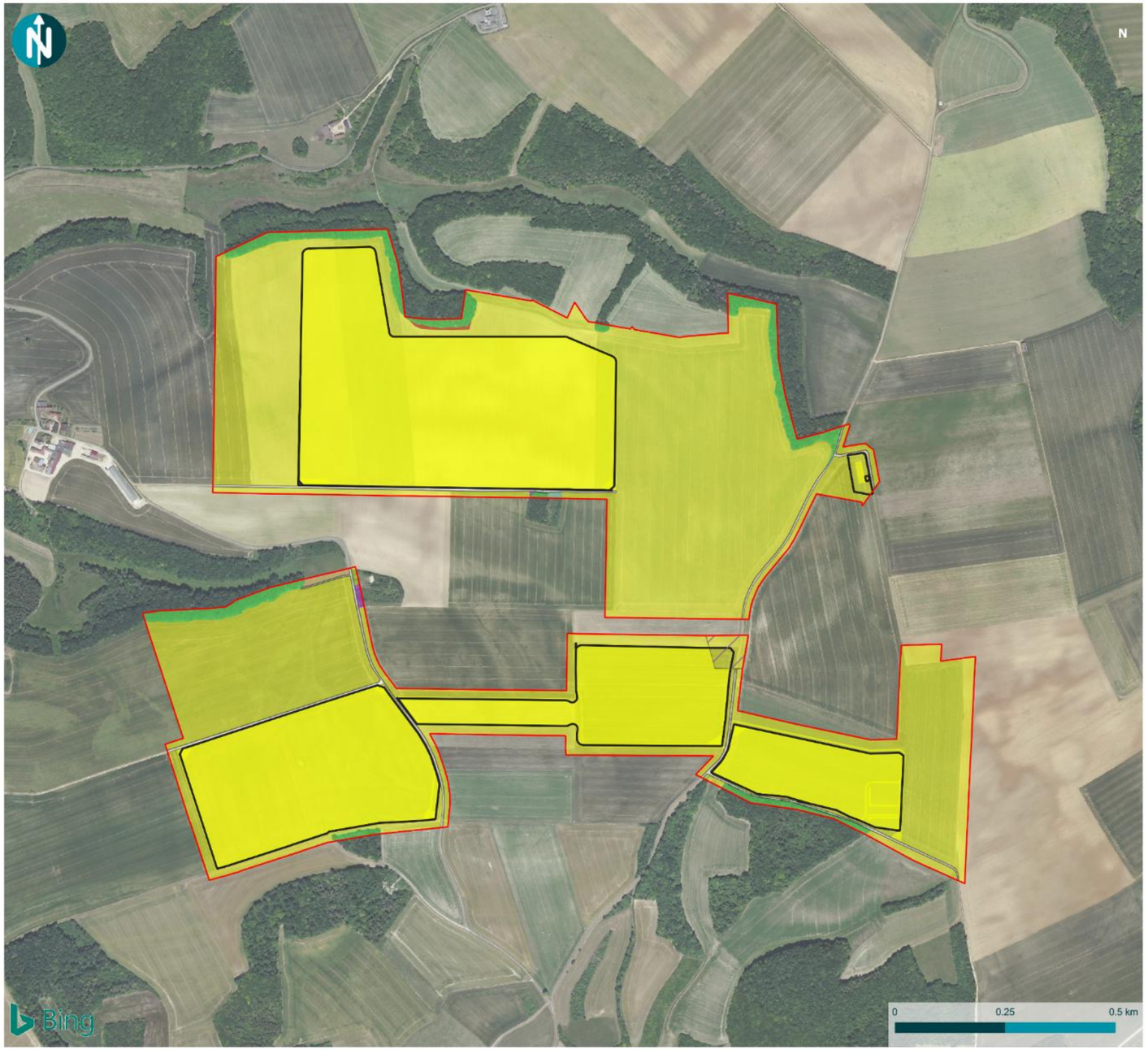
- Aire d'étude immédiate
- Emprise finale du projet

Habitats

- Cultures
- Routes et chemins
- Végétations messicoles neutrophiles à basiphiles
- Ourlets xérophiles calcicoles à acidiclines
- Prairies sèches améliorées
- Plantations de Pins européens
- Bordures de haies
- Terrils crassiers et autres tas de détritus
- Friches vivaces collinéennes
- Forêt mésophile à Daphné lauréole et Hêtre
- Fourrés arbustifs médioeuropéens calcicoles
- Fourrés mésophiles des coupes et clairières forestières

biotope

Carte 142 : impacts résiduels des projets sur les milieux – Zone Est



GLHD
Cultivateur d'énergie

Impacts résiduels sur les milieux

Projets agrivoltaïques
des Hauts-Plateaux (89)

- Aire d'étude immédiate
- Emprise finale du projet
- Entité non prospectée

Habitats

- Routes et chemins
- Cultures
- Bordures de haies
- Forêt mésophile à Daphné lauréole et Hêtre
- Fourrés arbustifs

biotope

Carte 143 : impacts résiduels des projets sur les milieux – Zone Ouest

7.2.1 Impacts résiduels sur les habitats naturels

La mesure **MR-B01 : Mise en place d'un chantier à faible impact écologique** est une mesure transversale qui permet de vérifier et d'aider à la bonne application des mesures.

Celle-ci n'est pas notée dans le tableau des impacts résiduels, elle est cependant liée à la plupart des mesures mises en place et participe indirectement à réduire les impacts bruts des projets sur les milieux naturels et la biodiversité en facilitant leur prise en compte par le maitre d'ouvrage et les sociétés de travaux.

Tableau 117 : impacts résiduels sur les habitats naturels

Habitat concerné (enjeu écologique)	Effet prévisible	Phase des projets	Risque d'impact sur les habitats/espèces (Impact « brut »)	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Habitats à enjeu faible : Fourrés arbustifs médioeuropéens calcicoles, végétations messicoles neutrophiles à basiphiles et forêt mésophile à Daphné lauréole et Hêtre	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux et exploitation	Destruction ou dégradation de ces habitats	**ME-B01 :** Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés **ME-B02 :** Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale **MR-B04 :** Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes **MR-B08 :** Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle	Nul à positif	Absence de perte de biodiversité : Les pieux des panneaux photovoltaïques seront installés exclusivement sur des milieux cultivés. Tous les habitats désignés ici sont entièrement évités. La gestion différenciée des espaces végétalisés participera à favoriser l'expression de milieux naturels favorables à la biodiversité locale. Des linéaires de haies avec essences locales vont être plantés.
Habitats à enjeu négligeable : Friches vivaces, fourrés mésophiles des coupes et clairières forestières, prairies sèches améliorées, bordures de haie et plantation de pins européens	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux et exploitation	Destruction ou dégradation de ces habitats	**ME-B01 :** Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés **ME-B02 :** Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale **MR-B04 :** Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes **MR-B06 :** Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale	Nul à positif	Absence de perte de biodiversité : Réduction des emprises projets qui permet d'éviter la destruction de ces habitats. Ces habitats sont totalement évités, les emprises projets ne les impacteront pas. La gestion différenciée des espaces végétalisés participera à favoriser l'expression de milieux naturels favorables à la biodiversité locale. Des linéaires de haies avec essences locales vont être plantés.
Autres habitats à enjeu négligeable : Cultures, routes et chemins, terrils	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux et exploitation	*Les projets impacteront environ 200 ha de cultures.* **Effet positif : amélioration et diversification des pratiques**	**ME-B01 :** Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés **MR-B08 :** Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle *Cf. étude agricole*	Nul à positif	Absence de perte de biodiversité : La certification en HVE sur l'ensemble de l'exploitation, avec l'allongement des rotations et l'introduction de nouvelles cultures locales sera favorable. De plus, la polyculture-élevage avec ovins et prairies de luzerne sera de mise sur la majeure partie des ilots, en alternance avec des cultures tous les 3 ans. Il s'agira donc plutôt d'un **gain de biodiversité au niveau des habitats.** La gestion différenciée des espaces végétalisés participera à favoriser l'expression de milieux naturels favorables à la biodiversité locale.
Tous les habitats	Altération biochimique des milieux	Travaux et exploitation	Risques de pollution lors des travaux et d'effets par pollution des milieux lors de l'entretien des ilots.	**ME-B03 :** Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires **MR-B03 :** Limiter les risques de pollution	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les risques de pollution en phase chantier et exploitation sont encadrés afin de les limiter au maximum.

Concernant la zone humide potentielle localisée en bordure nord de l'aire d'étude immédiate de l'îlot 1 sur la commune de Mélisey, un ru a été identifié (cf. ***Carte 34 : Carte de localisation des zones humides potentielles au sein de l'aire d'étude éloignée***), cette zone humide potentielle n'intersecte pas l'ilot 1, ni ses pistes périphériques ou ses tracés de raccordement électrique. Les impacts sur cette zone humide potentielle sont donc nuls.

7.2.2 Impacts résiduels sur les espèces végétales

Tableau 118 : impacts résiduels sur les espèces végétales

Espèces concernées (enjeu écologique)	Effet prévisible	Phase des projets	Risque d'impact sur les habitats/espèces (Impact « brut »)	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
146 espèces floristiques communes (enjeu faible)	Destruction d'individus	Travaux	Destruction des individus	**ME-B01 :** Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés **ME-B02 :** Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale **MR-B04 :** Lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes **MR-B08 :** Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle	Négligeable à positif	Absence de perte de biodiversité : Réduction du risque de dissémination des espèces exotiques et envahissantes. Régénération et gestion des milieux prairiaux sous les panneaux et au pied des clôtures.
	Altération biochimique des milieux	Travaux et exploitation	Risque de pollution accidentelle	**ME-B03 :** Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires **MR-B03 :** Limiter les risques de pollution	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Réduction des risques de pollution en phase travaux et exploitation
1 espèces exotique envahissante : Robinier faux-acacia (enjeu faible)	Altération biochimique des milieux	Travaux et exploitation	Dispersion des espèces exotiques envahissantes avec risque de dégradation de l'habitat de ces espèces dans le cas où les travaux et la gestion favoriseraient la dissémination des espèces végétales	**ME-B01 :** Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés **ME-B02 :** Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale **MR-B04 :** Lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Evitement total de la station de Robinier faux-acacia et balisage.

7.2.3 Impacts résiduels sur les insectes

Tableau 119 : impacts résiduels sur les insectes

Espèces concernées (enjeu écologique)	Effet prévisible	Phase des projets	Risque d'impact sur les habitats/espèces (Impact « brut »)	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Insectes : 46 espèces communes dont 2 à enjeu faible : Hespérie du chiendent (*Thymelicus acteon)* et Méconème fragile (*Meconema meridionale*)	Destruction des individus Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces	Travaux / Exploitation	Destruction des habitats favorables aux espèces	**ME-B01 :** Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés **MR-B06 :** Plantation de haies pour l'intégration du projet au sein de la trame écologique locale **MR-B08 :** Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle **MR-B09 :** Création de milieux herbacés et entretien du couvert	Nul à positif	Absence de perte de biodiversité : Richesse spécifique faible sur l'aire d'emprise des projets, aucune espèce n'est protégée. Les habitats sont globalement non favorables. Les projets retenus permettent d'éviter toute destruction d'habitats favorables (ourlets et manteaux calcicoles relictuels, zones de bosquets, prairies et lisières). Enfin, les projets entraineront la création de grandes superficies de milieux gérés sans intrants, ainsi que par la modification des pratiques agricoles, ce qui aura un effet globalement bénéfique sur l'ensemble du réseau trophique, et donc bénéficiera également au cortège des insectes.

Espèces concernées (enjeu écologique)	Effet prévisible	Phase des projets	Risque d'impact sur les habitats/espèces (Impact « brut »)	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
	Perturbation	Travaux / Exploitation	Dérangement d'individus	**MR-B07 :** Adaptation des horaires de travaux et de l'éclairage afin de limiter le dérangement de la faune	Nul	Absence de perte de biodiversité : Aucun éclairage prévu et travaux réalisés en journée, en limitant le bruit.
	Altération biochimique des milieux	Travaux et exploitation	Risque de pollution accidentelle	**ME-B03 :** Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires **MR-B03 :** Limiter les risques de pollution	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Réduction des risques de pollution en phase travaux et exploitation.

7.2.4 Impacts résiduels sur les amphibiens

Tableau 120 : impacts résiduels sur les amphibiens

Espèces concernées (enjeu écologique)	Effet prévisible	Phase des projets	Risque d'impact sur les habitats/espèces (Impact « brut »)	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Amphibiens : Toutes les espèces (enjeu faible)	Destruction ou dégradation physique de l'habitat Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces	Travaux	Destruction d'habitat d'hivernage ou d'estivage	**ME-B01 :** Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés **MR-B06 :** Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale **MR-B09 :** Création de milieux herbacés et entretien du couvert	Nul à positif	Les principaux secteurs à enjeux favorables aux amphibiens au sein de l'aire d'étude concernent les boisements et bosquets, pouvant accueillir des amphibiens en phase terrestre pour l'hivernage ou l'estivage. Tous ces secteurs sont évités entièrement. Les projets permettront par ailleurs, au long terme, de proposer de nouveaux habitats d'espèces avec la plantation de haies qui constitueront de nouveaux habitats d'hivernage et d'estivage pour les amphibiens. Enfin, les projets entraineront la création de grandes superficies de milieux gérés sans intrants, ainsi que la modification des pratiques agricoles, ce qui aura un effet globalement bénéfique sur l'ensemble du réseau trophique, et donc bénéficiera également au cortège des amphibiens.
	Perturbation	Travaux / Exploitation	Dérangement d'individus	**MR-B07 :** Adaptation des horaires de travaux et de l'éclairage afin de limiter le dérangement de la faune	Nul	Absence de perte de biodiversité : Aucun éclairage prévu et travaux réalisés en journée, en limitant le bruit.
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats	**MR-B05 :** Préservation des continuités écologiques : adaptation des clôtures **MR-B06 :** Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale	Nul	Absence de perte de biodiversité : La trame verte et bleue locale sera maintenue et améliorée par la plantation de haies et la mise en place de clôtures à mailles régulières pour permettre le passage de la petite faune. Le lien avec les habitats favorables en dehors de l'aire d'étude est assuré par la mise en place de ces éléments relais, réalisés dans le cadre de l'aménagement paysager.
	Altération biochimique des milieux	Travaux et exploitation	Risque de pollution accidentelle	**ME-B03 :** Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires **MR-B03 :** Limiter les risques de pollution	Nul	Absence de perte de biodiversité : Réduction des risques de pollution en phase travaux et exploitation.

7.2.5 Impacts résiduels sur les reptiles

Tableau 121 : impacts résiduels sur les reptiles

Espèces concernées (enjeu écologique)	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (Impact « brut »)	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Reptiles : Lézard des murailles (enjeu faible)	Destruction ou dégradation physique de l'habitat Destruction des individus	Travaux	Destruction d'habitat favorable à l'espèce	**ME-B01 :** Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés **MR-B06 :** Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale **MR-B08 :** Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle **MR-B09 :** Création de milieux herbacés et entretien du couvert	Nul à positif	Ce groupe présente une faible diversité sur le site étudié. Les principaux secteurs à enjeux favorables aux reptiles au sein de l'aire d'étude concernent les lisières arborées, les prairies et parties buissonnantes attenantes aux bosquets ou forêts. Tous ces secteurs sont évités entièrement. Les projets permettront par ailleurs, au long terme, de proposer de nouveaux habitats d'espèces avec la plantation de haies qui constitueront de nouveaux habitats favorables. Enfin, les projets entraineront la création de grandes superficies de milieux gérés sans intrants, ainsi que la modification des pratiques agricoles, aura un effet globalement bénéfique sur l'ensemble du réseau trophique, et donc bénéficiera également au cortège des reptiles.
	Perturbation	Travaux / Exploitation	Dérangement d'individus en transit	**MR-B07 :** Adaptation des horaires de travaux et de l'éclairage afin de limiter le dérangement de la faune	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Aucun éclairage prévu et travaux réalisés en journée, en limitant le bruit.
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats	**MR-B05 :** Préservation des continuités écologiques : adaptation des clôtures **MR-B06 :** Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : La trame verte et bleue locale sera maintenue et améliorée par la plantation de haies et la mise en place de clôtures à mailles régulières pour permettre le passage de la petite faune. Le lien avec les habitats favorables en dehors de l'aire d'étude est assuré par la mise en place de ces éléments relais, réalisés dans le cadre de l'aménagement paysager.
	Altération biochimique des milieux	Travaux et exploitation	Risque de pollution accidentelle	**ME-B03 :** Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires **MR-B03 :** Limiter les risques de pollution	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Réduction des risques de pollution en phase travaux et exploitation.

7.2.6 Impacts résiduels sur les oiseaux

Tableau 122 : impacts résiduels sur les oiseaux

Espèces ou cortèges concernés (enjeu écologique)	Effet prévisible	Phase des projets	Risque d'impact sur les habitats/espèces (Impact « brut »)	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Oiseaux : Cortège des milieux ouverts (enjeu localement fort à modéré) Particulièrement : Alouette des champs Busard cendré Busard Saint-Martin	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction d'habitats favorables à ce cortège d'espèces	**ME-B01 :** Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés **MR-B08 :** Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle **MR-B09 :** Création de milieux herbacés et entretien du couvert **MR-B10** : Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids ***Cf. étude agricole*** ***Cf. Charte d'Engagement Environnementale en Annexe***	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Le changement global proposé, passant d'une agriculture en gestion conventionnelle vers un modèle tendant vers l'agriculture biologique, répond positivement à l'altération des habitats et de la biodiversité en général. De plus, le maintien des lisières et bosquets, associé à la gestion différenciée proposée et à l'implantation de jachères et de prairies permanentes participe à éviter, et à réduire les impacts sur les oiseaux du cortège des milieux ouverts. Les busards sont connus pour installer leurs nids sur des parcelles différentes chaque année, en fonction des cultures, tout en restant fidèles à un territoire local. Le Busard cendré est dans l'étude considéré comme un enjeu localement fort et le Busard Saint-Martin comme un enjeu modéré. Ils ont donc fait l'objet d'une analyse particulière et de la définition d'un ensemble de mesures. Comme pour les Alouettes et autres passereaux associés aux agrosystèmes, un ensemble de mesures d'atténuation a été validé afin de prendre en compte l'échelle éco-paysagère et ainsi permettre le maintien des populations de busards sur le long terme. Une perte globale d'habitat de nidification favorable s'observe pour les busards. L'espace agricole restera en grande partie cultivé, ce qui devrait permettre de conserver des habitats de chasse pour ces espèces. L'Alouette des champs, quant à elle, devrait continuer de nicher entre les rangées de panneaux, que les surfaces soient en grandes cultures ou pâturées . Les projets permettront, au long terme, de proposer des habitats d'espèces avec la création de prairies, jachères et cultures en agriculture biologique qui constitueront de nouveaux habitats pour l'Alouette des champs. Les busards, en revanche, n'utiliseront pas les habitats de report créés comme lieux de nidification (zones encaissées ou proches de lisières), mais pourront les utiliser pour la chasse. Ainsi, pour les alouettes, les impacts résiduels sont estimés négligeables. Pour les busards les impacts résiduels sont estimés négligeables pour la chasse (changement des pratiques favorables pour l'environnement, espacement des panneaux de 5 mètres et création de jachères et prairies permanentes sur 27ha). Des busards cendrés ont été observés proches de l'aire d'étude immédiate lors des inventaires, témoignant d'une nidification probable à proximité du site. Pour les deux espèces de busards (cendré et Saint-Martin), une mesure de réduction ambitieuse est proposée afin de suivre la nidification au sein et autour des ilots et de protéger les nids (cf. mesure **MR-B10**). De plus, un complément à la mesure précédente est proposé et est inscrit dans la Charte d'Engagement Environnementale du collectif EHPY. Elle consiste à dédier des îlots culturaux présents dans un rayon de 1000 m autour des projets

Espèces ou cortèges concernés (enjeu écologique)	Effet prévisible	Phase des projets	Risque d'impact sur les habitats/espèces (Impact « brut »)	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
						un minimum de 213 ha chaque année de cultures favorables aux busards (blés, orges, seigle, fauches tardives). Cet engagement permet de sécuriser de manière durable (engagement sur toute la durée des projets) des zones favorables pour la reproduction des busards. La perte d'habitats agricoles apparait ainsi non significative du fait que ces habitats sont maintenus à l'échelle du projet agricole global et vont être modifiés via un changement des pratiques et l'introduction de rotations culturales sur 213 ha chaque année, favorables à la nidification des busards. En effet, les projets entraineront la création de grandes superficies de milieux gérés extensivement, ainsi que la modification des pratiques agricoles, et auront un effet globalement bénéfique sur l'ensemble du réseau trophique, et donc bénéficieront tout particulièrement au cortège des oiseaux des milieux ouverts. Tout d'abord, sur les secteurs d'emprises, sur lesquels aucun nid n'était recensé en 2022, mais qui peuvent représenter des habitats d'alimentation, l'évolution culturale vers des pratiques plus respectueuses de l'environnement (agriculture biologique garantie par l'association EHPY) devrait permettre la diminution de pollutions ainsi que la présence plus nombreuse de proies. Le maintien des éléments diversifiants au sein des secteurs (haies, délaissés, bosquets) est également un élément important. Par ailleurs, une distance inter-rangs de 5 mètres est également garantie sur l'ensemble des secteurs d'implantation. Parallèlement à ces réductions d'impact au local, plusieurs mesures visent à réduire cette diminution d'attrait pour des secteurs d'alimentation, notamment par la mise en place de structures favorables à la faune (plantations de 5,8 km de haies) et le passage en prairies et jachères de secteurs (non concernés par les projets agrivoltaïques) situés entre les lieux d'implantation. Sur ces secteurs, une gestion adaptée permettra de développer des habitats de report pour les busards, afin de réduire l'impact sur la perte de surface d'alimentation. Dernier volet de cet ensemble de mesures, la mesure MR-B10, engagement fort du pétitionnaire, validée au local par les agriculteurs du collectif EHPY engagé dans le projet, permet le recensement des lieux de reproduction des busards sur une aire d'étude élargie sur un tampon de 1000 mètres autour des projets, ainsi que des mesures de préservation et de suivi. Cette mesure novatrice permet de garantir le succès reproducteur de l'espèce sur son territoire local et favorise également la sensibilisation au local pour la préservation à long terme des populations de busards. **En cela, les mesures proposées constituent bien un ensemble de mesures d'atténuation visant à réduire l'impact des projets et à ne pas remettre en cause le bon accomplissement des cycles des espèces de busards sur le secteur.**
	Destruction d'individus	Travaux et exploitation	Destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification (couvaisons et nourrissage des jeunes)	**MR-B02 :** Adaptation du calendrier d'intervention : évitement des périodes les plus sensibles pour la faune **MR-B10** : Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : La réalisation des travaux en dehors des périodes sensibles permet de réduire au maximum le risque de destruction d'individus. Les milieux pouvant se développer avant travaux sur les emprises projets (abandon de culture) feront également l'objet d'un phasage adapté en vue de réduire au maximum ce risque. De plus, l'accompagnement de l'écologue lors de la phase travaux permettra de s'assurer de la bonne application des mesures.

Espèces ou cortèges concernés (enjeu écologique)	Effet prévisible	Phase des projets	Risque d'impact sur les habitats/espèces (Impact « brut »)	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
	Perturbation	Travaux / Exploitation	Dérangement des espèces lors des travaux (particulièrement lors des couvaisons et du nourrissage des jeunes) et lors de l'exploitation	**MR-B02 :** Adaptation du calendrier d'intervention : évitement des périodes les plus sensibles pour la faune **MR-B07 :** Adaptation des horaires de travaux et de l'éclairage afin de limiter le dérangement de la faune	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : La réalisation des travaux en dehors des périodes sensibles permettent de réduire au maximum le risque de perturbation d'individus. Aucun éclairage n'est prévu et les travaux seront réalisés en journée, en limitant le bruit.
Autres cortèges (enjeu fort à faible) : Milieu boisés et semi-ouverts	Destruction ou dégradation physique de l'habitat	Travaux	Destruction d'habitat favorable aux autres cortèges d'oiseaux	**ME-B01 :** Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés **MR-B08 :** Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle	Négligeable à positif selon les espèces	Absence de perte de biodiversité : L'évitement total de zones arbustives, arborées et milieux ras (friches vivaces, fourrés, prairies sèches améliorées, bordures de haie, zones boisées), et le recul des haies et lisières forestières, permet de maintenir l'accueil de ces espèces tout au long de leur cycle de vie. De plus, certaines espèces telles que le Bruant jaune apprécient les milieux prairiaux, l'effet de l'introduction du pâturage ovin sera donc positif pour ces espèces.
	Perturbation	Travaux / Exploitation	Dérangement d'individus	**MR-B07 :** Adaptation des horaires de travaux et de l'éclairage afin de limiter le dérangement de la faune	Nul	Absence de perte de biodiversité : Aucun éclairage prévu et travaux réalisés en journée, en limitant le bruit.
Toutes les espèces d'oiseaux	Destruction des individus	Exploitation	Collision d'individus (engins, véhicules, câbles électriques) et destruction lors de passages d'engins pendant l'exploitation des parcelles	/ Renvoi à la conception des projets et bonnes pratiques lors de l'exploitation des ilots.	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les câbles seront tous enterrés. Les parcelles sont déjà cultivées actuellement, ainsi les projets n'apporteront pas d'impact supplémentaire.
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats	**MR-B06 :** Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale	Nul	Absence de perte de biodiversité : La trame verte et bleue locale sera maintenue et améliorée par la plantation de haies. Le lien avec les habitats favorables en dehors de l'aire d'étude est assuré par la mise en place de ces éléments relais, réalisés dans le cadre de l'aménagement paysager.
	Altération biochimique des milieux	Travaux et exploitation	Risque de pollution accidentelle	**ME-B03 :** Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires **MR-B03 :** Limiter les risques de pollution	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Réduction des risques de pollution en phase travaux et exploitation.

7.2.7 Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)

Tableau 123 : impacts résiduels sur les mammifères

Espèces concernées (enjeu écologique)	Effet prévisible	Phase des projets	Risque d'impact sur les habitats/espèces (Impact « brut »)	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Mammifères (hors chiroptères) : Toutes les espèces (enjeu faible)	Destruction ou dégradation physique de l'habitat Destruction des individus	Travaux	Destruction d'habitat favorable à l'espèce	**ME-B01 :** Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés **MR-B08 :** Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle	Nul	Absence de perte de biodiversité : L'espèce concernée est principalement l'Ecureuil roux. Les habitats favorables à cette espèce (zones forestières et lisières arborées) sont totalement évités par les projets.
	Perturbation	Travaux / Exploitation	Dérangement d'individus en transit	**MR-B07 :** Adaptation des horaires de travaux et de l'éclairage afin de limiter le dérangement de la faune	Nul	Absence de perte de biodiversité : Aucun éclairage prévu et travaux réalisés en journée, en limitant le bruit.
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats	**MR-B05 :** Préservation des continuités écologiques : adaptation des clôtures **MR-B06 :** Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : La trame verte et bleue locale sera maintenue et améliorée par la plantation de haies et la mise en place de clôtures à mailles régulières pour permettre le passage de la petite faune. Le lien avec les habitats favorables en dehors de l'aire d'étude est assuré par la mise en place de ces éléments relais, réalisés dans le cadre de l'aménagement paysager. L'effet barrière sera tout de même présent pour la grande faune.
	Altération biochimique des milieux	Travaux et exploitation	Risque de pollution accidentelle	**ME-B03 :** Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires **MR-B03 :** Limiter les risques de pollution	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Réduction des risques de pollution en phase travaux et exploitation.

7.2.8 Impacts résiduels sur les chiroptères

Tableau 124 : impacts résiduels sur les chiroptères

Espèces concernées (enjeu écologique)	Effet prévisible	Phase des projets	Risque d'impact sur les habitats/espèces (Impact « brut »)	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Mammifères : chiroptères Toutes les espèces (enjeu modéré)	Destruction ou dégradation physique de l'habitat Destruction des individus	Travaux	Destruction d'habitats favorables à l'espèce	**ME-B01 :** Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés **MR-B05 :** Préservation des continuités écologiques : adaptation des clôtures **MR-B06 :** Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale **MR-B08 :** Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle	Nul à positif	Absence de perte de biodiversité : Les enjeux se situent essentiellement vis-à-vis des habitats de chasse, de transit et des corridors de déplacement. Ils se concentrent principalement le long des lisières de bosquets en limite des cultures. Ces secteurs sont totalement évités et un recul de minimum 20 mètres des emprises clôturées des lisières est prévu. La hauteur des clôtures sera limitée à 2 mètres. Les projets permettront par ailleurs, au long terme, de proposer de nouveaux habitats d'espèces avec la plantation de haies qui constitueront de nouveaux habitats favorables. Enfin, les projets entraineront la création de grandes superficies de milieux gérés sans intrants, ainsi que la modification des pratiques agricoles, aura un effet globalement bénéfique sur l'ensemble du réseau trophique, et donc bénéficiera également au cortège des chiroptères.
	Perturbation	Travaux / Exploitation	Dérangement d'individus en transit ou chasse	**MR-B07 :** Adaptation des horaires de travaux et de l'éclairage afin de limiter le dérangement de la faune	Nul	Absence de perte de biodiversité : Aucun éclairage prévu et travaux réalisés en journée, en limitant le bruit.
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats	**MR-B06 :** Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale	Nul	Absence de perte de biodiversité : La trame verte et bleue locale sera maintenue et améliorée par la plantation de haies. Le lien avec les habitats favorables en dehors de l'aire d'étude est assuré par la mise en place de ces éléments relais, réalisés dans le cadre de l'aménagement paysager.
	Altération biochimique des milieux	Travaux et exploitation	Risque de pollution accidentelle	**ME-B03 :** Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaires **MR-B03 :** Limiter les risques de pollution	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Réduction des risques de pollution en phase travaux et exploitation.

7.2.9 Impacts résiduels sur les continuités écologiques

Tableau 125 : impacts résiduels sur les continuités écologiques

Composante concernée	Effet prévisible	Phase des projets	Risque d'impact sur les habitats/espèces (Impact « brut »)	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Trame écologique locale et régionale	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Travaux	Dégradation de corridors écologiques identifiés lors de l'analyse de la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude immédiate	**ME-B01 :** Adaptation géographique des projets en phase de conception : prise en compte des enjeux biodiversité dans le choix des ilots conservés **ME-B02 :** Balisage préventif de station ou d'habitat d'espèce remarquable ou patrimoniale **MR-B04 :** Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes **MR-B06 :** Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale	Négligeable	La mise en place des projets va entrainer, à l'échelle locale, la création de nombreux ilots clôturés pouvant nuire au déplacement de la faune et interférer avec les corridors locaux et régionaux. La maitrise d'ouvrage s'est engagée, à travers une mesure de plantations de haie, à intégrer un large réseau de haies (plus de 5,8 km seront plantés) et des prairies, permettant de renforcer la trame écologique locale et régionale. Ces aménagements constitueront des axes de déplacement favorisés par la faune en plus de proposer des habitats naturels fonctionnels.

Composante concernée	Effet prévisible	Phase des projets	Risque d'impact sur les habitats/espèces (Impact « brut »)	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
				MR-B08 : Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle		Enfin, concernant l'effet sur le déplacement de la petite faune, une mesure a permis d'adapter les clôtures des ilots en choisissant une maille suffisamment large pour permettre la perméabilité et éviter l'impact sur leur déplacement. Cette mesure, associée à la gestion extensive de la végétation interstitielle permettent d'assurer une bonne perméabilité au sein des ilots agrivoltaïques en créant des habitats de transit pour la petite faune.

7.2.10 Synthèse des impacts résiduels des projets sur les habitats naturels, la flore, la faune et les continuités écologiques

Après mise en place du panel de mesure d'évitement et de réduction adaptées au contexte et aux projets, ces derniers n'engendreront pas d'impacts résiduels notables (sous-entendus supérieurs à « négligeables »).

Les effets résiduels des projets sur les habitats apparaissent d'intensité négligeable face aux effets bénéfiques liés aux changements de pratiques agricoles ainsi qu'à la création d'habitats naturels dans le cadre de l'intégration écologique et paysagère des projets. En effet, au regard des superficies d'habitats naturels et agricoles concernées, ainsi que des superficies d'habitats créées, les projets apparaissent de nature à avoir un impact jugé négligeable.

Par ailleurs, les effets des projets sur les risques de destruction d'individus pour l'ensemble des groupes espèces remarquables apparaissent également, au regard des mesures auxquels s'est engagée la maitrise d'ouvrage, d'intensité négligeable.

Dans l'étude d'impact initial, aucun dossier de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées ne semblait alors nécessaire dans le cadre de ce projet (sous réserve de respect des mesures d'évitement et de réduction énoncées). En effet, comme le montrait le tableau sur les impacts résiduels résultant des projets après application des mesures d'évitement et de réduction, ces derniers sont considérés comme négligeables pour l'avifaune du cortège des milieux ouverts, incluant les busards.

Le choix d'une période de travaux et d'entretien adaptée aux périodes de sensibilité écologique, ainsi que la délimitation physique des emprises du chantier afin de ne pas empiéter sur les habitats adjacents permettra de limiter les risques de destruction accidentelle d'individus d'espèces. L'évitement des haies, boisements, lisières et bosquets permet de maintenir à proximité de l'aire d'étude des surfaces d'habitats favorables aux amphibiens, reptiles, mammifères et oiseaux, ainsi que des habitats de chasse pour les chiroptères.

Les garanties d'effectivité des mesures proposées et détaillées seront, sous contrôle des services de l'Etat, apportées via les suivis et les comptes-rendus rédigés par l'écologue en charge des suivis, comme précisé précédemment. Des garanties d'effectivités sont également apportées par la *Charte d'Engagement Environnementale* que le collectif EHPY a signé avec le maître d'ouvrage.

Compte tenu de ces éléments, les mesures d'évitement et de réduction proposées permettent de diminuer le risque pour les espèces de faune et particulièrement pour les busards, au point qu'il apparaissait comme n'étant pas suffisamment caractérisé.

Pour autant, la DREAL considère que les mesures MR9 et MR10 s'apparentent à des mesures compensatoires. Dès lors, elle a jugé nécessaire **qu'une demande de dérogation espèces protégées soit demandée et obtenu en parallèle des permis de construire pour réaliser les projets agrivoltaïques. La demande a été déposée par le pétitionnaire le 14 août 2025.**

Ainsi, au regard des échanges avec la DREAL retranscrit dans les deux avis de la DREAL fournis pendant l'instruction et des deux mémoires en réponses transmis par GLHD, une demande de dérogation espèces protégées a été demandée le 14 août 2025 et est en cours d'instruction.

7.3 Impacts résiduels sur le paysage et le patrimoine

Le tableau page suivante résume les impacts après application des mesures paysagères.

Tableau 126 : Bilan des impacts avec mesures

Numéro du photomontage	Aire d'étude	Titre	Sensibilité abordée	Impacts bruts	Impacts après mesures
1	Rapprochée	Depuis le hameau des Scies	Habitat et Paysage des plateaux	Modéré	Faible
2	Immédiate, rapprochée	Depuis le chemin d'exploitation de l'îlot I1	Paysage des plateaux	Modéré	Modéré
3	Rapprochée	Depuis la départementale D202, près de Bois le Conte	Routes (axe de communication) et Habitat	Nul	Nul
4	Rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Thorey	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Modéré	Modéré
5	Rapprochée	Depuis la route communale de Thorey	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Nul	Nul
6	Eloignée	Depuis le Nord de Rugny	Routes (axe de communication) et Habitat	Nul	Nul
7	Rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Villon	Paysage des plateaux	Modéré	Modéré
8	Rapprochée	Depuis l'entrée Sud-Est de Trichey	Habitat	Nul	Nul
9	Rapprochée	Le long de la route allant de Quincerot à Arthonnay	Paysage des plateaux	Modéré	Modéré
10	Eloignée	Depuis l'entrée Ouest de Villiers-le-Bois	Habitat et chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle	Modéré	Modéré
11	Rapprochée	Depuis la ferme des Vaublins	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Faible	Faible
12	Rapprochée	Depuis l'entrée Ouest de Villon	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Faible	Faible
13	Immédiate, rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Villon	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Modéré	Modéré
14	Immédiate, rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Villon (2)	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Modéré	Modéré
15	Rapprochée	Depuis la frange urbaine Nord de Villon	Habitat et Paysage des plateaux	Modéré	Faible
16	Rapprochée	Depuis la ferme des Rotures	Habitat et Paysage des plateaux	Fort	Modéré
17	Rapprochée	Depuis l'intersection entre la D162 et un chemin d'exploitation	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Modéré à fort	Modéré
18	Rapprochée	Depuis la route départementale D952	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Modéré	Faible
19	Eloignée	Depuis le haut du château de Maulnes	Patrimoine, Habitat et Paysage des plateaux	Modéré à fort	Modéré
20	Rapprochée	Vers les infrastructures agricoles du haut de Trichey	Paysage des plateaux	Très faible	Très faible
21	Immédiate, rapprochée	Le long de la route allant de Trichey à Thorey (2)	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Modéré	Très faible
22	Immédiate, rapprochée	Au Sud de l'îlot I4	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Modéré	Modéré
23	Rapprochée	Au pied de l'église de Thorey	Patrimoine + habitat	Nul	Nul
24	Rapprochée	Depuis le chemin d'exploitation de l'îlot I6	Paysage des plateaux	Modéré	Modéré
25	Rapprochée	Depuis le Sud de Quincerot	Routes (axe de communication) et Habitat	Nul	Nul
26	Rapprochée	Depuis la route de Quincerot (D162) à Villon	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Modéré	Très faible
27	Eloignée	Depuis le Sud de Villiers-le-Bois	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Faible	Très faible
28	Eloignée	Depuis le Sud de la RD162	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Modéré	Faible
29	Rapprochée	Depuis la route départementale D952 (2)	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Faible	Faible
30	Eloignée	Depuis la frange Ouest d'Arthonnay	Habitat	Nul	Nul
31	Rapprochée	Depuis l'entrée Sud-Ouest de Trichey	Habitat et Paysage des plateaux	Nul	Nul
32	Eloignée	Depuis la frange Sud de Melisey	Habitat et Paysage des plateaux	Nul	Nul
33	Rapprochée	Depuis le chemin d'exploitation de l'îlot I14	Habitat et Paysage des plateaux	Faible	Très faible
34	Rapprochée	Depuis la route communale à l'Ouest d'Arthonnay	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Fort	Faible
35	Eloignée	Depuis le GR654 (Chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle)	Chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle et paysage	Nul	Nul
36	Eloignée	Depuis le chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle (Nord de Mélisey)	Chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle et paysage	Nul	Nul
37	Eloignée	Depuis la D213	Routes (axe de communication) et Paysage des plateaux	Nul	Nul
38	Eloignée	Depuis l'Ouest de Rugny	Habitat et Paysage des plateaux	Nul	Nul
39	Eloignée	Depuis le Sud de Rugny	Routes (axe de communication), Habitat et Paysage des plateaux	Très faible	Très faible

Tableau 127: Synthèse des impacts après mesures sur le territoire d'études

Thème		Enjeux		Sensibilités vis-à-vis de l'AEI		Impacts bruts		Mesures	Impacts après mesures	
Éléments paysagers	Unités paysagères	**Faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Modérée**	**Nul à**	**Fort (ponctuellement)**	**L'intégralité des mesures d'évitement** **MR 01 :** Enfouissement des câbles électriques **MR 02** : Plantations de 5,8 km de haies **MR 03** : Bardage bois sur 8 locaux HTA et 2 bâtiments agricoles	**Nul à**	**Modéré**
	Lieux de vie	**Très faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Forte**	**Nul**		/	**Nul**	
		Très faible à	**Faible**	**Nulle à**	**Forte**	**Nul à**	**Modéré**	**L'intégralité des mesures d'évitement** **MR 01 :** Enfouissement des câbles électriques **MR 02 :** Plantations de 5,8 km de haies **MR-03** : Bardage bois sur 8 locaux HTA et 2 bâtiments agricoles **MA-01** : Installation d'outils pédagogiques	**Nul à**	**Faible**
	Axes de communication	**Faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Faible**	**Nul à**	**Modéré**	**L'intégralité des mesures d'évitement** **MR 01 :** Enfouissement des câbles électriques **MR 02 :** Plantations de 5,8 km de haies **MR-03** : Bardage bois sur 8 locaux HTA et 2 bâtiments agricoles	**Nul à**	**Faible**
	Patrimoine	**Faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Forte**	**Nul à**	**Modéré-fort**	**L'intégralité des mesures d'évitement** **MR 01 :** Enfouissement des câbles électriques **MR 02 :** Plantations de 5,8 km de haies **MR-03** : Bardage bois sur 8 locaux HTA et 2 bâtiments agricoles **MA-01** : Installation d'outils pédagogiques	**Nul à**	**Modéré**
	Sites touristiques	**Faible à**	**Fort**	**Nulle à**	**Forte**	**Nul à**	**Modéré**	**L'intégralité des mesures d'évitement** **MR 01 :** Enfouissement des câbles électriques **MR 02 :** Plantations de 5,8 km de haies **MR-03** : Bardage bois sur 8 locaux HTA et 2 bâtiments agricoles **MA-01** : Installation d'outils pédagogiques	**Nul à**	**Faible**

Les projets de fermes agrivoltaïques engendrent donc en majorité des impacts résiduels faibles et modérés. Les visibilités au niveau des espaces patrimoniaux sont atténuées car de nombreux dispositifs d'accompagnement et pédagogiques ont été mis en place. Ainsi, en étant comprises, ces installations seront plus facilement intégrées dans le paysage du territoire d'étude.

Les impacts sur l'unité paysagère sont générés depuis des chemins d'exploitation. Ainsi, ce sont plutôt les agriculteurs qui seront susceptibles de voir ces impacts. La force de ces dernies est donc à relativiser.

-

8 Définition du besoin compensatoire

A l'issue du panel de mesures d'évitement et de réduction des impacts, accompagnées de mesures de suivis et d'accompagnement, aucun impact résiduel significatif ne subsiste pour l'ensemble des compartiments de l'environnement.

8.1 Compensation pour l'impact sur les busards

L'ensemble des compartiments biologiques nécessaires au bon déroulement des cycles biologiques de la faune est conservé. Les projets ne remettent donc pas en cause le maintien dans un bon état de conservation des habitats et des populations d'espèces protégées concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Les mesures proposées constituent bien un ensemble de mesures d'atténuation visant à réduire l'impact des projets et à ne pas remettre en cause le bon accomplissement des cycles des espèces de busards sur le secteur.

Ces mesures de réduction n'ont pas nécessité à être encadrée par une autorisation de déroger au régime de protection des espèces prévues aux articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement, comme l'indique l'avis du Conseil d'Etat du 9 décembre 2022. L'avis indique ainsi qu'une demande de dérogation est nécessaire uniquement si le risque pour les espèces protégées est suffisamment caractérisé au regard des mesures d'évitement et de réduction retenues. Il a également été jugé que le dépôt d'une DEP n'était pas nécessaire lorsque les impacts résiduels étaient qualifiés, après application des mesures d'évitement et de réduction de « très faible », « faible », voire « faible à modéré »[50].

Concernant les impacts résiduels résultant des projets après application des mesures d'évitement et de réduction, ils sont considérés comme négligeables pour l'avifaune du cortège des milieux ouverts, incluant les busards. Le choix d'une période de travaux et d'entretien adaptée aux périodes de sensibilité écologique, ainsi que la délimitation physique des emprises du chantier afin de ne pas empiéter sur les habitats adjacents permettra de limiter les risques de destruction accidentelle d'individus d'espèces. L'évitement des haies, boisements, lisières et bosquets permet de maintenir à proximité de l'aire d'étude des surfaces d'habitats favorables aux amphibiens, reptiles, mammifères et oiseaux, ainsi que des habitats de chasse pour les chiroptères.

Les garanties d'effectivité des mesures proposées et détaillées seront, sous contrôle des services de l'Etat, apportées via les suivis et les comptes-rendus rédigés par l'écologue en charge des suivis, comme précisé précédemment, et sont également apportées par la *Charte d'Engagement Environnementale* que le collectif EHPY a signé avec le maître d'ouvrage.

Compte tenu de ces éléments, les mesures d'évitement et de réduction proposées permettent de diminuer le risque pour les espèces de faune et particulièrement pour les busards, au point qu'il apparaissait comme n'étant pas suffisamment caractérisé.

Pour autant, la DREAL juge que les mesures MR-9 et MR-10 relèvent d'une forme de compensation pour perte d'habitat. C'est pourquoi à la demande de DREAL une **demande de dérogation espèces protégées a été demandée en parallèle des permis de construire pour réaliser les projets agrivoltaïques. La demande a été déposée par le pétitionnaire le 14 août 2025.**

[50] *CE, 17 février 2023, 460798 ; CAA Nantes, 4 avril 2023, n° 22NT00974 ; CAA Nantes, 27 janvier 2023, n° 21NT03270 ; CAA Lyon, 30 mars 2023, n° 22LY01865*

8.2 Compensation paysagère

Concernant les aspects paysagers, les visibilités au niveau des espaces patrimoniaux sont atténuées car de nombreux dispositifs d'accompagnement et pédagogiques ont été mis en place. Les impacts sur l'unité paysagère des plateaux du Tonnerrois sont générés depuis des chemins d'exploitation (essentiellement empruntés par les exploitants agricoles). Ainsi, la force de ces impacts est à relativiser.

Au vu de tous ces éléments, aucune mesure compensatoire ne semble nécessaire pour les projets des hauts plateaux. En effet, comme le rappel le Guide d'aide à la définition des mesures ERC, une mesure compensatoire doit être conçue en réponse à un impact résiduel notable à l'issu de l'application des mesures d'évitement puis de réduction.

8.1 Compensation collective agricole

Une **compensation collective agricole** a été calculé sur la base du barème de la Chambre d'Agriculture de l'Yonne. La méthode de calcul est définie par le maître d'ouvrage dans le cadre de l'étude préalable agricole menée, définie et proportionnée en fonction de la surface clôturée du projet. Cette compensation est calculée sur la base d'une perte complète d'activité agricole au sein des surfaces clôturées, ce qui n'est pas la vocation des ilots agrivoltaïques des hauts-plateaux.

Les projets agrivoltaïques des hauts-plateaux s'appliquent à respecter les attendus locaux en termes de compensation collective agricole et d'utilisation de cette compensation. Le collectif EHPY et GLHD ont missionné la Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire pour le calcul de ce montant. Ce calcul est réalisé sur la base d'une méthodologie proposée par le réseau des Chambres d'Agriculture (APCA), et partagée avec les services de la Direction Régionale de l'Agriculture. Les hypothèses et la méthodologie sont détaillées dans l'Etude Préalable Agricole.

A ce titre, l'investissement nécessaire à la compensation collective pour les projets agricoles des hauts-plateaux est estimée à 902 403 €.

Un protocole d'utilisation de la compensation collective a été concerté avec les membres de la CDPENAF, et en premier lieu avec la Chambre d'Agriculture de l'Yonne et est détaillé dans l'Etude Préalable Agricole. GLHD propose notamment de consigner le fonds de la compensation agricole collective auprès de la Caisse des dépôts et consignations (CDC), dans le cadre du dispositif légal de la consignation. Le déblocage des fonds alloués serait exécuté après avis d'un Comité de Pilotage.

Dance ce cadre, il est proposé de répartir en deux enveloppes distinctes la compensation collective agricole :

- Subventionnement du projet agricole des fermes agrivoltaïques des hauts-plateaux : 620 221 € - Bénéficiaires : SCEA EHPY ou CUMA
- Subventionnement de projets contribuant au développement de l'agriculture icaunaise : 282 182 € - Bénéficiaires : Porteurs de projets sélectionnés par la Chambre d'Agriculture. Les fonds seront provisionnés à la Caisse des Dépots et Consignations.

Le montant des mesures de compensation collective agricole de 902 403€ et la proportionnalité des mesures pour compenser les effets négatifs du projet sur l'économie agricole ont reçu un avis favorable de la CDPENAF le 27 juillet 2023. L'étude Préalable Agricole a reçu un avis favorable de la préfecture de l'Yonne le 01 aout 2023.


10
Justification et description des solutions de substitution raisonnables : analyse des variantes et compatibilité des projets

1 Analyse des solutions de substitution

1.1 Enjeux globaux face aux changements climatiques

La France s'est impliquée sur la scène internationale dès le début de l'élaboration de la politique internationale de lutte contre le changement climatique sous l'égide des Nations Unies. En approuvant l'Accord de Paris en 2015, les États se sont engagés à agir pour que le réchauffement climatique reste nettement en dessous de 2°C d'ici à 2100, en renforçant les efforts pour de ne pas dépasser 1,5°C. L'accord international, élaboré sous la présidence française, a pour objectif d'augmenter la capacité des pays à répondre au changement climatique, tout en adaptant les flux financiers pour les rendre compatibles avec un taux de GES bas. L'alliance de Paris pour le climat » se décline en 4 volets :

1. Un accord universel qui établit des règles et des mécanismes capables de relever progressivement l'ambition pour respecter la limite des 2 °C ;

2. La présentation par tous les pays de leurs contributions nationales afin de créer un effet d'entraînement et de démontrer que tous les états avancent, en fonction de leurs réalités nationales, dans la même direction ;

3. Le volet financier permet de soutenir les pays en développement et de financer la transition vers des économies bas-carbone et résilientes ;

4. Le renforcement des engagements des acteurs de la société civile et non-étatiques afin d'associer tous les acteurs et d'entamer des actions concrètes sans attendre l'entrée en vigueur de l'accord.

Plus récemment, la COP 26 qui s'est tenue du 31 octobre au 12 novembre 20210 a permis d'aboutir à l'Accord de Glasgow, qui consolide celui pris à Paris six ans plus tôt. Le développement des transports propres et l'indépendance aux énergies fossiles sont deux axes prioritaires. Ce qui appuie, une fois de plus cela la légitimité d'un développement massif des productions d'énergies renouvelables.

1.2 L'incitation à développer de nouveaux modèles de projets solaires

1.2.1 A l'échelle nationale

L'énergie solaire est au cœur de la transition énergétique du XXI[ème] siècle. En pratique, l'énergie solaire photovoltaïque ne comble aujourd'hui que 3 % de l'électricité en France (la consommation brute d'électricité en 2021 était de 468 TWh pour une production d'électricité photovoltaïque de 14,3 TWh – source RTE). Même si la production d'électricité à partir d'énergie solaire reste encore marginale, l'usage de l'énergie solaire se développe en France. Dans son bilan électrique au 31 décembre 2021, RTE évaluait la puissance de l'ensemble du parc photovoltaïque français raccordé au réseau à 13 067 MW. En 2021, l'électricité produite par la filière solaire a atteint un nouveau record avec près de 14,3 TWh produits, soit une augmentation de 12,6 % par rapport à l'année précédente.

La carte suivante, extraite du « Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2021 », présente la puissance solaire raccordée par région en France métropolitaine à cette date.

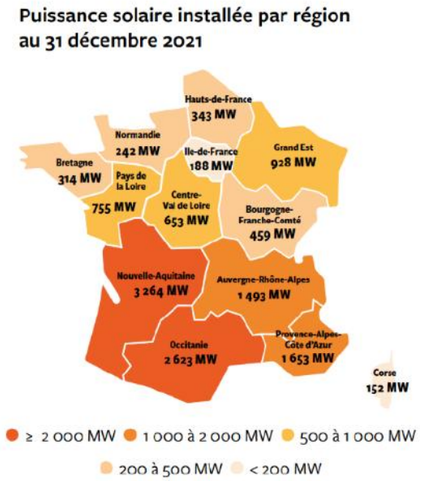


Figure 187 : Puissance solaire raccordée par région au 31 décembre 2021 (Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2021)

La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) fixe à 20,6 GW l'objectif de puissance installée en 2023. Cela représente 1,6 fois la capacité actuelle, soit 7,6 GW à mettre en place en 1 an. Ces dernières années, la progression a été de 1 GW/an. Plus ambitieux, 44 GW sont attendus en 2028, soit multiplier par 3,5 la capacité actuelle en seulement 6 ans.[51]

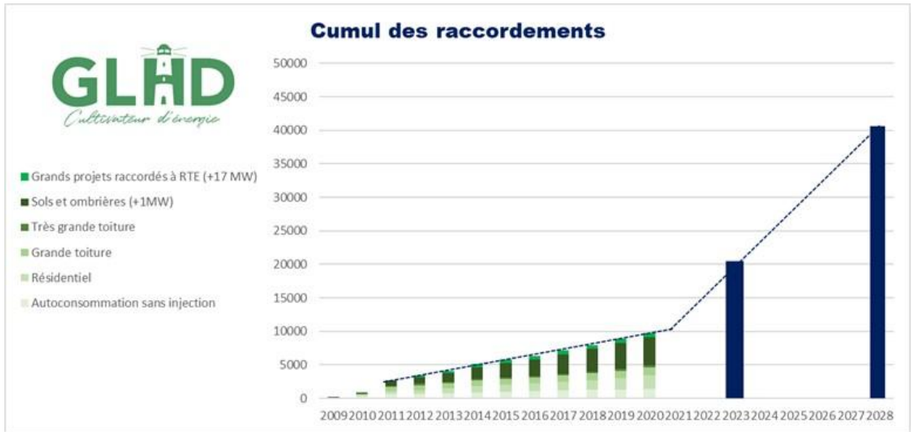


Figure 188 / Cumul des raccordements photovoltaïques et objectifs issus de la PPE (source : Observatoire de l'énergie solaire photovoltaïque)

[51] *Source - Ministère de la transition écologique, 2021, Données et études statistiques, consulté le 15/02/2022, https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/389).*

A plus long terme, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité RTE a publié en octobre 2021 des scénarios énergétiques permettant d'assurer l'équilibre du réseau d'ici à 2050. Il en ressort « que la crise énergétique de la fin 2021 montre que sortir des énergies fossiles n'est pas uniquement un impératif climatique » et que leur substitution passera inévitablement par une augmentation de la consommation d'électricité.

Au regard du besoin, RTE suggère plusieurs scénarios réalistes. Le photovoltaïque prend sa part, et doit être multipliée par 7 sur le scénario le plus nucléophile, et par 21 pour un scénario où le renouvelable est réparti de manière diffuse sur l'ensemble du territoire national. Quel que soit celui qui sera poursuivi, RTE alerte sur « l'urgence de la mobilisation » et le développement « le plus rapidement possible des EnR d'ici 2030 ». Pour autant, RTE soulève un enjeu d'occupation de l'espace et de limitation des usages mais rappelle que le photovoltaïque peut s'intensifier sans exercer de pression excessive sur l'artificialisation des sols, et doit se poursuivre dans chaque territoire en s'attachant à la préservation du cadre de vie.

La Loi relative à l'Accélération de la Production des Energies renouvelables va également dans ce sens.

Pour atteindre ces objectifs essentiels, toutes les surfaces adaptées doivent être mobilisées, qu'il s'agisse des toitures, des terrains dégradés et friches industrielles, des terrains militaires ou encore des terrains forestiers et agricoles répondant à certains critères.

1.2.2 A l'échelle régionale

La région Bourgogne-Franche-Comté dispose de 25 896 installations photovoltaïques pour une puissance de 352 MWc au 31 mars 2021. Cette puissance installée représente une production électrique 0,4 TWh sur l'année 2021.

Le SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires) de la Bourgogne Franche-Comté a pour ambition d'atteindre une capacité installée de 3 800 MWc en 2030, et de 10 800 MWc en 2050.[52]

Pour répondre à la demande des objectifs d'implantation fixés à 2030, le S3REnR (Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables) de Bourgogne-Franche-Comté, approuvée le 6 mai 2022, prévoit des renforcements de réseau permettant l'atteinte de ces objectifs.[53]

1.2.3 L'agrivoltaïsme en réponse aux enjeux des transitions alimentaires, agricole, énergétique et de reconquête de la biodiversité

GLHD a choisi de travailler en priorité sur les parcelles agricoles, s'opposant ainsi à la déprise agricole, et persuadé que le maintien d'une activité agricole viable et pérenne est possible sur du long terme. L'agrivoltaïsme représente une partie de la solution à la problématique de la pression sur le foncier, en proposant une double utilisation des terres qui couvre les besoins alimentaires et énergétiques.

1.3 La réflexion menée sur le territoire des hauts plateaux

1.3.1 Une problématique territoriale : des exploitations agricoles de plus en plus à risque

Les sols du tonnerrois, et notamment ceux des projets, sont essentiellement des sols calcaires, pauvres, superficiels, avec de très faibles capacités de rétention en eau et en éléments nutritifs.

De plus, depuis une dizaine d'années, la culture de colza rencontre des difficultés croissantes qui incitent nombre d'agriculteurs à réfléchir à réorienter leur assolement. C'est ce que reflète l'étude du Centre d'études et de prospectives du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation en décembre 2021[54]

Le prix de vente des productions céréalières (blé, orge, colza) est fortement impacté par la conjoncture mondiale. Les niveaux des récoltes, les stocks mondiaux (notamment ceux des États-Unis), les aléas climatiques, les relations internationales, la spéculation financière, l'évolution de la PAC, le court du pétrole sont une liste non exhaustive des paramètres qui font fortement fluctuer les cours.

Cette volatilité, associée à des hausses conjoncturelles des coûts de productions (devenant au gré des répétitions de plus en plus structurelles) et couplé à la fluctuation des rendements agricoles placent les exploitations agricoles dans des situations de plus en plus à risque. Malgré des prix de vente élevés des productions ces dernière années, seule amortisseur de la hausse des couts de productions, les gains des exploitations diminuent en moyenne chaque année.

Les agriculteurs des Hauts plateaux voient aujourd'hui dans l'agrivoltaïsme un moyen de maintenir l'exploitation de leurs parcelles tout en stabilisant économiquement l'ensemble de leur exploitations agricoles par les retombées financières liées aux photovoltaïque et par la diversification de leurs activités permises par les projets.

L'ensemble des exploitations agricoles cultivant sur les Hauts plateaux (périmètre englobant environ 7 à 8 communes) ont été informés de la démarche, à l'initiative de deux à trois agriculteurs leaders. Une réunion s'est notamment tenu le 14 octobre 2020 aux exploitants. Une seconde et une troisième, le 10 novembre 2020, étaient plutôt adressées aux propriétaires fonciers concernés puis aux élus.

Seul les agriculteurs motivés, prêt à engager du temps pour s'investir dans la réalisation de ces projets, volontaires pour travailler en collectif, ayant des situations justifiant d'un besoin de diversification agrivoltaïque, et ayant des propriétaires fonciers favorables sur le principe, ont finalement formé le collectif EHPY.

1.3.2 Un territoire en retard sur ces objectifs de développement du photovoltaïque

A la lecture des objectifs de production d'électricité d'origine photovoltaïque du SRADDET de la région Bourgogne Franche-Comté, ce sont 600 MW de puissance qui auraient dû être installés en 2021. Selon l'état technique et financier des S3RENR de la région Bourgogne-Franche-Comté de mai 2021, ce sont seulement 448 MW qui ont finalement été installés.

La part de production d'EnR sur la consommation énergétique départementale s'élève à 9,7%, largement en déca des objectifs de transition énergétique et d'autant plus pour un département rural ayant une consommation énergétique faible et des potentiels de développement des énergies renouvelables. Grâce aux projets agrivoltaïques des hauts plateaux, elle passerait à 11,7%.

A l'échelle régionale, toujours sur la base des données 2018, la transition énergétique n'a pas vraiment eu lieu. La part de production d'EnR sur la consommation énergétique s'élève à 5,97%. Elle atteindrait 6,2% grâce à la contribution de ces projets.

1.3.3 Un potentiel limité sur les petites installations

Concernant le potentiel solaire uniquement, il s'agit en premier lieu d'équiper des parkings en ombrières et des toitures en micro-installations photovoltaïques. Le potentiel est significatif mais ne devrait pas, même à grande échelle, contribuer efficacement à l'atteinte des objectifs nationaux, comme le démontre le graphique ci-dessous.

---

[52] SRADDET, Rapport d'objectifs, juin 2020, https://abcdelib.de.bourgognefranchecomte.fr/SRADDET-adoption/SRADDET-BFC_V-Juin2020_1_Rapport%20d'objectifs.pdf

[53] S3REnR Bourgogne, avril 2020, État technique et financier de la mise en œuvre du schéma fin 2019, https://assets.rte-france.com/prod/public/2020-06/2020-04-23_etf_s3renr_2019_bo.pdf

[54] Géographie économique des secteurs agricole et agroalimentaire français : quelques grandes tendances, décembre 2021, Centre d'études et de prospectives du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation.

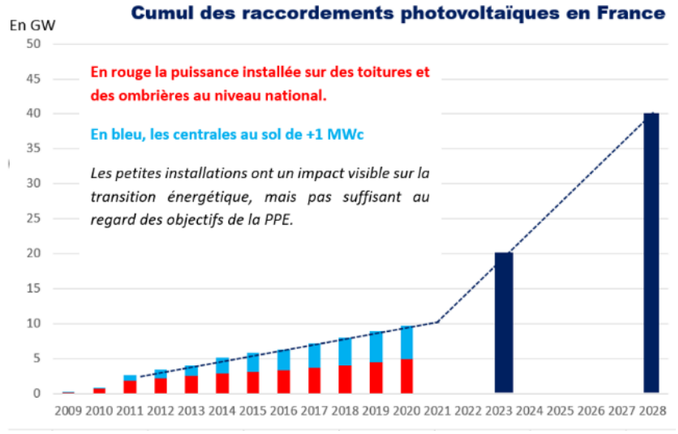


Figure 189 :Cumul des raccordements photovoltaïques en France (Source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/320)

1.3.4 Un potentiel sur les terrains dégradés à développer mais insuffisant

Au-delà des ombrières et des installations de toiture, les terrains n'entrant pas en concurrence avec le milieu agricole ou forestier disposent d'un réel potentiel solaire. En effet, les sites pollués ou dégradés représentent des gisements intéressants si les conditions suivantes sont réunies :

- L'absence d'usage : dans la grande majorité des cas, seuls les sites en fin d'exploitation peuvent être valorisés ;
- La présence d'un point de raccordement à proximité : une étude approfondie est particulièrement souhaitable ;
- L'absence d'enjeux écologiques et paysagers rédhibitoires : de nombreuses friches présentent des enjeux écologiques forts en raison d'une recolonisation des espèces floristiques et faunistiques ;
- L'absence de contraintes techniques rédhibitoires : on peut par exemple citer le cas des fonds de fouilles de carrière qui sont souvent à l'ombre ou bien des contraintes géotechniques qui peuvent être rencontrées sur des centres d'incinération et d'enfouissement ;
- La surface du site : plus un site est petit, plus les économies d'échelles sont faibles et plus le coût de revient de l'électricité produite est élevé. Ces projets nécessitent donc des compléments de rémunération qu'ils peuvent obtenir via les appels d'offres de la Commission de Régulation de l'Energie.

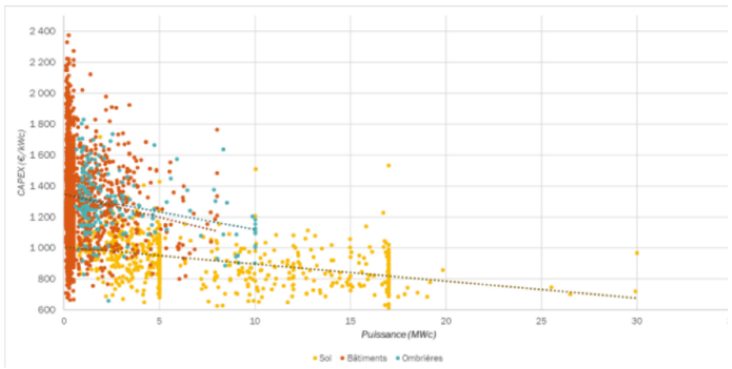


Figure 190 : Impact de la taille des projets sur leur compétitivité économique en €/MWc (Source : CRE)

Le Ministère de la transition écologique a lancé, en octobre 2020, une étude afin d'établir une liste des friches industrielles et urbaines susceptibles d'accueillir des installations photovoltaïques. A l'issue d'un travail collaboratif entre l'ADEME, le groupement CEREMA-TECSOL et les services régionaux et départementaux (DDT(M), DEAL, DREAL, DRIEAT), et après avis des communes concernées, 859 sites propices à l'implantation de centrales photovoltaïques ont été identifiés en France. 19 dans le département de l'Yonne.

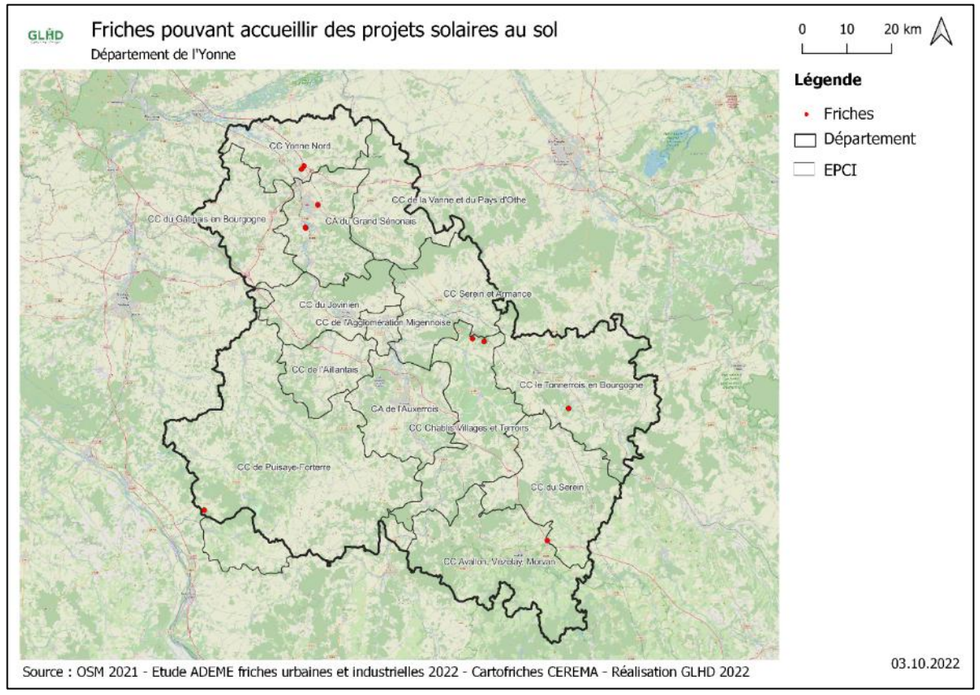


Figure 191 : Friches urbaines et industrielles dans l'Yonne, données issues de l'étude de l'ADEME « friches urbaines et industrielles susceptibles d'accueillir des installations » de mars 2022 (Source : GLHD)

En plus de cette étude de l'ADEME, le ministère de la Transition écologique a fait la demande au CEREMA de mettre en ligne en 2020 est une application conçue pour recenser les friches (industrielles, commerciales, d'habitat…) : Cartofriches. Cette application a pour objectif d'aider les collectivités et l'ensemble des porteurs de projets à localiser et caractériser les friches pour les réutiliser et ainsi réduire l'artificialisation des sols. Le site est régulièrement mis à jour pour rendre compte des différentes friches identifiées. Au-delà des friches identifiées par l'étude de l'ADEME intégrées au site en avril 2022, l'application inclue des données issues de l'observatoire des repérages locaux réalisés par le Cerema, et des lauréats des sites candidats au 2e appel à projet « fonds friches ».

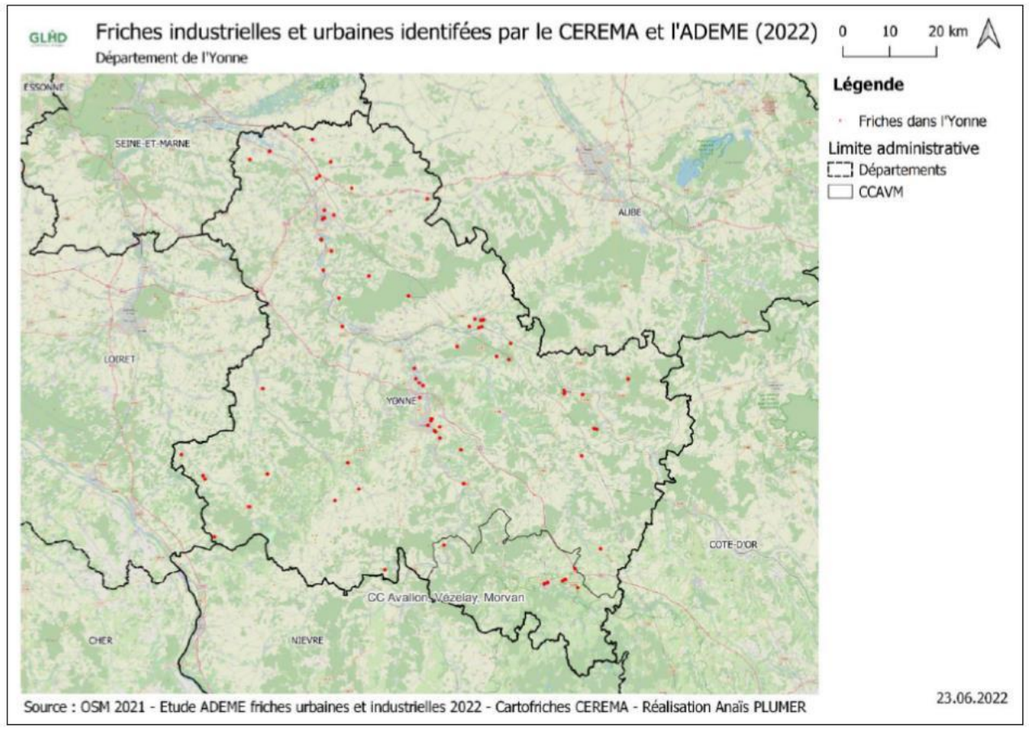


Figure 192 : Friches urbaines et industrielles dans l'Yonne, données issues de l'étude de l'ADEME « friches urbaines et industrielles susceptibles d'accueillir des installations photovoltaïques » de mars 2022.et de Cartofriches du CEREMA mis à jour en avril 2022 (Source : GLHD)

Pour autant, la viabilité technique et économique de ce potentiel de friches n'a pas été réellement étudiée. C'est ce qu'a fait le porteur de projet GLHD à l'échelle du département de l'Yonne. La méthodologie et les résultats sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Nombre de friches cartographiées par l'étude ADEME et l'outil *Cartofriche* dans le département de l'YONNE	**78**
1. Traitement global des bases de données	
Friches retirées du potentiel théorique car présentant une surface inférieure à 3 ha (surface jugée par le porteur de projet comme ne permettant pas d'assurer une viabilité économique à un projet photovoltaïque au sol – cf. figure ci-avant)	*42*
Friches retirées du potentiel théorique restant car en doublon dans les bases de données	*4*
Nombre de friches restantes après le traitement 1	**32**
2. Traitement au cas par cas des données restantes	

2.a Friches retirées du potentiel théorique après analyse des vues aériennes (zones boisées, bâtiments, étangs, sur terres agricoles, configurations ou pentes trop contraignantes…) 		*20*
2.b Friches retirées du potentiel théorique après veille web (concernées par des projets en cours non photovoltaïques : sablières, méthanisation…) 		*2*
Nombre de friches restantes après le traitement 2	**10**	
3. Analyse du potentiel et des enjeux des friches restantes	*Nombre de friches*	*Potentiel (MWc)*

3.a Friches de taille moyenne, potentiel théorique estimé entre 12 et 15 MW 	*3*	*45*
3.b Petites friches, potentiel de moins de 5 MW 	*4*	*18*
3.c Friches concernées par le développement d'un projet photovoltaïque au sol en cours	*2*	*50*
3.d Friche sur ancien site militaire ne présentant à vue de contrainte rédhibitoire 	*1*	*107*
POTENTIEL DE PUISSANCE INSTALLEE	**Env 200 MWc**	

Figure 193 : Méthodologie et résultats de l'analyse du potentiel de développement du photovoltaïque sur les friches de l'YONNE issus des bases de données ADEME et Cartofriches (source – GLHD)

A l'échelle départementale, le potentiel de développement du photovoltaïque au sol sur les friches avant étude de préfaisabilité est donc estimé par GLHD (selon des indicateurs qui pourraient être discutés) à environ 200 MWc.

En intégrant des démarches ERC et considérant que tout ce potentiel ne pourra pour diverses raisons être pleinement exploité, le potentiel réel « net » peut plus vraisemblablement être estimée autour de 150 MWc.

Ce potentiel théorique représente 7,3% de l'objectif régional de développement du photovoltaïque d'ici à 2030 et 2,3% par rapport à l'échéance 2050 (Rapport d'objectifs - SRADDET ICI 2050) :

A noter que le site présentant le plus grand potentiel est la friche militaire de Varennes sur laquelle EDF Renouvelables porte un projet photovoltaïque au sol. A ce stade d'avancement, la puissance du projet est de 107 MWc. Il représente le meilleur potentiel sur le département pour valoriser un terrain en friche. L'avis de la MRAe relève tout de meme un certain nombre d'enjeux environnementaux à considérer.

La production photovoltaïque :

PHOTOVOLTAIQUE	2021	2026	2030	2050
Puissance installée (MW)	600	2 240	3 800	10 800
Production annuelle (GWh)	675	2 500	4 600	12 100

A titre indicatif, en 2018 (source : plateforme OPTEER portée par l'observatoire régional et territorial énergie climat air (ORECA) :

- La puissance installée est de 271 MW
- la production photovoltaïque annuelle est de 292 GWh.

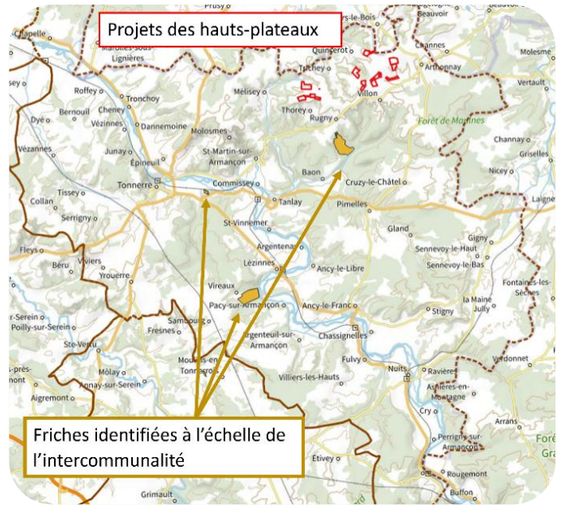
Figure 194 : Objectif de développement de la production photovoltaïque en Bourgogne-Franche-Comté (SRADDET – Rapport d'objectifs)

La production de plus de 200 GWh d'énergie à partir de ce potentiel de friche ferait passer la part de la production d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale dans l'Yonne en 2018 de 13,03% à plus de 15%, soit une contribution de +2%.

Au regard des objectifs du SRADDET présenté ci-avant, et des objectifs de la programmation pluriannuel de l'énergie qui fixe un objectif national de part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale brute d'énergie, la seule contribution du photovoltaïque sur les friches à l'échelle du département est largement insuffisante.

Concernant l'analyse de sites alternatifs à l'échelle de l'intercommunalité, selon la base de données utilisée pour l'analyse précédente, trois friches sont localisées à l'échelle de la Communautés de Communes du Tonnerrois en Bourgogne, sur les communes de Rugny, Vireaux et Tonnerre (cf. carte ci-contre).

Au regard de cette analyse, on perçoit la difficulté d'identifier des sites alternatifs viables et disponibles sur friches industrielles au niveau du territoire intercommunal mais plus globalement au niveau départemental.



Carte 144 : Localisation des friches identifiées à l'échelle de l'intercommunalité



Friche sur la commune de Rugny :

Cette friche fait partie en totalité de la forêt communale de Rugny. Elle ne répond donc pas aux exigences élevées maintenues par le SRADDET de Bourgogne-Franche-Comté sur l'absence de déforestation ni à un choix de site au regard du moindre impact environnemental.



Friche sur la commune de Vireaux :

Un projet photovoltaïque de 30 MWc ainsi qu'un parc éco-ludique sont déjà en cours de développement sur cette ancienne carrière de l'appel à projet Fonds Friches.



Friche sur la commune de Tonnerre :

Ce site répertorié comme une friche d'après l'étude ADEME de 2021 est en majorité occupé par des bâtiments et des terres agricoles.

Concernant le potentiel sur bâtiments agricoles, il est à noter que les nouveaux bâtiments sont tous sauf cas exceptionnels équipés de panneaux photovoltaïques. Toutes les exploitations agricoles adhérentes de l'association EHPY connaissent les intérêts du photovoltaïque sur bâtiments et ont réfléchis à des équipements photovoltaïques sur leur bâtiment :

- **Ont mis en place du photovoltaïque sur leurs bâtiments** d'exploitation : SCEA DE LA LONGERE, SCEA DU VAL BERGERET, EARL NOSLEY, SCEA JESSIONESSE, YANNICK GRADOS, SCEA DES SCIES, EARL DES MONTMAINS, EARL POINSOT.
- **Ont des contraintes et ne peuvent donc pas équiper certains de leurs bâtiments :** Présence d'amiante : SCEA DES SCIES, SCEA DE LA LONGERE), ou problème de financement : YANNICK GRADOS, ou distance de raccordement trop élevé : SCEA POINSOT, SCEA DU VAL BERGERET, EARL DES MONTMAINS, ou mauvaises expositions : SCEA DES SCIES, SCEA POINSOT, ou manque de solidité de la charpente : EARL GABRIOT.

Une seule exploitation avait un projet en cours en 2022. Il s'agissait de l'EARL GABRIOT qui envisageait une diversification avicole impliquant la création d'un poulailler. Le poulailler est désormais en service, avec des panneaux solaires en toiture. A l'échelle des 15 exploitations de l'association EHPY, on constate une dynamique de projets de bâtiments agricoles qui tend à la baisse. Par extrapolation (et avec toutes les réserves d'une extrapolation aussi large), nous pouvons en conclure que le photovoltaïque sur bâtiments agricoles ne représentent pas un levier permettant d'infléchir positivement la trajectoire de développement du photovoltaïque à la hauteur des objectifs régionaux et nationaux. De plus, les bâtiments agricoles sont souvent construits en discontinuité du bâti, ce qui tend à des impacts cumulés sur le paysage (échange avec M. BODO, Directeur du CAUE de l'Yonne le 24 novembre 2022). Les retards de paiement des aides PSN dans l'Yonne risquent aussi, s'ils perdurent, de limiter l'essor des projets de bâtiments agricoles.

Concernant le potentiel sur terrains urbanisés comme les toitures et les parkings, que l'on peut considérer comme de petites installations, et le potentiel sur les autres terrains dégradés, l'EIE démontre que malgré un potentiel significatif, même un développement à grande échelle ne permettra pas d'atteindre les objectifs nationaux (pages précédentes).

En conséquence, l'agrivoltaïsme tel qu'il est porté sur les projets des hauts plateaux est une alternative pertinente pour atteindre les objectifs régionaux et nationaux de développement du photovoltaïque. De plus, en développant des projets agricoles plus résilients et mettant en place des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement, l'agrivoltaïsme tel qu'il est porté sur les projets des hauts-plateaux participe à la préservation des espaces affectés aux activités agricoles et se justifie au regard du moindre impact environnemental.

1.4 Variantes des projets et variante retenue

1.4.1 Variantes étudiées pour le choix technologique

La variante retenue est une réponse à un cahier des charges dense et complexe, intégrant de nombreuses préconisations d'implantations. Il n'y a pas eu de véritable opportunité pour les porteurs de projets de présenter d'autres alternatives pertinentes.

Néanmoins, lors de la phase de conception des projets, plusieurs institutions ont évoqué l'idée de réaliser un projet photovoltaïque au sol plutôt qu'un projet agrivoltaïque. Si les positions nationales tendent à un développement important de l'agrivoltaïsme et à l'arrêt définitif des projets photovoltaïques au sol sur terres agricoles (Emmanuel MACRON précisant le 22 septembre dernier à Saint-Nazaire vouloir ne surtout pas « remplacer les troupeaux par des panneaux » et mettre en place un amendement gouvernementale avec des *« garde-fous pour maintenir une activité agricole sur les parcelles »*, la position de la profession agricole dans l'Yonne date de 2019 et accorde encore des projets pouvant se définir comme purement photovoltaïque. En effet, cela aurait pour intérêt de densifier la puissance installée sur un espace restreint, mobilisant ainsi moins d'espaces agricoles.

L'exercice suivant viendra donc à comparer la pertinence d'une variante photovoltaïque par rapport à une variante agrivoltaïque, notamment au regard de l'impact sur la consommation d'espaces. Il conviendra d'analyser les avantages et inconvénients de chacune de ces deux approches.

Les implantations ont été faites sur le logiciel PV Design, qui ne permet pas de prendre en compte tous les choix de conception qui ont été fait par le collectif d'agriculteurs et GLHD, comme le désaxement des structures ou l'élimination d'une grande partie des pistes pénétrantes à titre d'exemple.

Voici ci-dessous les différences entre les deux variantes :

Tableau 128 : comparaison entre système photovoltaïque classique et agrivoltaïque

	Variante PV PVDesign	Variante AgriPV PVDesign
Technologie	Fixe 2V	
Surfaces d'emprises	Environ 195 ha	
Inter-rang	1,9m	5m
Angle d'inclinaison	15°	25°
Hauteur au point le plus bas	0,3 m	1,2 m
Distance minimale entre la clôture et les modules	3m	8m
Pieux	Bi-pieux	Mono-pieux

Variante 1 : Projets photovoltaïques au sol

Cette variante est l'équivalent d'un projet optimisé et maximisé au sein de l'emprise retenue après évitement. La couverture projetée au sol des modules est relativement importante (70%), même si à ce jour des projets sont envisagés à des niveaux de TOS (taux d'occupation du sol) de 75% voire 80%.

Cette implantation considère également la charte de la chambre d'agriculture de l'Yonne sur le développement du photovoltaïque au sol sur terrains agricoles en respectant un ratio de 10 ha / exploitant actif et avec des ilots de moins de 50ha.



Figure 195 : Variante d'implantation n°1**

Variante 2 : Projets agrivoltaïques

Sans que l'on puisse réellement pour autant la qualifier d'agrivoltaïque car elle ne peut prendre en compte tous les choix de conception qui permettent réellement d'envisager une cohabitation viable entre production agricole et production énergétique, cette implantation est assez proche du parti pris d'implantation défini par l'association EHPY.

Ici notamment, l'inter-rang est augmenté à 5m, la hauteur au point le plus bas est rehaussé.



Figure 196 : Variante d'implantation n°2



Figure 197 : Centrale photovoltaïque de Dijon-Valmy, mis en service par EDF Renouvelables en 2021 (@EDF)



Figure 198 : Modélisation d'une ferme agrivoltaïque avec structures 2V (Source : Hatote)

1.4.2 Analyse du land Equivalent Ratio

Le Land Equivalent Ratio est un outil de mesure de la performance, initialement créé pour comparer dans le domaine de l'agriculture la performance d'une association à celle des mêmes espèces cultivées séparément. Le LER (Land Equivalent Ratio) est donc la surface relative nécessaire en cultures pures pour avoir la même production que l'association.



A titre d'exemple, l'agroforesterie à un LER de 1,1 à 1,5 (Dupraz et al. 2011). Un LER supérieur à 1 traduit une meilleure valorisation des ressources disponibles sur une surface donnée, et notamment la lumière.

Le LER est apparu comme un indicateur pertinent, largement repris pour évaluer la pertinence de l'association agriculture + énergie. Il a notamment été introduit par des articles scientifiques de Christian DUPRAZ puis dans l'étude de l'ADEME[55]

- Comparaisons des deux variantes sur l'aspect énergétique :

	Variante photovoltaïque PV Design	Variante agrivoltaïque PV Design
Puissance	Env. 230 MWc	Env. 160 MWc
Production annuelle	Env. 276 GWh	Env. 200 GWh
Ratio MWc/ha	1,18 MWc/ha	0,82 MWc/ha

[55] ADEME, I Care & Consult, Ceresco, Cétiac, 2021. Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme – Etat de l'art bibliographique. 141 pages.

Le Land Equivalent Ratio sur la partie énergétique peut donc être estimée à environ 0,7.

- Comparaisons des deux variantes sur l'aspect agricole

Dans le cas d'une variante photovoltaïque au sol, celle-ci n'a pas vocation a être exploitée. Des troupes ovines peuvent parfois venir à pâturer certaines centrales photovoltaïques. Trop souvent, ces prestations ne sont pas réalisées par des exploitations agricoles locales.

Par simplification, on peut considérer qu'il n'y a pas d'activité agricole dans une centrale conventionnelle.

Dans une conception agrivoltaïque tel qu'elle a été imaginée dans la variante agrivoltaïque et largement affinée dans la conception des projets des hauts plateaux, la dimension agricole est réelle. Ici, le collectif d'agriculteurs envisage en fonction des ilots des projets agricoles différents, qui valorisent plus ou moins bien l'espace disponible, comme le montre le tableau de synthèse ci-dessous :

OTEX	Fixe	LER Agricole	Tracker	LER Agricole
Luzerne / Fourrages	Largeur de travail de 8,30m pour un espace inter-pieux de 9,30	Environ 89% *Par précaution ici le pâturage ovin sur les parties non exploitables avec le machinisme agricole envisagé ne sont ici pas considérées.*	Largeur de travail de 8,8m pour un inter-pieux de 9,8m	Environ 90% *Par précaution ici le pâturage ovin sur les parties non exploitables avec le machinisme agricole envisagé ne sont ici pas considérées.*
Céréales	Largeur de travail de 5m pour un espace inter-pieux de 9,30	Environ 53% *Les ovins pourront pâturés à des moments spécifiques dans les cultures et venir à pâturer les espaces non exploités. Par simplification et précaution, ici le calcul ne prend pas en compte cet aspect.*	Largeur de travail de 7m (largeur type d'une coupe de moissonneuse-batteuse) pour un inter-pieux de 9,8m	Environ 72% *Les ovins pourront pâturer à des moments spécifiques dans les cultures et venir à pâturer les espaces non exploités. Par simplification et précaution, ici le calcul ne prend pas en compte cet aspect.*
Plantes aromatiques	Largeur de travail de 5m pour un espace inter-pieux de 9,30	Environ 53% *Les ovins pourront pâturer à des moments spécifiques dans les cultures et venir à pâturer les espaces non exploités. Par simplification et précaution, ici le calcul ne prend pas en compte cet aspect.*		

1.4.3 Comparaison thématique des variantes

Une comparaison des deux variantes des projets est proposée ci-après par grande thématique, selon le code couleur suivant :

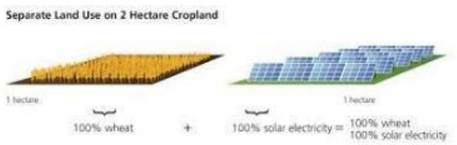
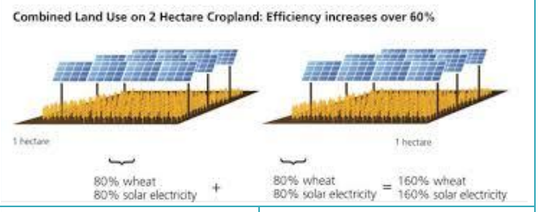
Très bien	Bien	Neutre	Acceptable	Insatisfaisant	Incompatible

Tableau 129 : tableau comparatif des variantes

Thématique	Variante 1 : Projets photovoltaïques au sol	Variante 2 : Projets agrivoltaïques
Impact énergétique	Env. 276 GWh/an, soit une contribution importante à la transition énergétique.	Env. 207 GWh/an, soit une production énergétique importante, à la hauteur du potentiel du site et des enjeux.
Impact sur l'eau	Baisse de la quantité d'intrant chimique.	Baisse de la quantité d'intrant chimique grâce à la conversion de la SAU agrivoltaïque en certification HVE et labellisation Zéro Résidu de Pesticides. Absence d'émissions de produits phytosanitaires et amélioration significative de la qualité des eaux captées.

En se basant sur ces ratios et sur les surfaces exploitables par ilot agrivoltaïque, et en intégrant les rotations prévues, GLHD estime que le Land Equivalent Ratio Agricole général (sans prise en compte du projet agricole ovin) est de 71%. Avec la prise en compte d'un pâturage ovin, ce ratio viendrait à augmenter.

Synthèse

Cas type de la variante photovoltaïque		Cas type de la variante agrivoltaïque	
Les usages du sol sont distincts entre production agricole et production électrique 		La production agricole et la production énergétique cohabite de façon équilibrée 	
Production agricole optimale **1**	Production énergétique optimale **1**	Double usage d'un même espace, l'un s'adaptant à l'autre de Façon équilibrée **0,7+0,71**	Double usage d'un même espace, l'un s'adaptant à l'autre de Façon équilibrée **0,7+0,71**
LER estimée à 1		**LER estimée à 1,41**	

En d'autres termes, cette variante agrivoltaïque gère mieux l'espace qu'une variante photovoltaïque conventionnelle. Ces estimations restent néanmoins à considérer avec prudence.

A titre de comparaison, le LER des pratiques agroforestières est estimée à 1,1 et ceux des structures agrivoltaïques mobiles surélevées ont des LER d'environ 1,5.

Cet indicateur n'intègre pas certains paramètres de production qui viennent à faire évoluer les rendements, notamment la baisse de l'irradiation et la limitation de l'évapotranspiration.

Impact sur l'écologie locale	L'impact écologique est fort. La faible absence de rayonnement au niveau du sol contraint fortement la biodiversité.	Des structures adaptées à l'agrivoltaïsme qui offrent de meilleures conditions à la croissance de la végétation et à l'élevage ovin. Plus d'assolement prairiaux et fourragers, absence d'intrants phytosanitaires.
Impact sur les nuisances et habitations	Pas de différence notable entre les variantes qui sont toutes à une distance respectable des habitations (460 mètres au plus près, le hameau des Scies à Mélisey). Est évoqué ici la distance approximative par rapport à la clôture de l'enceinte agrivoltaïque.	
Impact sur les réseaux	Possibles saturations des réseaux électriques. Des outils de régulation comme du stockage via des batteries ou des électrolyseurs pourraient alors être nécessaires, et pourraient augmenter le bilan économique global.	Valorisation du potentiel local Les projets mobilisent environ 16/17km de raccordement en HTB entre Thorey et Tonnerre.
Impact sur le développement économique local	Des projets de grande puissance génèrent de nombreux emplois en phase exploitation et chantier et des retombées fiscales importantes (env. + 250 k€/an que la variante n°2). Par le complément de revenus, les exploitations agricoles sont consolidées à court terme mais pas sur le moyen et le long terme.	L'approche agrivoltaïque est moins créatrice de valeur qu'en photovoltaïque car il faut libérer de l'espace pour maintenir une activité agricole. Les projets génèrent néanmoins des retombées économiques majeures pour le territoire, avec près de 560 k€ de retombées fiscales annuelles, des créations d'emplois et la pérennisation de 15 exploitations agricoles (pérennisation sur le long terme).
Impact sur la sylviculture	Aucun défrichement. Evitement total des ilots boisés.	
Impact sur l'urbanisme	Sous le régime du RNU et de la carte communale de Villon, des projets photovoltaïques ne maintenant pas une activité agricole significative sont jugées comme inconstructibles.	Sous le régime du RNU et de la carte communale de Villon, des projets agrivoltaïques sont jugées constructibles car ils sont identifiés comme « d'intérêts collectifs » et ils ne sont pas incompatibles avec l'activité agricole.
Impact sur l'agriculture	Environ 195 ha impactés, non exploitables car aucune co-activité possible avec le machinisme agricole. Les projets restent pâturables par des ovins, mais dans une logique d'entretien plus que d'une exploitation agricole. De plus, il n'y aucune garantie à terme du maintien significatif d'une activité agricole.	Permet une activité agricole significative entre et sous les panneaux, à condition de travailler sur un aménagement qualitatif des ilots pour garantir que le projet agricole est techniquement viable et économiquement rentable. Les projets offrent des leviers de diversification et des compléments de revenus à des exploitations agricoles qui évoluent dans une conjoncture difficile.
Risque Sécurité-Incendie	Les 2 variantes respectent les préconisations du SDIS de l'Yonne	
Impacts sur la faune et la flore	La réoccupation des terrains par l'avifaune des agrosystèmes, nicheuses actuellement sur l'emprise et notamment du Busard cendré, était plus incertaine du fait d'une part, de la modification de l'occupation des sols et d'autre part, de l'espacement inter-rangée plus restreint. De même, la fréquentation du site en période migratoire ou hivernale paraît peu probable avec une telle configuration (effet de cloisonnement des rangées de panneaux).	En termes d'effets sur les habitats de la faune, la mise en place d'un projet complet avec prise en compte de l'agriculture du territoire permet la diversification des cultures et des modes de production et sera bénéfique à l'ensemble des groupes taxonomiques.
Impacts sur le paysage et le patrimoine	Les modules photovoltaïques sont implantés en fonction des axes d'orientation des parcelles. Des modules rapprochés les uns des autres qui offrent une meilleure productivité mais aussi un aspect plus minéral et industriel dans le paysage agricole des plateaux. Reconversion totale des parcelles agricoles, surface couverte au sol importante.	Les fermes agrivoltaïques sont implantées selon les axes d'orientations des parcelles. Elles ont des inter-rangs et des espaces de circulations plus grands. Il y a plus de respiration entre les modules (en partie pour le passage des machines agricoles). L'espace entre les modules est donc plus airé, moins dense dans le paysage. Les activités agricoles sont conservées, ainsi le caractère agricole de l'unité paysagère est sauvegardé. Des modules plus hauts et donc potentiellement plus visibles dans le paysage lointain (trackers) Une production électrique moins importante que des centrales photovoltaïques plus classiques.

La variante retenue est la **variante 2**. Au-delà d'une meilleure valorisation du foncier grâce à un double usage du site, Dans le cas présent, les impacts sur l'environnement d'une variante agrivoltaïque sont plus favorables au photovoltaïque.

1.4.4 Variantes étudiées pour le point de livraison

Le point de livraison constitue de par ses caractéristiques techniques un des aménagements dont les impacts sur l'environnement peuvent être significatifs. Les porteurs des projets, accompagnés par BIOTOPE, ont donc travaillé avec méthode à un choix d'implantation qui se veut le plus adapté au regard des contraintes techniques et des sensibilités environnementales.

Dans un 1er temps, ont été cartographiées les enjeux et contraintes les plus importantes à considérer :

- Positionner le point de livraison (PDL) à moins de 12km du point de raccordement final, afin de limiter le coût du raccordement, les pertes électriques en ligne et limiter le linéaire de tranchées et de câbles en souterrain.
- Positionner le PDL en dehors des périmètres de protection éloignées des Scies et de Villon. Le Forage des Scies fait actuellement l'objet d'une révision de ses périmètres de protection de captages. A défaut de connaitre les périmètres futurs, ce sont les périmètres de protections actuels qui ont été cartographiés.
- Positionner le PDL au-delà de 500m aux habitations. Un poste HTB peut notamment générer un impact acoustique qui est globalement évité à partir du moment où celui-ci est positionnée à distance des habitations. Sur recommandation du bureau d'études en acoustique ATEA, une distance minimale de 500m a été appliquée.
- Positionner le PDL à distance des boisements. Cette recommandation vise principalement à préserver la biodiversité. Une distance minimale de 20m a été appliquée.
- Positionner le PDL à proximité des axes routiers. Afin de faciliter l'intervention des services d'exploitation et de maintenance, et de limiter le linéaire de pistes lourdes à renforcer ou à créer, il est préférable de positionner le PDL à moins de 500m des axes routiers existants.

Ci-après la cartographie issue de l'agglomération de ces données :

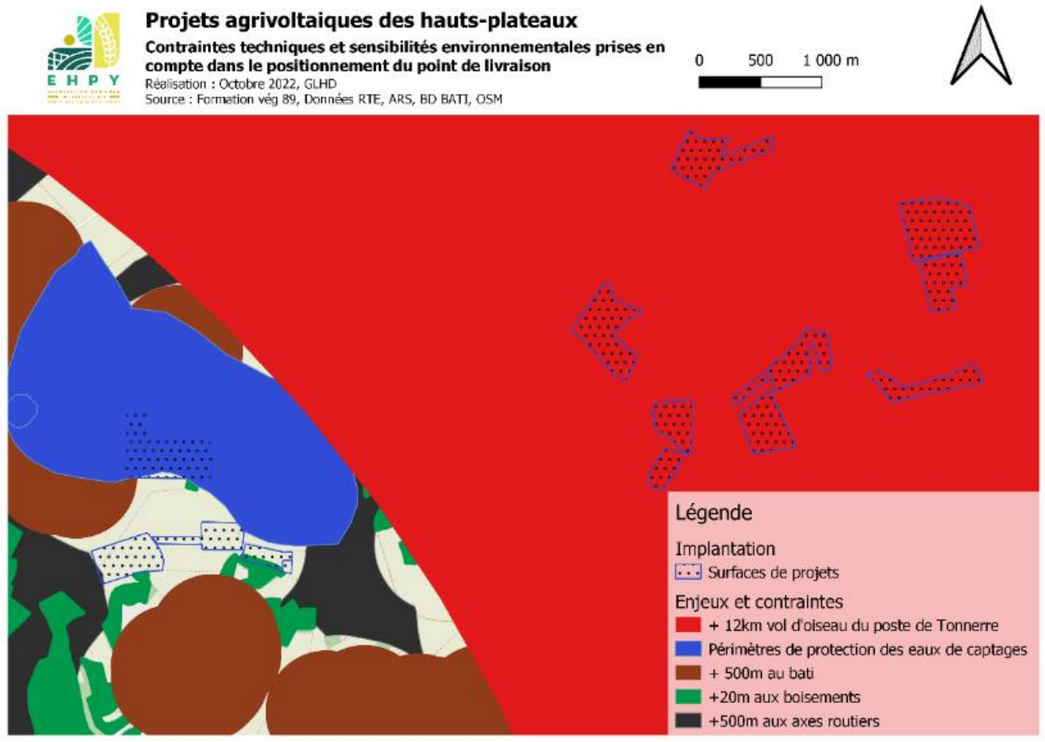


Figure 199 : contraintes techniques et environnementales pour l'emplacement su poste de livraison

En mettant en évidence les zones retenues par défaut, les porteurs de projets ont ensuite identifié 4 options pertinentes. Ce sont les variantes 1, 2, 3 et 4.

- **Variante 1 : Point de livraison sur la commune de Melisey, au sud de l'ilot 1**

Le poste HTB est implanté au centre du plus grand ilot, sur la lisière sud le long d'un chemin d'exploitation agricole.

- **Variante 2 : PDL à l'extrême ouest des ilots agrivoltaïques, sur la commune de Melisey, ilot 2.**

Le poste HTB est implanté dans le coin nord-ouest de l'ilot 2, à proximité immédiate d'un chemin d'exploitation.

- **Variante 3 : PDL sur la commune de Thorey, au niveau de l'ilot 3**

Le poste HTB est implanté sur au coin nord-ouest de l'ilot 3, entre les axes Melisey > Thorey et Trichey > Thorey.

- **Variante 4 : PDL sur la commune de Thorey, au niveau de l'ilot 4**

Le poste HTB est implanté au coin sud-est de l'ilot 4, proche de l'axe Trichey > Thorey, à proximité immédiate d'un chemin rural.

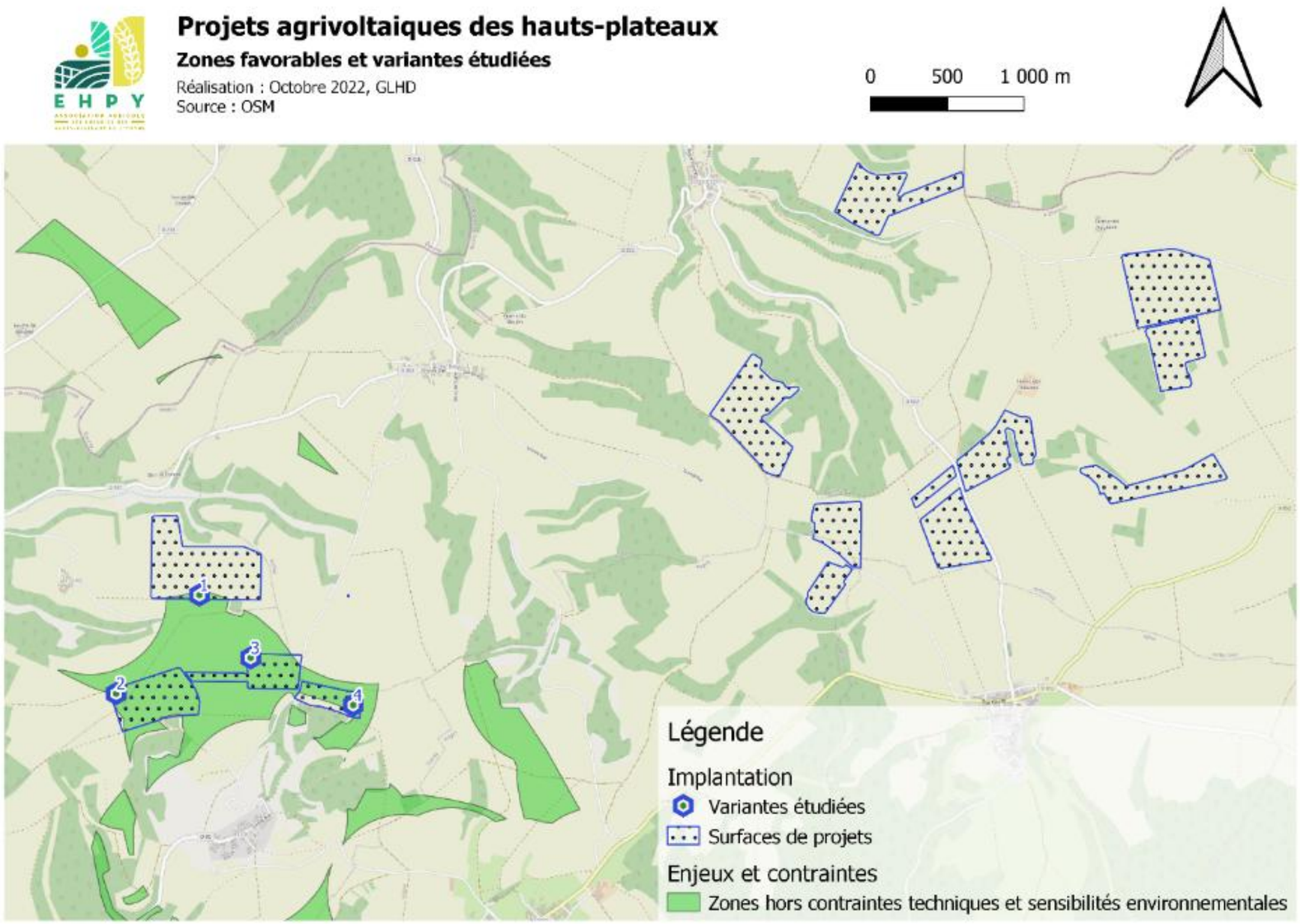


Figure 200 : Localisation des 4 variantes du poste HTB

1.4.5 Comparaison thématique des variantes pour le poste HTB

Ces variantes ont fait l'objet d'une comparaison multicritères sur le plan de l'environnement. Cette comparaison figure dans le tableau ci-après, selon le code couleur suivant :

Très bien	Bien	Neutre	Acceptable	Insatisfaisant	Incompatible

Tableau 130 : tableau comparatif des variantes pour le poste HTB

Thématique	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Impact sur l'eau	Très proche du périmètre éloigné actuel du forage des Scies	Situé sur un point topographique haut, en dehors des bassins versants, éloigné du périmètre éloigné (600m)	Situé sur un point topographique haut, en dehors des bassins versants, relativement éloigné du périmètre éloigné (env. 150m)	
Impact sur la faune et la flore	Le poste n'interfère pas avec des zones de sensibilités écologiques particulières.			
Impact acoustique et visuel pour les riverains	Poste éloigné des habitations les plus proches (env. 700m des Scies) Probablement visible des Scies	Poste éloigné des habitations les plus proches (env. 650m des Scies) Sans visibilité avec des habitations	Poste éloigné des habitations les plus proches (env. 900m de Thorey) Probablement sans visibilité avec des habitations	Poste éloigné des habitations les plus proches (env. 800m de Thorey) Probablement sans visibilité avec des habitations
Dessertes viaires	Nécessite de passer par le hameau des Scies, qui est relativement isolé et peu accessible.	Point relativement éloigné des dessertes routières.	Proche de 2 axes routiers dont celui de Trichey>Thorey qui est un peu plus fréquenté et facile d'accès.	Proche d'un axe routier un peu plus fréquenté (Axe Trichey > Thorey) et facile d'accès.
Impact sur le raccordement électrique	Variantes contraignantes qui nécessitent d'amener la production électrique en 33kV des 14 ilots tout à l'ouest (sur la commune de Melisey) pour finalement revenir après centralisation en HTB sur la route de Tonnerre. Les pertes en lignes, le linéaire de tranchées et l'architecture électrique ne sont sur ces options pas pertinentes d'un point de vue technique, environnemental et économique.		Point barycentrique pertinent pour centraliser la production électrique des 14 ilots. Proche de la route en direction de Tonnerre.	
Paysage et patrimoine	Visible depuis le hameau des Scies (second plan) Variante visible depuis les axes Trichey > Thorey (second plan)	Variable très peu visible et dans une légère pente Camouflée par une partie du relief et par les boisements à l'Ouest	Variante visible depuis les axes Trichey > Thorey (dans les 2 sens) et Melisey/Les Scies > Thorey (dans les 2 sens) Légèrement visible depuis les Scies (en second plan)	En arrière-plan de l'ilot 4, masqué par des plantations de haies au nord et par les boisements existants Vue légère, partielle et en second plan possible en suivant l'axe Trichey > Thorey. Très légèrement visible depuis la départementale D952 depuis Rugny
Impact sur l'agriculture	Impact sur environ 1 ha de surface agricole utile en catégorie 4 (très faible potentiel)		Impact sur environ 1 ha de surface agricole utile en catégorie 3 (faible potentiel)	Impact sur environ 1 ha de surface agricole utile en catégorie 4 (très faible potentiel)

La variante 4 apparait comme la variante de moindre impact et a donc, par conséquent, été retenue.

1.5 Scénarios comparatifs des projets des hauts plateaux

1.5.1 Quelles alternatives aux projets agrivoltaïques des Hauts plateaux ?

L'exercice suivant vise à comparer l'impact de l'absence des projets, des projets tels que conçus par EHPY et GLHD, et des projets s'ils avaient été imaginés sans aucune dimension agricole.

Le scénario Zéro : conséquences en l'absence de dimension agrivoltaïque

Un scénario x0 signifierait que les projets ne verraient pas le jour et ne serait pas compensé par un ou plusieurs autres projets aboutissant à une dimension (services et productions) globale équivalente.

Les exploitants agricoles des Hauts plateaux resteront exposés aux fluctuations de marché et à la hausse des couts de production. Les exploitations auront moins de marge de manœuvre pour diversifier leur activité et/ou modifier leurs pratiques de production (bio ou Haute Valeur Environnementale).

Le scénario PV : conséquences en l'absence de dimension agricole

Un scénario photovoltaïque signifierait que les projets seraient uniquement considérés sous une approche énergétique, aux dépens de la production agricole. Ces projets aboutiraient, avec la même démarche ERC, en l'installation de centrales photovoltaïques au sol plutôt que de fermes agrivoltaïques. Sur les parcelles concernées le taux d'occupation au sol est doublé et les hauteurs des structures porteuses seraient plus basses (de l'ordre de 40 cm).

Dès lors, les agriculteurs stopperaient la production agricole sur environ 200 ha de leur SAU. Cela se ferait au profit d'une diversification énergétique génératrice de revenus, qui ne viendraient pas à mettre en péril l'économie de leurs entreprises.



Figure 201 : Centrale photovoltaïque de Dijon-Valmy, mis en service par EDF Renouvelables en 2021 (@EDF)

Le scénario EOLE : conséquences pour un scénario équivalent en éolien

Ce scénario est celui du développement de l'éolien en substitution de celui de l'agrivoltaïque. Pour produire par an l'équivalent de 207 GWh, il serait nécessaire d'installer environ 18 éoliennes de 4,5 MW de puissance, d'une hauteur d'environ 180m à 200m en bout de pale[56].



Figure 202 : Modélisation d'un parc éolien de 18 machines de 180m de hauteur, ici depuis une vue au-dessus du bourg de Villon (Source : GLHD, avec Google Earth)

Le scénario AGRIPV : quelles conséquences pour le scénario de base

Ce scénario est celui de fermes agrivoltaïques avec une coactivité pérenne entre une production agricole réelle et une production d'énergie renouvelable. Ce sont les projets qui ont été co-construit et qui font l'objet de la présente étude d'impact sur l'environnement.



Figure 203 : Modélisation d'une ferme agrivoltaïque avec structures 2V (Source : Hatote)

[56] *L'hypothèse du facteur de charge est dans cette simulation de 2 500h.*

1.5.2 Analyse comparative des impacts supposés sur l'environnement de chaque scénario

Très favorable	Favorable	Non concerné	Acceptable	Insatisfaisant	Inacceptable

Thématique	Scénario AgriPV	Scénario Zéro	Scénario PV	Scénario Eolien
Production électrique	Production électriques de l'ordre de 207 GWh/an. Capacité installée de 156 MWc en fixe et en tracker.	Production électrique nulle	Production électriques de l'ordre de 248 GWh/an. Capacité installée d'environ 230 MWc en fixe	Production électriques de l'ordre de 207 GWh/an. Capacité installée de 81 MW, 18 éoliennes de 4,5MW.
Impact sur l'écologie locale	Des structures adaptées à l'agrivoltaïsme qui offrent de meilleures conditions à la croissance de la végétation et à l'élevage ovin. Plus d'assolement prairiaux et fourragers, absence d'intrants phytosanitaires.	Dans un espace où les productions agricoles périclitent, la reconquête de la biodiversité augmente le niveau de sensibilité et la richesse écologique du site, mais tend à terme vers une fermeture des milieux. Constante diminution des populations d'habitations habitant les espaces agricoles	L'impact écologique est relatif. La faible absence de rayonnement au niveau du sol contraint fortement la biodiversité mais le retour d'une prairie naturelle sous les panneaux reste favorable à la biodiversité.	Implantation des éoliennes sur des plateformes en béton, imperméabilisant les sols. Impact sur l'avifaune et la chiroptérofaune potentiellement faibles à modérées
Impact sur les émissions de carbone	L'analyse du bilan carbone sur le cycle de vie de l'installation donne une estimation pour ce scénario d'emissions de 18gCO_2/ kWh en France, soit parmi les moyens de production d'électricité les plus propres du mix électrique français.	Avec le risque de périclitation des activités agricoles sur les terres à faible rendement agronomique, les terres non cultivées pourraient dans un premier temps être valorisées en jachères. Le stockage de carbone sur des espaces prairiaux a des effets bénéfiques pendant les 20 premières années, puis se stabilisent. Dans le cas de mise en jachère des parcelles à faible rendement agronimique et d'une reconquête par la foret sur le moyen et long terme, la captation de carbone augmente considérablement. Mais la production électrique évitée doit être produite par ailleurs, soit par des sources renouvelables auquel cas le bilan reste très positif, soit par des sources de production fissiles ou fossiles auquel cas la décarbonation réalisée est négligeable.	Les terres sont valorisées en prairies, entretenus par des fauches mécaniques ou ovin. Le stockage de carbone a des effets bénéfiques pendant les 20 premières années, puis se stabilisent.	En analyse de cycle de vie, l'empreinte carbone de l'éolien est de 14,1gCO2/ kWh en France, soit parmi les moyens de production d'électricité les moins emmeteurs du mix électrique français.
Impact sur la facture énergétique	Grâce à son envergure, ce scénario permettrait de proposer un tarif de l'électricité renouvelable proche de celui de l'électricité dite « conventionnelle » (non renouvelable), sans mécanisme de soutien public.	En l'absence de projet, une production équivalente pourrait être réalisée par ailleurs par d'autres sources de productions d'énergies, renouvelables ou non. Contrairement au scénario AgriPV ou PV, il est probable que ces unités de productions substituantes aient besoin de compléments de rémunérations.	Grâce à son envergure, ce scénario permettrait de proposer un tarif de l'électricité renouvelable proche de celui de l'électricité dite « conventionnelle » (non renouvelable), sans mécanisme de soutien public.	Grâce à son envergure, ce scénario permettrait de proposer un tarif de l'électricité renouvelable proche de celui de l'électricité dite « conventionnelle » (non renouvelable), sans mécanisme de soutien public.
Impact sur la transition énergétique des territoires	L'objectif national pour 2030 est d'atteindre un taux d'EnR dans le mix énergétique de 32% d'ici 2030. Avec ce scénario, la Région Bourgogne-Franche-Comté passe de 9,7% à 11,7%..soit une contribution significative.	Face à l'augmentation de la consommation électrique française, la non-production de cette électricité d'origine renouvelable aurait pour conséquence une sollicitation d'autres sources énergétiques, telles que le gaz ou le nucléaire.	L'objectif national pour 2030 est d'atteindre un taux d'EnR dans le mix énergétique de 32% d'ici 2030. Avec ce scénario, la Région Bourgogne-Franche-Comté passe de 9,7% à 12,1%.soit une contribution significative.	L'objectif national pour 2030 est d'atteindre un taux d'EnR dans le mix énergétique de 32% d'ici 2030. Avec ce scénario, la Région Bourgogne-Franche-Comté passe de 9,7% à 11,7%.soit une contribution significative.
Impact sur le développement économiques du territoire	Stabilisation des 15 exploitations agricoles et des emplois directs et indirects associés. 3 600 hectares de surface agricole utile consolidées. Mise à disposition de parcelle pour l'installation d'un jeune agriculteur	Risque de périclitation des 15 exploitations agricoles, exploitant près de 3 600 hectares de surface agricole utile et générant de l'emploi en amont et en aval de la chaine de valeur. Aucune création de valeur sur le territoire.	Créations importante d'emplois pour la construction et l'exploitation des centrales photovoltaïques au sol. Retombées fiscales annuelles de l'ordre de 800 000€ pour les collectivités territoriales.	Créations importante d'emplois pour la construction et l'exploitation du parc éolien. Retombées fiscales importantes pour les collectivités territoriales. Maintien des exploitations agricoles par les revenus locatifs générés par l'éolien.

Thématique	Scénario AgriPV	Scénario Zéro	Scénario PV	Scénario Eolien
	Maintien des 15 exploitations agricoles et des emplois directs et indirects associés. Retombées fiscales annuelles de l'ordre de 560 000 euros pour les collectivités territoriales. Augmentation de l'attractivité du territoire par la dimension innovante et l'intégration territoriale des fermes agrivoltaïques.		Maintien des exploitations agricoles par les revenus générés par le photovoltaïque. **Pertes importante de la production agricole.** **Pertes d'emplois indirects pour la filière agricole.**	Part importante des revenus locatifs vers les propriétaires fonciers au détriment des exploitants agricoles.
Impact sur les réseaux électriques	Valorisation du potentiel électrique local.	Non exploitation des capacités de raccordement liberées par le S3REnR sur le poste source de Tonnerre.	Valorisation du potentiel électrique local.	Valorisation du potentiel électrique local.
Impact sur le paysage et le patrimoine	Les fermes agrivoltaïques sont implantées selon les axes d'orientations des parcelles. Elles ont des inter-rangs et des espaces de circulations plus grands. Il y a plus de respiration entre les modules (en partie pour le passage des machines agricoles). L'espace entre les modules est donc plus airé, moins dense dans le paysage. Les activités agricoles des plateaux du Tonnerrois sont conservées, ainsi le caractère agricole de l'unité paysagère est sauvegardé. Des modules plus hauts et donc potentiellement plus visibles dans le paysage lointain (trackers) Une production électrique moins importante que des centrales photovoltaïques plus classiques.	Avec le risque de péricliation des activités agricoles sur les terres à faible rendement agronomique, la dynamique agricole, paysagèrement variée, esthétique et typique de l'espace rural, s'appauvrit. En effet, la multiplication des jachères tend à un appauvrissement des vues et à une monotonie paysagère d'ensemble. A terme, les vues pourraient se refermer par l'absence d'entretien des haies par les agriculteurs et la déprise agricole. L'absence de photovoltaïque peut être jugée de façon négative (= paysage du XXème siècle) ou positive (= maintien de paysages pittoresques, sans installation jugée comme industrielle).	Les modules photovoltaïques sont implantés en fonction des axes d'orientation des parcelles. Des modules rapprochés les uns des autres qui offrent une meilleure productivité mais aussi un aspect plus minéral et industriel dans le paysage agricole des plateaux. Reconversion totale des parcelles agricoles, surface couverte au sol importante.	Le nombre conséquant d'éoliennes modifierait nécessairement et forement le paysage local et interfèrerait aves des monuments historiques inscrits ou classés. Un projet éolien a déjà été refusé il y a quelques années en raison de (co)visibilités importantes avec le Château de Maulnes. Le rapport d'échelle avec des panneaux photovoltaiques étant sans commune mesure (voir figure page suivante).
Impacts sur la faune et la flore	En termes d'effets sur les habitats de la faune, la mise en place d'un projet complet avec prise en compte de l'agriculture du territoire permet la diversification des cultures et des modes de production et sera bénéfique à l'ensemble des groupes taxonomiques. Les plantations de haies ont un impact favorable à la biodiversité.	L'impact sur la faune et la flore reste inchangé. Les pratiques agricoles conventionnelles utilisants intrants et produits phytosanitaires tendent à l'appauvrissement progressif des espèces vivant en milieu agricole. Absence de plantations de haies. A long terme, la possible déprise agricole pourrait permettre une recolonisation des milieux par la biodiversité.	La réoccupation des terrains par l'avifaune des agrosystèmes, nicheuses actuellement sur l'emprise et notamment du Busard cendré, était plus incertaine du fait d'une part, de la modification de l'occupation des sols et d'autre part, de l'espacement inter-rangée plus restreint. De même, la fréquentation du site en période migratoire ou hivernale paraît peu probable avec une telle configuration (effet de cloisonnement des rangées de panneaux).	Impact sur l'avifaune et la chiroptérofaune potentiellement faibles à modérées
Impact sur la qualité de l'eau	Baisse de la quantité d'intrant chimique grâce à la conversion de la SAU agrivoltaïque en agriculture biologique. Absence d'émissions de produits phytosanitaires et amélioration significative de la qualité des eaux captées pour l'alimentation en eau potable.	Impact sur la qualité de l'eau inchangé	Baisse de la quantité d'intrant chimique par l'arrêt de l'exploitation sur les 190 ha.	Impact sur la qualité de l'eau inchangé

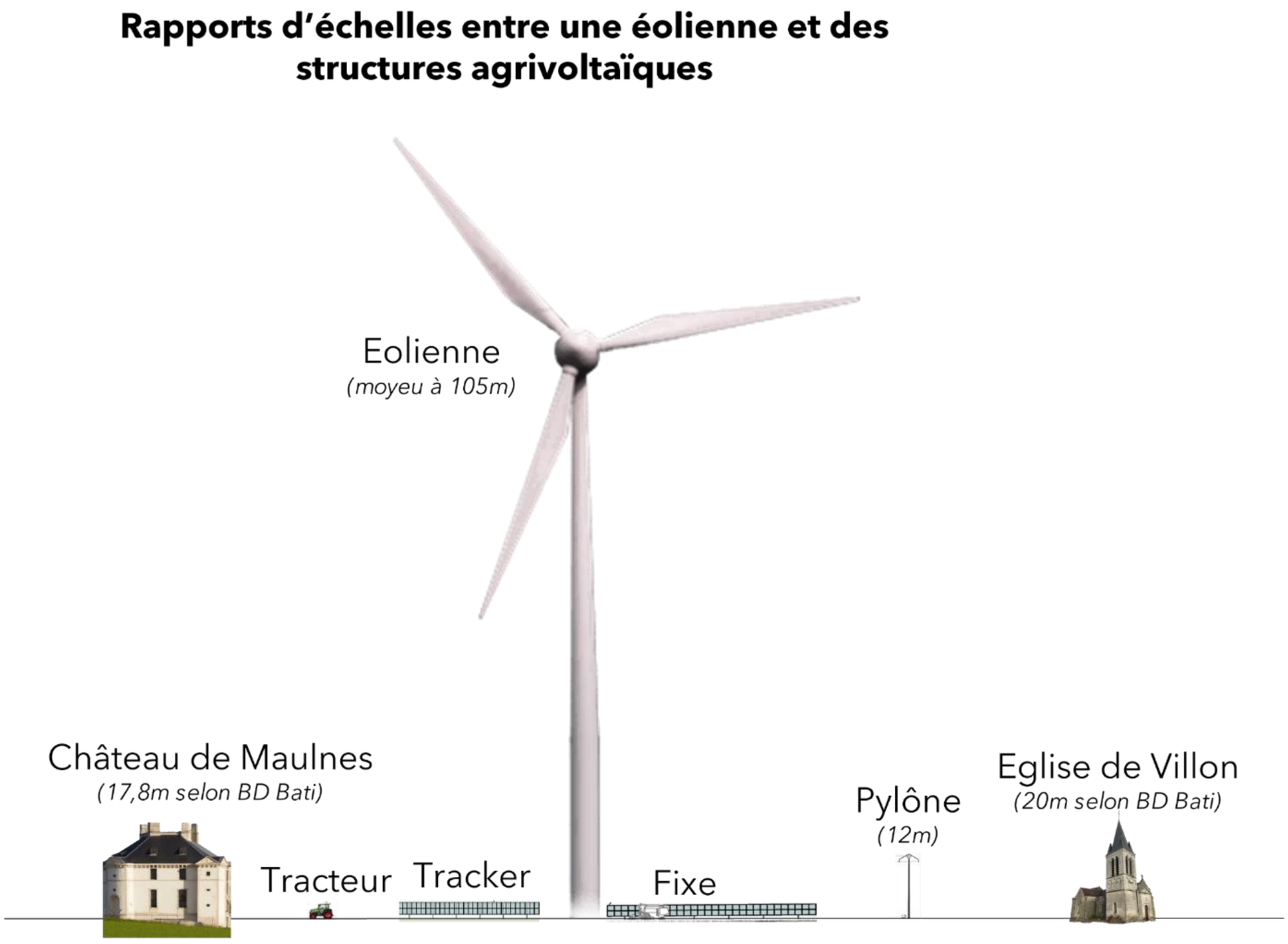


Figure 204 : Rapport d'échelle entre le Château de Maulnes, une éolienne, des structures agrivoltaiques et des éléments caractéristiques du paysage (tracteur, pylone électrique et clocher)

.

2 Compatibilité des projets avec les plans et programmes

Sources : Géoportail de l'urbanisme, Code de l'urbanisme, SDDR, S3REnR, SRADDET Bourgogne-Franche-Comté, PPE, Gesteau, SDAGE Seine-Normandie, SAGE Armançon.

2.1 Compatibilité des projets avec l'affectation des sols

2.1.1 Documents supra-communaux

Le département de l'Yonne ne dispose pas de Directive Territorial d'Aménagement.

D'après le site du géoportail de l'urbanisme consulté le 26/11/2022, le territoire d'étude n'est pas couvert par un Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT). En revanche, un projet de PLUi (Plan Local d'Urbanisme Intercommunal) est en cours au sein de la communauté de communes du Tonnerrois, qui devrait être approuvée courant 2026

La comptabilité des projets avec ces documents de planification ne peut donc être jugée.

2.1.2 Document d'urbanisme communal

D'après le site du géoportail de l'urbanisme consulté le 26/07/2022, les communes ne disposent pas de document d'urbanisme applicable. Les autorisations d'urbanisme sont régies par le Règlement National de l'Urbanisme (RNU). A l'exception de la commune de Villon qui dispose d'une carte communale.

En l'absence de document d'urbanisme et en application du RNU, l'Art. L. 111-4 du Code de l'Urbanisme stipule que : *« Peuvent toutefois être autorisés, dans les conditions fixées par le code de l'urbanisme :*

- Certaines évolutions des constructions existantes ou la construction de bâtiments nouveaux à usage d'habitation à l'intérieur du périmètre regroupant les bâtiments d'une ancienne exploitation agricole
- Des constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole, à des équipements collectifs
- Des constructions et installations incompatibles avec le voisinage des zones habitées et l'extension mesurée des constructions et installations existantes, etc. »

Un PLUi est en cours d'élaboration. L'association EHPY et GLHD ont présenté les projets agrivoltaïques de hauts plateaux le 1er avril 2022 à Jessica MENNELLA, responsable Urbanisme CCTB et Emilie ORGEL, Vice-Présidente en charge de l'urbanisme à la communauté de communes du tonnerrois en Bourgogne. Des points d'avancement réguliers ont eu lieu jusqu'au dépôt des demandes d'autorisations puis lors de leur instruction.

Le zonage du futur PLUi intégrera l'existence des projets agrivoltaïques des hauts plateaux. Ces derniers pourront conserver une destination agricole.

La commune de Villon, qui est concernée par 2 parcelles de petites tailles, dispose d'une carte communale approuvée le 2 avril 2013.

Les projets respectent les documents d'urbanisme en vigueur. En raison du maintien et de l'exploitation agricole des parcelles, elles pourront avoir une destination agricole dans le futur PLUi (Zonage A avec éventuellement un indice).

Il est précisé que ces constructions et installations ne peuvent être autorisées que « lorsqu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels ou des paysages ».

Dès lors, dans les secteurs NC, sont autorisées les constructions ou installations « nécessaires à des équipements collectifs » à condition qu'elles soient compatibles avec l'activité agricole et ne portent pas atteinte aux paysages.

Des cas de jurisprudence viennent à confirmer la compatibilité des projets avec le RNU (Extrait du cabinet d'avocats BCTG) :

- Saisi d'un dossier de centrale PV sur le territoire d'une commune couverte par une carte communale, la CAA de Marseille a appliqué les principes dégagés par le Conseil d'Etat dans son arrêt Photosol et a jugé que « pour vérifier si cette exigence est satisfaite, il appartient à l'administration, sous le contrôle du juge de l'excès de pouvoir, d'apprécier si le projet permet l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain d'implantation du projet, dont la nature doit être appréciée au regard des activités qui sont effectivement exercées dans le secteur concerné ou, le cas échéant, auraient vocation à s'y développer, en tenant compte notamment de la superficie de la parcelle, de l'emprise du projet, de la nature des sols et des usages locaux » (CAA Marseille, 11 décembre 2018, n° 17MA04500 : dans cette affaire, le juge a confirmé un refus de permis de construire en relevant que le projet concerne une centrale au sol sur une surface de 3, 1 hectares et une puissance de 4,99 MW et qu'il « ne prévoit pas le développement d'une activité agricole, pastorale ou forestière, ni ne précise les dispositions prises pour permettre, le cas échéant, le développement d'une telle activité, alors qu'il ressort des pièces du dossier que le terrain d'assiette du projet ne peut être regardé comme étant dépourvu de tout potentiel à cet égard. »)
- En revanche, le juge a considéré comme permettant le maintien d'une activité agricole significative un projet situé dans une commune couverte par un RNU :

« 6. En deuxième lieu, il ressort des pièces du dossier que le projet permettra la remise en pâture d'environ 5 ha de terres à l'abandon au nord-est et environ 3.5 ha de parcelles de fourrés au nord-ouest. Près de 9 ha de terrains actuellement inexploités ou inexploitables vont être réaménagés en prairies et permettre le pâturage des ovins sur 24 ha. (…) Par ailleurs, le commissaire enquêteur relève, sans que cela soit utilement contesté, que le gain de surface en prairie, de l'ordre de 60%, va permettre de porter la capacité d'accueil à 720 bêtes et que le projet n'aura donc aucun impact négatif sur l'activité agricole d'élevage actuelle, et le bilan de la surface agricole utile sera même positif avec une herbe de meilleure qualité qui y sera semée. Il souligne en outre que l'agriculteur qui exploite une partie du site ne trouve pas de repreneur pour son activité. Il ne ressort pas des pièces produites au dossier que l'activité pastorale envisagée serait incompatible avec l'implantation d'une centrale photovoltaïque, dont les installations seront édifiées en hauteur pour permettre la libre déambulation des ovins. » (CAA Bordeaux, 9 mai 2019, req n°17BX01715).

La construction de fermes agrivoltaïques entre dans le champ des projets d'intérêts collectifs. L'activité agricole conduite est conforme avec l'article L.161-4 du Code de l'Urbanisme. Les cas de jurisprudence avec un projet de pâturage ovin sont compatibles avec ce même article. **Etant donné ici la dimension agrivoltaïque des projets des hauts plateaux, ceux-ci sont compatibles avec les documents d'urbanismes en vigueur**.

2.2 Compatibilité avec les documents de planification liés à l'énergie

L'objectif de ce chapitre est d'analyser la compatibilité du projet avec la politique locale d'accueil des énergies renouvelables, qui doit découler des grandes orientations de la politique énergétique nationale qui vise à :

- Assurer l'approvisionnement énergétique du pays au moindre coût ;
- Améliorer son indépendance énergétique ;
- Contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Les phases opérationnelles de cette politique se déclinent dans les différents plans et programmes nationaux puis régionaux, comme suit :

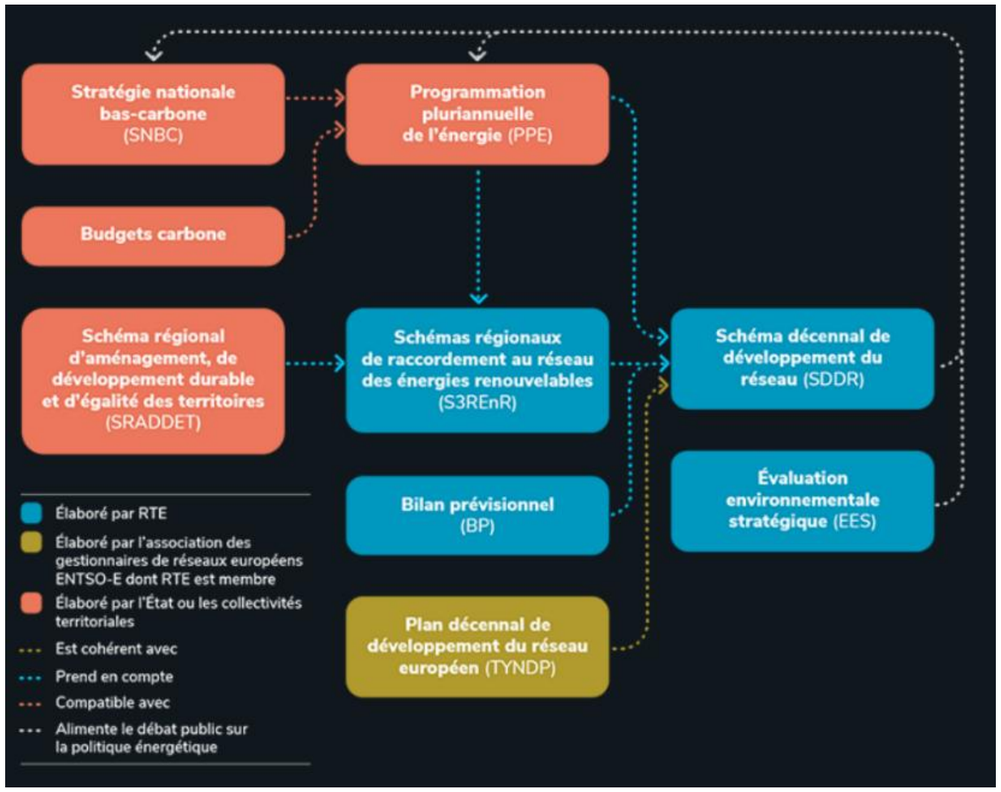


Figure 205 : Les plans et programmes de la politique énergétique nationale et régionale

2.2.1 Stratégie nationale bas carbone (SNBC) et programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)

La France, à travers la loi Energie et Climat adoptée le 8 novembre 2019, renforce ses engagements en faveur de la transition énergétique et se fixe comme objectif l'atteinte de la neutralité carbone en 2050.

Cet objectif s'appuie sur la stratégie nationale bas carbone (SNBC), qui précise les orientations à mettre en œuvre dans les différents secteurs pour réduire la consommation globale d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre, et se décline dans la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), qui organise l'évolution des modes de production, d'acheminement et de consommation de l'énergie en France pour les 10 à 15 prochaines années.

Le souhait de recourir davantage à l'électricité – très largement décarbonée – est un levier majeur pour l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050.

Il s'agit d'augmenter la part d'électricité dans la consommation d'énergie finale (et notamment dans les secteurs de la mobilité, du bâtiment, de l'industrie et pour la production d'hydrogène), et de réorienter les modes de production (l'énergie électrique étant obtenue par conversion d'une autre forme d'énergie).

La production d'électricité en France est actuellement assurée par les centrales nucléaires en grande majorité, ainsi que par les énergies fossiles (charbon, gaz, fioul) et, de plus en plus, par les énergies renouvelables (solaire, éolien, bioénergies).

La France a pour ambition de réduire progressivement la part de production d'électricité à partir des énergies fossiles et nucléaire, et de porter à 40 %, d'ici 2030, la part de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables.

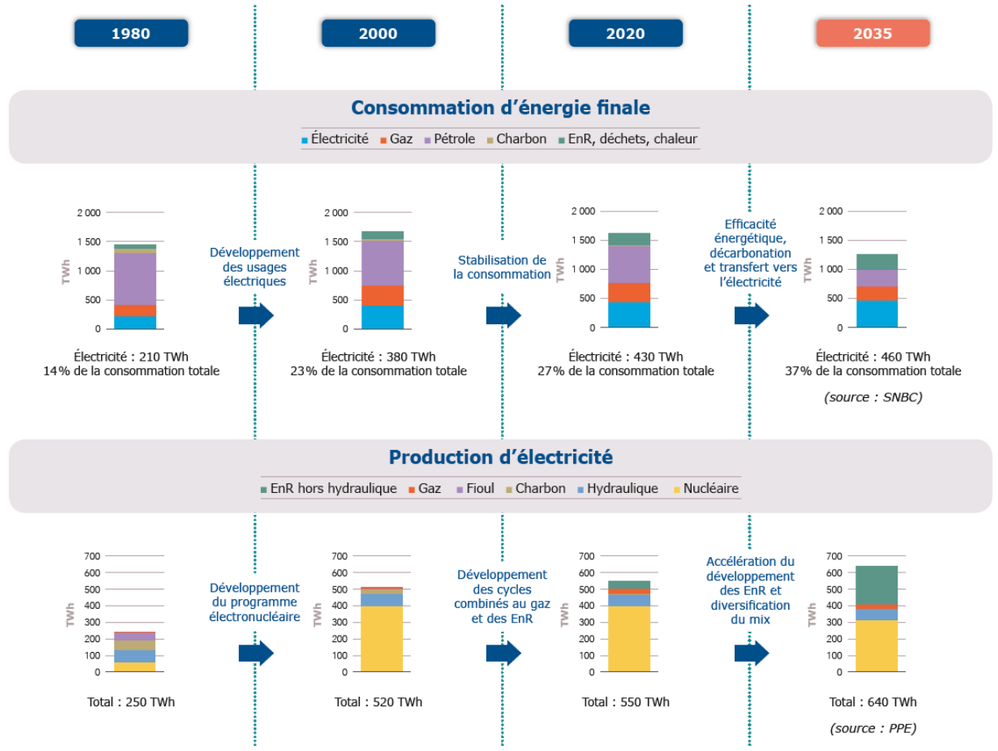


Figure 206 : Évolution et perspective des mixes énergétique et électrique de la France (source : SDDR 2019 – RTE)

Il s'agit là d'une transformation de grande ampleur. Le mouvement de développement des énergies renouvelables est mondial et particulièrement affirmé en Europe. L'Union européenne a adopté un objectif de 32 % d'énergies renouvelables au niveau européen pour 2030 (sur l'ensemble des vecteurs : électricité, gaz et chaleur).

Le photovoltaïque représente une solution économiquement viable, propre et infiniment renouvelable de produire de l'électricité verte.

Le soleil envoie sur Terre, en 45 minutes, une énergie solaire équivalente à la totalité de la consommation énergétique annuelle de l'humanité. C'est une énergie gratuite, abondante et inépuisable, que nous transformons en électricité tous les jours plus efficacement.

La filière du photovoltaïque est aujourd'hui entrée dans une phase de maturité technique et économique permettant d'envisager son déploiement de masse. En effet, les coûts de production de l'électricité issue de ces installations sont de plus en plus bas grâce à la hausse des capacités installées et aux progrès technologiques, rendant la filière de plus en plus compétitive. C'est une énergie plébiscitée par le public, et pour laquelle des objectifs nationaux et internationaux ambitieux sont établis.

2.2.2 Programmations Pluriannuelles de l'Energie

Les programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE) ont été créées par la loi de transition énergétique et croissance verte. Il s'agit d'un outil de pilotage de la politique énergétique élaboré par le Gouvernement.

La PPE comprend les volets suivants[57] :

- La sécurité d'approvisionnement. Ce volet définit les critères de sûreté du système énergétique, notamment le critère de défaillance du système électrique ;
- L'amélioration de l'efficacité énergétique et la baisse de la consommation d'énergie primaire, en particulier fossile ;
- Le développement de l'exploitation des énergies renouvelables et de récupération. La PPE définit en particulier les objectifs de développement des énergies renouvelables pour les différentes filières, pour l'atteinte desquels le Ministre chargé de l'énergie peut engager des appels d'offres ;
- Le développement équilibré des réseaux, du stockage, de la transformation des énergies et du pilotage de la demande d'énergie pour favoriser notamment la production locale d'énergie, le développement des réseaux intelligents et l'autoproduction ;
- La stratégie de développement de la mobilité propre ;
- La préservation du pouvoir d'achat des consommateurs et de la compétitivité des prix de l'énergie, en particulier pour les entreprises exposées à la concurrence internationale. Ce volet présente les politiques permettant de réduire le coût de l'énergie ;
- L'évaluation des besoins de compétences professionnelles dans le domaine de l'énergie et à l'adaptation des formations à ces besoins.

La Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), adoptée le 21 avril 2020, constitue la feuille de route de la loi énergie et climat promulguée le 8 novembre 2019. Elle fixe, pour les périodes 2019-2023 / 2024-2028, les objectifs de développement de la production d'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine continentale suivants :

Objectifs de production d'électricité renouvelable par filière	2023		2028	
	en GW	en %	en GW	en %
Hydroélectricité	25,7	35%	26,4 à 26,7	26 à 24%
Eolien terrestre	24,1	33%	33,2 à 34,7	33 à 31%
Eolien en mer	2,4	3%	5,2 à 6,2	5 à 5,5%
Photovoltaïque	**20,1**	**27%**	**35,1 à 44,0**	**35 à 39%**
Biomasse solide	0,8	1%	0,8	0,8 à 0,7%
Biogaz-Méthanisation	0,27	0,3%	0,34 à 0,41	0,3 à 0,4%
Géothermie	0,024	0,03%	0,024	0,02%
Total	**73,5**	**100%**	**101 à 113**	**100%**

Figure 207 : Objectifs de production d'électricité renouvelable par filière, en GW (source : projet de PPE révisé, janvier 2020)

En 2022, la France possède 10,9 GW d'énergie photovoltaïque installée, qui couvre 2,9% de la consommation électrique française.

Il s'agit donc de doubler la puissance installée d'ici la fin de l'année 2023 pour atteindre 20,1 GW, et de la quadrupler à l'horizon 2028. A cette échéance, la PPE fixe comme objectif de faire du photovoltaïque la principale source de production d'électricité d'origine renouvelable parmi l'ensemble des filières considérées, portant sa contribution à près de 40% des ENR électriques.

Le photovoltaïque intégré dans les toitures des bâtiments, excellent complément aux centrales au sol, ne représente qu'un potentiel limité :

- Il nécessite, sur les bâtiments existants, un renforcement des structures de manière quasi systématique pour supporter le poids des installations ;
- Il représente un coût élevé pour les particuliers et les collectivités au travers des subventions nécessaires pour équilibrer le financement de ces projets ;
- La multiplication de petites centrales est un modèle peu adapté à notre organisation en grand réseau de transport électrique, qui constitue un avantage compétitif de notre pays.

Le potentiel en toiture est donc insuffisant pour permettre au photovoltaïque de jouer sa part majeure dans le mix énergétique national.

Les objectifs d'augmentation des capacités installées de production photovoltaïque fixés par la PPE tiennent compte de cette réalité et se décomposent comme suit :

Objectifs d'augmentation des capacités installées du PV	2016	Objectifs 2018 PPE 2016		Objectifs 2023 PPE 2020		Objectifs 2028 PPE 2020	
		en GW	en %	en GW	en %	en GW	en %
Panneaux au sol	3,8	5,6	55%	11,6	58%	20,6 à 25	59 à 57%
Panneaux sur toiture	3,2	4,6	45%	8,5	42%	14,5 à 19	41 à 43%
Objectif total	**7**	**10,2**	**100%**	**20,1**	**100%**	**35,1 à 44,0**	**100%**

Figure 208 : Objectifs d'augmentation des capacités installées de production photovoltaïque (source : projet de PPE révisé, janvier 2020)

En tenant compte de l'amélioration des rendements surfaciques des panneaux, qui approche un MW par hectare, ces objectifs correspondraient, en 2028, à une surface de 330 à 400 km² de PV installé au sol et de 150 à 200 km² sur toiture (contre 100 km² au sol et 50 km² sur toiture actuellement).

Le « grand photovoltaïque » est plus particulièrement amené à se développer, parce que ces installations sont plus compétitives que les petits systèmes sur les toitures, et que les grands projets (>50 MW) peuvent désormais se développer sans subvention publique, venant modifier la taille moyenne des parcs à la hausse.

Il nous faut donc, dans une démarche d'aménagement du territoire, rechercher de grandes surfaces disponibles, plates ou faiblement pentues, à faible valeur environnementale, en tenant compte des enjeux liés aux conflits d'occupation des sols.

Afin d'atteindre les objectifs fixés pour le développement des centrales photovoltaïques au sol, la PPE donne deux orientations majeures :

- Favoriser les installations au sol sur des terrains urbanisés ou dégradés (friches industrielles, parkings, délaissés autoroutiers, terrains militaires…), afin de permettre l'émergence de projets moins chers tout en maintenant des exigences élevées sur la préservation de la biodiversité, des sols agricoles et forestiers ;
- Soutenir l'innovation dans la filière pour faire émerger des solutions innovantes, comme l'agrivoltaïsme, permettant une réelle synergie entre production agricole et production solaire.

En France, une des plus grandes réserves foncières est constituée par le foncier agricole. Ces surfaces remplissent l'ensemble des critères favorables à l'installation de panneaux solaires (pas de défrichement, pas de remaniement des sols). Ce foncier, qui est précieux, doit toutefois être abordé avec soin et parcimonie, car il est une vraie richesse

[57] *https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/programmations-pluriannuelles-lenergie-ppe*

du pays. La valorisation agricole que peut apporter le développement d'un projet agrivoltaïque doit constituer un critère indispensable au choix des sites d'implantation de ce type de projets.

Dans un contexte agricole favorable, l'agrivoltaïsme offre alors un double avantage :

- Il apporte une solution à la problématique foncière posée par le développement incontournable de l'énergie solaire photovoltaïque,
- Il apporte une valeur ajoutée à la filière agricole.

Afin de tirer profit des deux activités de manière pérenne, une synergie doit être recherchée entre production agricole et production solaire. Les rendements respectifs de chacune des deux activités sont en effet conditionnés par le partage de l'espace disponible et de l'ensoleillement.

Les solutions techniques pour l'implantation de panneaux en surface agricole sont multiples, et de nombreuses pistes de recherches et d'expérimentation sont en cours, en partenariat avec le monde agricole et ses représentants. La bibliographie et les retours d'expérience montrent qu'il existe bon nombre d'activités agricoles possibles sous des panneaux solaires et recense de multiples exemples en France et dans le monde : maraichage, arboriculture, viticulture, horticulture, élevage…

Les panneaux solaires peuvent être fixes au-dessus des cultures, avec un espacement et une inclinaison optimisée en fonction de la production agricole située en dessous.

Les panneaux solaires peuvent aussi être mobiles, avec une orientation contrôlée, permettant d'optimiser à la fois le rendement agricole (en modulant l'ombrage apporté à la culture) et la production électrique. On parle dans ce cas d'agrivoltaïsme dynamique.

Il s'agit donc de trouver l'architecture optimale, permettant de trouver un point d'équilibre entre production d'électricité et production agricole, en tenant compte de l'ensemble des contraintes et exigences liées à chacune des deux activités.

Conçu dans un esprit gagnant-gagnant, la somme des deux activités devient alors supérieure à l'une ou l'autre prise individuellement, présentant ainsi de nombreux avantages pour les agriculteurs et pour les territoires.

Le PPE comporte une étude d'impact économique et social ainsi qu'une évaluation environnementale stratégique. Développer l'efficacité énergétique, réduire la consommation d'énergie finale et primaire d'énergies fossiles ainsi qu'accélérer le développement des énergies renouvelables sont deux priorités qui ont été fixées par la PPE.

Les projets répondent aux objectifs visés dans ce document de planification.

2.2.3 Schéma décennal de développement du réseau (SDDR) de transport de l'énergie

Ce schéma « évalue les besoins de développement de réseau permettant d'assurer les conditions de l'équilibre entre l'offre et la demande à moyen et long terme et de maintenir tant la qualité que la sécurité d'alimentation électrique du pays ». Le schéma définit les principaux enjeux de l'énergie en France sur les 10 prochaines années :

7) Faire prévaloir la solidarité entre les territoires ;
8) Accueillir de nouveaux moyens de production d'électricité, notamment renouvelables ;
9) Continuer d'améliorer la qualité de fourniture au service du client ;
10) Sécuriser l'alimentation électrique des territoires.

Ce document d'orientation promeut notamment le développement des énergies renouvelables.

Les projets sont donc en adéquation avec le Schéma décennal de développement du réseau de transport d'énergie.

2.2.4 Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) de la région Bourgogne-Franche-Comté

Le S3REnR de Bourgogne-Franche-Comté (BFC) est entrée en vigueur le 6 mai 2022 par arrêté préfectoral. Ce dernier permet une couverture large des territoires et accompagne les objectifs du SRADDET (anciennement SRCAE) en matière de production renouvelable d'électricité notamment pour le photovoltaïque et l'éolien terrestre. Son principal objectif est d'« ***Adapter le réseau électrique de Bourgogne-Franche-Comté à l'horizon 2030 pour accompagner la transition énergétique*** ».

Le S3REnR BFC met à disposition 5 400 MW de capacités (nouvelles ou renforcement de l'existant) programmées grâce aux décisions d'évolution de réseau prises par les gestionnaires de réseau et participant à l'accueil de production (RTE et ENEDIS).

Afin d'atteindre ses objectifs régionaux de transition énergétique, la région Bourgogne-Franche-Comté a engagé une révision du S3REnR Bourgogne Franche Comté. Ce S3REnR a été approuvé le 6 mai 2022 par le Préfet de Région. Il prévoit les grands aménagements du réseaux électriques, nécessaires à une meilleure pénétration des énergies renouvelables dans le réseau.

Avec la mise en œuvre du S3REnR Bourgogne-Franche-Comté, le réseau électrique pourra accueillir 8,7 GW d'énergies renouvelables à l'horizon 2030, ceci incluant les 3,3 GW déjà raccordés ou en cours de raccordement. Le schéma répond à l'ambition retenue par l'Etat en cohérence avec la dynamique de développement régionale des énergies renouvelables, les objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) et ceux du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires élaboré par la Région (SRADDET). Le raccordement de ces énergies renouvelables permettra par ailleurs de réduire les émissions de CO_2 du système électrique (Source ; RTE ; https://www.concertation-s3renr-bfc.fr/documents/18.pdf) .

A noter que le financement de ces investissements sur le réseau électrique est réparti entre les gestionnaires de réseau (108 M€) et les producteurs d'énergie renouvelable (328 M€). Les dépenses à la charge des producteurs sont mutualisées au travers d'une quote-part régionale qui s'élève à 65,39 k€/MW environ.

Le secteur est considéré comme celui ou le gisement de projets en cours de développement est le plus conséquent de la région. C'est le secteur dit de « Montbard ». La stratégie retenue par les parties prenantes en charge de l'élaboration du S3REnR consiste, d'une part en un renforcement du réseau entre Serein, Tonnerre et Joux-la-Ville et d'autre part en la création de postes source 225/20 kV répartis sur le territoire afin de couvrir la totalité des gisements d'un point de vue géographique. De la capacité dédiée à des raccordements directement en HTB est également prévue là où des types de projets éligibles à ces niveaux de tensions sont recensés. Afin de créer les nouveaux postes, il est nécessaire pour deux d'entre eux de s'appuyer sur le réseau 400 kV et de prévoir un échelon de transformation 400/225 kV afin d'être en capacité d'évacuer la production vers les centres de consommation.

Le renforcement du poste de Tonnerre offre la possibilité de pouvoir raccorder les projets développés localement, dont celui des hauts plateaux

La sécurisation du raccordement électrique des projets des hauts plateaux s'est fait suite à la révision du S3REnR. Les projets donc pleinement compatibles avec ce S3REnR.

2.2.5 SRADDET Bourgogne-Franche-Comté

La loi Grenelle 2 prévoyait l'élaboration dans chaque région d'un Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE). Élaboré conjointement par l'État et la Région, sa vocation étant de définir les grandes orientations et objectifs régionaux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, maîtrise de la demande d'énergie, développement des énergies renouvelables, qualité de l'air et adaptation au changement climatique.

La loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe) prévoit l'intégration du SRCAE dans le **schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)** de Bourgogne-Franche-Comté. Le SRADDET de Bourgogne-Franche-Comté, approuvé le 16 septembre 2020, participe à la construction de la nouvelle grande région, en tenant compte des spécificités de chaque territoire : c'est un nouvel instrument de planification à l'échelle régionale (grande région).

Il intègre plusieurs schémas régionaux thématiques préexistants : schéma régional de cohérence écologique (SRCE), schéma régional climat air énergie (SRCAE).

Le SRADDET doit respecter les objectifs généraux de la réglementation de l'urbanisme tels que définis à l'article L. 101-2 du code de l'urbanisme. Il s'impose notamment à plusieurs autres documents de planification : plan de déplacements urbains (PDU), plan climat air énergie territoriaux (PCAET), charte de parc naturel régional (PNR), schéma de cohérence territoriale (SCoT).

Ainsi, le SRADDET Ici 2050 s'organise autour des axes et orientations suivants :

Axe 1 : accompagner les transitions

- Travailler à une structuration robuste du territoire avec des outils adaptés
- Préparer l'avenir en privilégiant la sobriété et l'économie des ressources
- Redessiner les modèles existants avec et pour les citoyens
- Conforter le capital de santé environnementale

Axe 2 : organiser la réciprocité pour faire de la diversité des territoires une force pour la région

- Garantir un socle commun de services aux citoyens sur les territoires
- Faire fonctionner les différences par la coopération et les complémentarités

Axe 3 : construire des alliances et s'ouvrir sur l'extérieur

- Dynamiser les réseaux, les réciprocités et le rayonnement régional
- Optimiser les connexions nationales et internationales



Figure 209 : Axes et objectifs du SRADDET de Bourgogne-Franche-Comté

Pour rappel, la trame verte est bleue du SRADDET (issue des travaux du SRCE de Bourgogne et de Franche-Comté) a bien été analysé au regard des projets envisagés au sein du volet Milieu naturel. Autour des projets, sont ainsi représentés essentiellement des réservoirs de biodiversité de milieux boisés au sud et à l'est.

L'étude d'impact conclut à l'absence de risque de destruction / mortalité de nature à remettre en cause le maintien ou la restauration en bon état de conservation de la population locale d'une ou plusieurs espèces protégées présentes (c'est à dire que la mortalité accidentelle prévisible ne remet pas en cause la permanence des cycles biologiques des populations concernées et n'a pas effets significatifs sur leur maintien et leur dynamique) : « L'ensemble des compartiments biologiques nécessaires au bon déroulement des cycles biologiques de la faune est conservé. Les projets ne remettent donc pas en cause le maintien dans un bon état de conservation des habitats et des populations d'espèces protégées concernées dans leur aire de répartition naturelle. »

Le développement des énergies renouvelables fait partie de l'un des objectifs du SRADDET. La Bourgogne Franche-Comté dispose d'un potentiel éolien et photovoltaïque très important. Afin de tendre vers une région à énergie positive, le scénario projette une exploitation importante de ce gisement. Le scénario régional table sur une augmentation très marquée de la production photovoltaïque et cible un objectif de capacité installée de 3 800 MW en 2030 et 10 800 MW en 2050 (soit environ 10 000 hectares de panneaux contre quelques centaines aujourd'hui).

Ainsi, les projets des hauts plateaux vont contribuer à atteindre l'objectif fixé.

Les projets agrivoltaïques vont permettre la production d'énergie solaire, ce qui participera donc à atteindre ces objectifs. Les projets sont en adéquation avec le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté adopté en 2020.

2.2.6 Contrat de Plan Etat – Région

Les Contrats de Plan Etat – Région (CPER) sont le principal outil financier contractuel au service du développement régional. Ils engagent l'Etat et la région sur la programmation et le financement pluriannuels de projets important tels que la création d'infrastructures ou le soutien de filières d'avenir. Le CPER de l'ancienne région Bourgogne a été signé en 2015.

Le CPER de la Région Bourgogne-Franche-Comté est en cours de finalisation (accord stratégique sur les orientations adopté le 5 février 2021) pour la programmation 2021-2027. Il est décliné en 9 volets thématiques :

- Enseignement supérieur, recherche et innovation ;
- **Transition énergétique**, écologique et solidaire ;
- Culture et patrimoine ;
- Numérique ;
- Emploi et formation ;
- Economie sociale et solidaire ;
- Sport
- Mobilités multimodales ;
- Egalité femmes-hommes.

L'État et la Région agissent de concert pour accélérer la transition écologique et énergétique, tant dans la mobilisation des collectivités que dans l'accompagnement des acteurs économiques.

La sous-thématique 3 du thème lié à la transition énergétique : Développer les énergies renouvelables et de récupération (EnR&R), prévoit le recours aux énergies renouvelables et de récupération comme constituant une pièce essentielle des programmes visant à maîtriser et à diminuer la dépendance énergétique de la région et réduire ses émissions de gaz à effet de serre en contribuant aux objectifs du SRADDET et des Plans climat énergie territoriaux. Les collectivités et les citoyens peuvent aussi se réapproprier les ressources locales que sont les EnR, dont les retombées économiques et sociales bénéficient directement au territoire.

Dans l'objectif de favoriser l'émergence des projets d'énergies renouvelables et de récupération et l'accélération de leur développement, les programmes d'animation existants doivent être poursuivis et renforcés, ainsi que les aides à l'investissement notamment les projets de chaleur renouvelable et de récupération (dont le bois-énergie, les réseaux de chaleur, la chaleur fatale, le solaire thermique et la géothermie), de biogaz (méthanisation) et de production d'électricité renouvelable.

L'action sur la transition énergétique a contribué à des résultats significatifs ces dernières années (+21% de production d'énergies renouvelables entre 2009 et 2017 en Bourgogne-Franche-Comté par exemple). Ces résultats ne permettent toutefois pas d'atteindre les objectifs nationaux et régionaux (scénario REPOS, région à énergie

positive) en matière de réduction des consommations d'énergie, d'augmentation de la part d'énergies renouvelables, de transition vers un modèle d'économie circulaire et sans artificialisation nette des sols ou encore de reconquête de la qualité de l'eau et de la biodiversité. Aussi, l'effort collectif doit encore s'intensifier et mobiliser l'ensemble des acteurs publics et privés sur la période 2021-2027.

Les projets agrivoltaïques vont permettre la production d'énergie solaire, et participeront donc à atteindre les objectifs liés au développement des énergies renouvelables. Les projets sont cohérents avec ce document.

2.3 Compatibilité avec les documents de planification liés à l'eau et aux milieux aquatiques

2.3.1 Rappel historique

La toute première Loi sur l'eau et les milieux aquatiques date de 1964. La deuxième Loi sur l'eau de 1992 avait pour objet de garantir la gestion équilibrée des ressources en eau en France. Cet objectif principal se déclinait en plusieurs sous-objectifs :

- La préservation des écosystèmes aquatiques et des zones humides ;
- La protection de la qualité des eaux ;
- Le maintien des ressources en eau ;
- La valorisation de l'eau comme ressource économique.

En 2000, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) européenne établit un cadre pour une politique globale communautaire dans le domaine de l'eau. Se basant sur la loi française de 1992, elle impose alors :

- L'identification des eaux européennes et de leurs caractéristiques, par bassin et district hydrographiques ;
- L'adoption de plans de gestion et de programmes de mesures appropriés à chaque masse d'eau, à savoir les SDAGE et les SAGE en France.

Ainsi, afin d'assurer une gestion équilibrée de la ressource en eau et des milieux aquatiques, deux outils de planification, codifiés dans le Code de l'Environnement, sont donc mis en place :

- Le **SDAGE** (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est établi pour chacun des grands bassins hydrographiques en France et fixe les orientations fondamentales de cette gestion équilibrée ;
- Le **SAGE** (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est établi par unité hydrographique cohérente et découle du SDAGE. Le SAGE fixe les orientations générales d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative des ressources en eaux superficielles et souterraines et des milieux aquatiques.

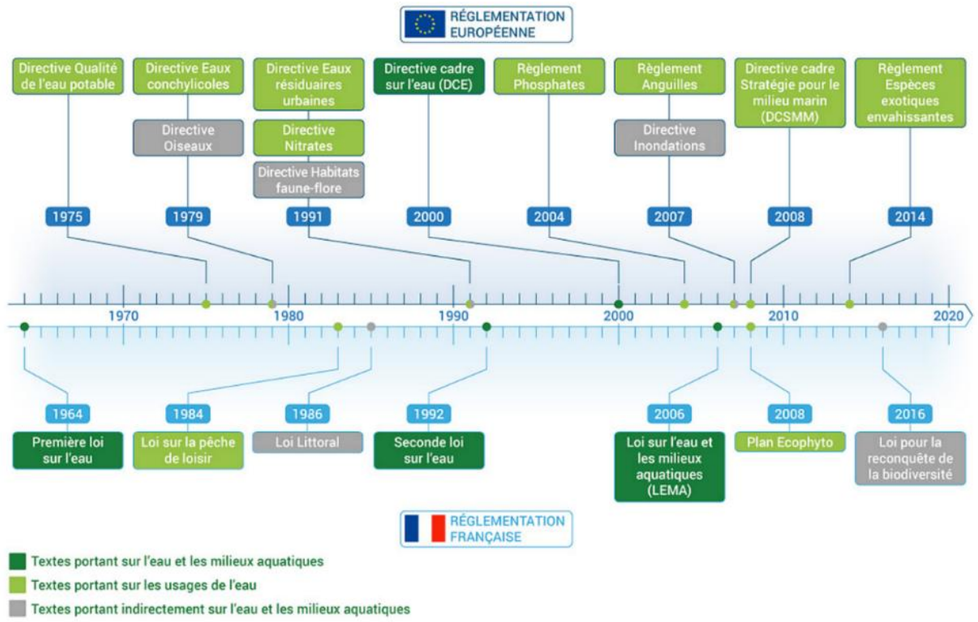


Figure 210 : chronologie des principales étapes de la réglementation sur l'eau (source : SMBVA)

2.3.2 SDAGE Seine-Normandie

Les SDAGE constituent des outils de planification concertée de la politique de l'eau. Ils comprennent des orientations qui participent à la prévention des risques d'inondation, avec par exemple la préservation des zones humides, la maitrise des rejets et de l'assainissement.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Seine-Normandie a été approuvé le 23 mars 2022 et est entré en vigueur le 6 avril 2022 pour les années 2022 à 2027.

Les SDAGE constituent des outils de planification concertée de la politique de l'eau. Il comprend des orientations qui participent à la prévention des risques d'inondation, avec par exemple la préservation des zones humides, la maitrise des rejets et de l'assainissement.

Dans ce document de planification pour l'eau et les milieux aquatiques, 5 orientations fondamentales sont déclinées:

- Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;
- Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captage d'eau potable ;
- Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles ;
- Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique ;
- Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

Tableau 131 : compatibilité des projets avec le SDAGE 2022-2027 du bassin Seine-Normandie

Orientations fondamentales du SDAGE	Compatibilité du projet
1) Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée	Les projets ne sont pas concernés par un cours d'eau ou une zone humide.
2) Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captage d'eau potable	La nature des projets limite l'influence du site sur la masse d'eau souterraine. De plus, aucun captage d'eau potable n'est présent sur l'aire d'étude immédiate des projets.
3) Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles	La nature des projets n'implique pas de rejet et de pollution du milieu. La phase la plus sensible, la phase chantier sera encadrée par des mesures anti-pollution. Aussi, la nature des projets engendrera peu d'imperméabilisation du sol.
4) Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique	Les projets ne sont pas concernés par un cours d'eau ou une zone humide. Le lavage des modules se fera majoritairement par l'eau de pluie. Aucun prélèvement ni rejet d'eau sur site ne sera réalisé.
5) Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral	Non concerné

Au regard des éléments apportés, les projets ne sont pas incompatibles avec les 5 orientations fondamentales du SDAGE Seine Normandie 2022-2027 en vigueur.

2.3.3 SAGE Armançon

Le territoire des projets est couvert par le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) de l'Armançon depuis le 6 mai 2013 et révisé le 18 mars 2019. Le SAGE du bassin versant l'Armançon est un outil de planification territoriale dans les domaines de l'eau et des milieux aquatiques, élaboré à l'échelle d'un bassin versant. Il est porté par le Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Armaçon (SMBVA). Ce document réglementaire vise à définir les orientations générales d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative des ressources en eaux superficielles et souterraines ainsi que des milieux aquatiques.

Une fois approuvé, le SAGE est opposable aux administrations et aux tiers : cela signifie que ses préconisations et ses règles s'appliquent à l'État et aux collectivités locales ainsi qu'à toute personne privée lors de l'exécution d'activités, de travaux, d'ouvrages ou d'installations soumises à la loi sur l'eau.

Administrativement, le bassin versant de l'Armançon si situe à cheval sur trois départements : la Côte d'Or (partie amont), l'Yonne et l'Aube. Le SAGE a été approuvé le 6 mai 2013.

La commission locale de l'eau a défini 4 axes majeurs et 9 orientations fondamentales pour le SAGE de l'Armançon, pour lesquels la compatibilité des projets est analysée :

Tableau 132 : compatibilité des projets avec les axes majeurs et orientations fondamentales dans le cadre du SAGE de l'Armançon

Axes majeurs	Orientations fondamentales	Compatibilité du projet
Disponibilité des ressources	Obtenir l'équilibre durable entre les ressources en eaux souterraines et les besoins	Aucun prélèvement d'eau sur site ne sera réalisé que ce soit pendant la phase travaux ou d'exploitation.
	Maîtriser les étiages	
Qualité des eaux	Atteindre une bonne qualité des eaux souterraines	La nature des projets limite l'influence du site sur la masse d'eau souterraine. De plus, aucun captage d'eau potable n'est présent sur l'aire d'étude immédiate des projets. La nature des projets n'implique pas de rejet et de pollution du milieu. La phase la plus sensible, la phase chantier sera encadrée par des mesures anti-pollution. Aussi, la nature des projets engendrera peu d'imperméabilisation du sol.
	Atteindre une bonne qualité écologique des cours d'eau et milieux associés	
Inondations	Maîtriser les inondations	La nature des projets engendrera peu d'imperméabilisation du sol, et les panneaux et rangées de panneaux seront espacées entre-elles pour permettre l'écoulement naturel des eaux. Aucun remaniement ou terrassement d'ampleur n'aura lieu sur site : la topographie des lieux ne sera pas modifiée.
	Maîtriser le ruissellement	
Cours d'eau et milieux aquatiques	Restaurer les fonctionnalités des cours d'eau, des milieux associés et des zones humides	Non concerné (absence de cours d'eau ou de zone humide sur la zone des projets)

Les projets agrivoltaïques des hauts plateaux ne s'opposent à aucun des 4 axes majeurs du SAGE de l'Armançon. Le terrain n'étant drainé par aucun cours d'eau, il n'est pas concerné par certaines orientations. De plus, le risque de pollution est faible lors de l'exploitation des fermes agrivoltaïques. Une grande attention sera accordée à ce qu'il n'y ait aucun incident pouvant polluer le milieu lors de la phase chantier.

Sous condition du respect de l'ensemble des prescriptions édictées, les projets agrivoltaïques paraissent compatibles avec les orientations fondamentales du SAGE de l'Armançon.



11

Méthodologie

1 Auteurs des études

Le présent dossier d'étude d'impact a été réalisé par le bureau d'étude BIOTOPE en appui de la société GLHD, avec la collaboration de :

- ET EN VERT pour la réalisation des photomontages,
- PINK STRATEGY sur le bilan carbone
- ATEA ENVIRONNEMENT pour l'étude acoustique du poste HTB
- IDDEST pour le processus de concertation

L'assemblage de l'étude d'impact a été confiée à BIOTOPE qui a réalisé également les expertises paysagères ainsi que le volet écologique.

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude :

Tableau 133 : auteurs et collaborateurs de l'étude d'impact

Société	Nom de l'intervenant et qualification avec année d'expérience	Missions
biotope	**Rédaction de l'étude d'impact**	
	Pauline RENAUT, Chef de projet environnementaliste *4 ans d'expérience*	Rédaction et formalisation de l'étude d'impact sur l'environnement
		Rédaction de l'étude d'impact sur le volet faune-flore
		Réalisation de l'atlas cartographique du volet faune-flore
	Lucas BAUDEQUIN, chargé d'études *1 an d'expérience*	Rédaction du prédiagnostic du raccordement interne
	Anne GUEDENEY, Chef de projet paysagiste *2 ans d'expérience*	Rédaction du volet paysager de l'étude d'impact
		Réalisation du carnet de photomontages
	Relecture qualité	
	Delphine GONCALVES, Directrice d'étude environnementaliste *15 ans d'expérience*	Relecture qualité de l'étude globale
	Etienne HUBERT, *15 ans d'expérience*	Relecture qualité de l'étude pour le volet milieu naturel
	Laurent PHILIPPE, Directeur d'études *18 ans d'expérience*	
biotope	**Expertises naturalistes**	
	Alexis BOURGEOIS *3 ans d'expérience*	Inventaires milieux naturels et flore Inventaire zones humides critère flore et rédaction associée
	Nicolas FALZON *3 ans d'expérience*	Inventaire zones humides critère sol, sondages pédologiques et rédaction associée
	Nathalie MAILLET *1 an d'expérience*	Inventaires milieux naturels et flore sur le tracé du raccordement interne Inventaire zones humides critère flore et rédaction associée sur le tracé du raccordement interne
	Antoine LAMOTTE *1 an d'expérience*	
	Jean RIVOIRE, Chargé d'étude fauniste spécialiste des oiseaux (ornithologue) *2 ans d'expérience*	Inventaires faune (hors insectes et chauves-souris) et rédaction associée
	Samuel DIEBOLT, Chargé d'étude faunistе *3 ans d'expérience*	Passage hiver toute faune (hors insectes et chauves-souris) Prospections de terrain et rédaction
	Etienne HUBERT, Chargé d'étude Fauniste – Entomologiste *15 ans d'expérience*	Inventaire des insectes et rédaction associée
	Agathe DUMONT, Chargée d'étude chiroptérologue *3 ans d'expérience*	Inventaire des chauves-souris au sol et rédaction associée
et... EN VERT ? infographie paysagère	**ET EN VERT** Charlène Fichot	Graphiste, en charge des photomontages
pink	**Pink Strategy**	En charge de la réalisation du Bilan Carbone du projet en Analyse du Cycle de Vie.
ATEA ENVIRONNEMENT	**ATEA ENVIRONNEMENT** Joel COUDRIEAU	En charge de l'étude acoustique du poste HTB
iddest. concertation	**ETHICS Group** Cabinet Iddest	En charge de l'organisation et de la conduite de la concertation publique

1 Méthodologie générale pour les différentes phases de l'étude d'impact

1.1 Élaboration de l'état initial

La réalisation de l'état initial d'un site est le point de départ de l'étude d'impact d'un projet d'aménagement. Cette analyse porte sur l'ensemble des thématiques nécessaires à la caractérisation de la sensibilité de l'environnement du site étudié par rapport aux caractéristiques du projet envisagé.

Il s'agit d'une photographie à un temps t=0 de la zone concernée. Elle est réalisée grâce à la compilation des données obtenues selon différents axes de travail et aire d'études, détaillés ci-après, selon le compartiment de l'environnement abordé.

1.1.1 Recherches bibliographiques

Un certain nombre de documents ou de bases de données existantes ont été recherchés et consultés afin de recueillir l'information connue au droit de la zone d'étude.

Ces recherches bibliographiques ont concerné en particulier :

- La faune et la flore : atlas départementaux de répartition des espèces, livres rouges d'espèces menacées, articles et publications diverses, études, etc. ;
- Le paysage et le patrimoine naturel : atlas départemental, base de données Mérimée, Plan Local d'Urbanisme, …
- Les eaux superficielles et souterraines : fiches de l'état des lieux de la Directive Cadre Eau, atlas départementaux des eaux souterraines, rapports hydrogéologiques, arrêtés de DUP, …
- Les risques majeurs : le Dossier Départemental des Risques Majeurs, Bases de données Géorisques, Plan de Prévention des Risques, …
- Les documents d'urbanisme : qui permettent de prendre connaissance des orientations de planification et d'aménagement du territoire local et de s'assurer de la compatibilité du projet avec ces documents (PLU, SCOT…).

La majorité des sources sont indiquées dans le corps du document.

En fonction de l'axe environnemental étudié, l'approche et l'échelle de travail choisies ont été adaptées afin de s'assurer de la pertinence des éléments présentés dans cette étude.

Description de l'état actuel de l'environnement

Les objectifs de cette analyse sont de disposer d'un état de référence du site avant que les projets ne soient implantés. Il s'agit du chapitre de référence pour apprécier les incidences des projets sur l'environnement.

Les éléments à décrire sont fixés par le 4° du II du R.122-5 du Code de l'environnement : « population, santé humaine, biodiversité, terres, sol, eau, air, climat, biens matériels, patrimoine culturel, aspects architecturaux et archéologiques, paysage ».

Il s'agit d'identifier, d'analyser et de hiérarchiser l'ensemble des enjeux existants à l'état actuel de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés de manière notable par les projets.

L'état actuel s'appuie sur un travail approfondi d'analyse de la bibliographie, d'inventaires scientifiques de terrain et de consultations de différents acteurs du territoire.

Analyses des projets sur l'environnement

L'une des étapes clés de l'évaluation environnementale consiste à déterminer, conformément au Code de l'environnement, la nature, l'intensité, l'étendue et la durée de tous les impacts environnementaux, positifs ou négatifs, que les projets peuvent engendrer.

Notons que l'étude d'impact prend en compte le raccordement électrique interne entre les différents ilots du projets ainsi que le point de livraison dans son évaluation des incidences. Cependant, le tracé du raccordement au réseau ne peut être confirmé qu'à l'issue de l'obtention de l'ensemble des autorisations administratives du projets (voir procédures de raccordement ENEDIS/RTE). La présente étude d'impact ne peut donc comprendre d'évaluation des impacts complète de cette partie du raccordement.

1.1.1 Consultations

Des consultations ont été menées auprès d'organismes et de personnes ressource afin d'identifier la connaissance actuelle au droit de la zone d'étude pour de nombreuses thématiques. Le tableau suivant résumé les informations obtenues de ces consultations. A noter que d'autres consultations ont été réalisées ensuite par la DDT dans le cadre de l'instruction des demandes de permis de construire. Celles-ci seront accessibles dans le dossier soumis à enquête-publique.

Tableau 134 : Récapitulatif des consultations menées

Organisme consulté / service	Date du retour	Informations obtenues et contraintes
Agence nationale des fréquences (ANFR)	19/01/2022	Aucune servitude radioélectrique sur les communes des projets
Météo France Direction des Systèmes d'Observation	05/11/2021	Aucune objection à formuler
DRAC Service régional de l'archéologie : pôle patrimoine et architecture (préfecture de la région Bourgogne-Franche-Comté) Service archéologie et monuments historiques	21/02/2022	Patrimoine archéologique : Au vu de la surface cumulée des projets, des opérations d'archéologie préventive (diagnostic) pourraient être prescrites selon les caractéristiques définitives du projet d'aménagement. Finalement, le SRA n'en a pas prescrites. Le maître d'ouvrage est invité à saisir la DRAC afin de déterminer si les projets donneront lieu à une prescription d'archéologie préventive. Patrimoine et espaces protégés : il convient de préciser les points suivants : - rechercher les impacts visuels vis-à-vis de l'ensemble des monuments historiques de l'aire d'étude ; - identifier l'impact visuel de chaque zone d'implantation potentielle vis-à-vis du paysage et du patrimoine environnant ; - concernant le château de Maulnes, classé au titre des monuments historiques, le niveau d'enjeu patrimonial est indéniable. L'étude d'impact devra s'attacher à recenser et présenter par le biais des photomontages des co-visibilités desprojets avec le château. - concernant le bourg de Villon et le hameau des Scies, l'étude d'impact s'attachera à multiplier les points de vue afin d'apprécier au mieux la visibilité des projets à l'approche et depuis ces lieux habités. - concernant le GR654, la visibilité des projets devra être étudiée à l'échelle d'une aire d'étude comprenant la commune de Villiers-le-Bois. Les points de vue devront être multipliés de manière à

Organisme consulté / service	Date du retour	Informations obtenues et contraintes
		identifier et présenter fidèlement les zones de visibilité des projets tout au long du GR 654.
ARS Agence régionale de santé Bourgogne-Franche-Comté	09/03/2022 02/02/2022 (via pôle ENR)	Le retour renvoie à la consultation du site internet de l'ARS. Après consultation, aucun périmètre de captage n'est concerné par les projets. *Au travers du pôle ENR du 2 février 2022, l'ARS a :* - *Rappelé la nécessité vis-à-vis des périmètres de protection de captages : « d'être vigilant, même si, a priori, elle n'est pas opposée au développement de parc photovoltaïques dans des périmètres de protection »* - *Appelé « à la vigilance en ce qui concerne le poste source qui ne doit pas avoir d'impact sur la ressource en eau ».* - *Suggéré « que l'avis d'un hydrogéologue soit utilement recueilli ».*
ARS via échanges mails avec M. Pierre CHABAUD	01/09/2022 12/09/2022 20/12/2022	- Le 1er septembre 2022, GLHD a précisé de nouveaux éléments techniques concernant les projets. Il a été également demandé si l'ARS serait amené à demander l'avis d'un hydrogéologue ; - L'ARS a indiqué en retour que le projet « parait cohérent et permettrait, a priori, une préservation de la ressource en eau de part la transformation de parcelles en grande culture vers de l'exploitation moins impactante pour les eaux souterraines ». - Informé de « la révision des périmètres de protection de captage des Forages des Scies, qui seront grandement transformés prochainement, impliquant donc de diligenter un avis d'hydrogéologue afin de valider la future compatibilité de vos infrastructures avec les nouveaux périmètres qui seront instaurés. » - Demandé l'envoi d'un fonds de dossier. - Le 20 décembre 2022, GLHD a envoyé un fonds de dossier à l'ARS avec les derniers éléments à jour à date, soit ceux de l'étude d'impact déposée entre le 14 et le 16 décembre 2022 en mairies. Le 19 juin 2023 GLHD a réceptionné l'avis de Jérôme Gautier, hydrogéologue agréé pour le département de l'Yonne, relatif aux projets. **Sous réserve de la mise en place des préconisations proposées dans cet avis, Jérôme Gautier donne un avis favorable**.
DSAE - DIRCAM Direction de la Sécurité Aéronautique d'Etat Direction de la Circulation Aérienne Militaire	04/11/2021	*Pas de retour officiel.* *Accusé de réception du courriel reçu le 04/11/2021.*
DGAC Direction générale de l'aviation civile SNIA - Département Centre et Est	19/11/2021	Aucune remarque à formuler sur les projets.
Conseil Départemental de l'Yonne Pôle Infrastructures	19/05/2022	- Les installations devront être éloignées d'au moins 4m du bord de chaussée des routes départementales. Si elles s'inscrivent dans des secteurs où une route départementale est en dénivelé par rapport au terrain naturel (zones en déblais ou en remblais), les installations devront, en outre, être éloignées du pied ou du sommet de talus d'au moins 2m. Ces 2 conditions se cumulent. - La mise en place de réseaux enterrés ou aériens sur le domaine public routier départemental est conditionnée à l'octroi préalable d'une permission de voirie délivrée par le Département. Cette permission sera, le cas échéant, assortie du paiement d'une redevance d'occupation domaniale. - Les demandes de permission de voirie devront être étayées par des plans d'exécution des travaux permettant de déterminer avec précision l'implantation des réseaux.
DDT Service aménagement et appui aux territoires	26/08/2021	Réalisation d'une compensation collective agricole dès 1 ha (seuil départemental) et maintien d'une activité agricole nécessaire. Les projets doivent démontrer les avantages apportés par la présence des panneaux. *Le retour recense les informations disponibles sur le territoire du projet (environnement et urbanisme).*
INAO Institut national de l'origine et de la qualité	14/02/2022	Communes des projets incluses dans l'aire géographique AOP Epoisses, et aux aires de production des IGP Brillat-Savarin, Charolais de Bourgogne, Moutarde de Bourgogne, Volailles de Bourgogne ainsi qu'à l'IGP viticole « Yonne ». Les parcelles dédiées à la production d'AOP doivent impérativement être protégées, et celles situées en IGP doivent faire l'objet d'une vigilance particulière.
SDIS Service départemental d'intervention et de secours	01/09/2021	I. Accessibilité aux engins d'incendie et de secours L'accessibilité du site aux engins de secours doit être assurée par une voie garantissant le passage d'un véhicule poids lourd d'au moins 16 tonnes, avec possibilité de retournement en bout de chemin sur l'ensemble du site. Les dispositions suivantes sont préconisées pour faciliter l'action des moyens de secours : - créer à l'intérieur du site des voies de circulation d'une largeur de 4 m, stabilisées et débroussaillées, permettant de quadriller le site (rocades et pénétrantes) ; - permettre l'accès en permanence à chaque construction (locaux onduleurs, transformateurs, poste de livraison, locaux techniques…) ; - permettre l'accès aux éléments de défense extérieure contre l'incendie ; - réaliser des aires de retournement pour les voies en impasse dont la longueur est supérieure à 60 m ; - permettre, au moyen d'une voie périphérique externe au site, l'accès continu des moyens de lutte contre l'incendie à l'interface entre le site et l'environnement ou les tiers. II. Préconisations du service départemental d'incendie et de secours - - si la défense extérieure contre l'incendie est inexistante aux abords des projets, alors implanter une réserve d'eau d'un volume de 60 m3 accessible en tout temps et en toutes circonstances aux véhicules de secours ; elle devra être située à une distance inférieure à 200 mètres de l'entrée du site, mais aussi à une distance supérieure à 10 mètres des installations à risques, y compris les panneaux photovoltaïques ; - la prise d'eau de cette réserve devra se trouver en limite de clôture des projets ou à l'extérieur du site, du côté de la voie d'accès principale, selon les dispositions prévues au règlement

Organisme consulté / service	Date du retour	Informations obtenues et contraintes
		départemental de défense extérieure contre l'incendie (RDDECI) ; - aménager à l'extérieur du site l'aire d'aspiration associée à cette réserve d'eau ; elle devra se trouver dans la bande extérieure débroussaillée de 10 m, en limite de clôture afin que l'engin de lutte contre l'incendie puisse manœuvrer directement ; - munir chaque onduleur d'un contrôleur d'isolement permettant de prévenir un défaut éventuel ; - mettre en place un organe de coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs actionnables depuis un endroit défini par les sapeurs-pompiers, éventuellement complétée par d'autres coupures de type « coup de poing » judicieusement réparties ; - identifier cet organe de coupure par l'inscription suivante : « Coupure réseau photovoltaïque - Attention : panneaux encore sous tension électrique » - enfouir les câbles électriques ; - installer des coupe-circuits à sécurité positive au plus près des panneaux photovoltaïques ; - permettre l'ouverture permanente du portail d'entrée dans le site par un dispositif d'ouverture validé par le SDIS et en l'occurrence installer un triangle mâle de 11 mm ; - débroussailler jusqu'à 10 m autour du site ; - installer dans les locaux « onduleurs » et « poste de liaison » des extincteurs appropriés aux risques ; - afficher les consignes de sécurité, les dangers de l'installation et le numéro de téléphone à prévenir en cas de danger. - Privilégier des types de cultures « vertes » considérées non inflammables.

1.1.2 Expertises de terrain

Les expertises de terrain ont permis de compléter l'analyse du contexte des projets, établie sur la base de la bibliographie et des consultations, et de préciser de façon plus détaillée les caractéristiques de l'environnement à l'échelle des parcelles étudiées. Biotope a ainsi réalisé des inventaires naturalistes.

Le détail de ces passages de terrain (dates et méthodologie appliquée) est présenté en annexe et dans le volet suivant « Méthodologie spécifique à chaque thématique ».

1.2 Analyse des impacts des projets sur l'environnement

Cette analyse consiste à superposer l'état initial et les projets envisagés par le maître d'ouvrage (localisation, opérations envisagées…) au moment de la rédaction du dossier. Les phases de chantier et d'exploitation y sont traitées. Afin d'apprécier ces effets, l'analyse des retours d'expériences et plus généralement les analyses bibliographiques jouent un rôle important. La caractérisation de l'intensité des impacts est effectuée sur la base de critères quantitatifs (surface imperméabilisée, superficie d'habitats détruits, ...) s'appuyant sur les éléments transmis par le maître d'ouvrage. La superposition, par cartographie, des enjeux identifiés dans l'état initial et des caractéristiques des projets permet une lecture objective des impacts sur l'environnement inhérents aux projets.

Le tracé du raccordement au réseau ne peut être connu qu'à l'issue de l'obtention de l'ensemble des autorisations administratives des projets. Cependant, la présente étude d'impact doit considérer ce raccordement comme faisant partie des « projets » envisagés (article L.122-2 du Code de l'Environnement). De ce fait, l'ensemble des effets sur l'environnement est étudiée dans la présente étude d'impact, notamment en annexe 14, en considérant les connaissances actuelles des incidences les plus probables sur l'ensemble du fuseau de moindre impact issu de la concertation Fontaine.

1.3 Proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Au regard des impacts des projets mis en exergue par l'analyse précédente et de leur intensité, des mesures doivent être prévues pour les éviter, les réduire ou les compenser. Ces mesures ont été élaborées dans un souci de cohérence d'échelle entre impact et mesure proposée. Là encore, les retours d'expérience de Biotope sur les mesures les plus pertinentes à mettre en place jouent un rôle primordial dans leur définition, leur dimensionnement et leur coût.

1.4 Limites scientifiques et techniques rencontrées

Les limites inhérentes à l'élaboration de cette étude concernent :

- La complexité de l'étude sur le vivant : en effet, les prospections naturalistes donnent une représentation de l'intérêt d'un site à travers la recherche d'espèces végétales ou animales indicatrices de la qualité du milieu mais sous-estiment la richesse réelle d'un site donné qui ne peut être approché qu'avec des moyens ne pouvant être mis en œuvre dans le cadre d'une étude d'impact (suivi sur le long terme). À ce titre, il convient donc de rappeler qu'il existe toujours une possibilité de découverte d'une espèce patrimoniale ou protégée, même après les prospections naturalistes menées. La non-observation d'une espèce ne permet pas de conclure à son absence automatique du site en raison des conditions climatiques mais aussi écologiques qui jouent sur leur représentativité d'une année sur l'autre.
- Les limites propres à chaque méthodologie d'investigation détaillées par la suite.

2 Méthodologie spécifique à chaque thématique

En fonction de l'axe environnemental étudié, l'approche et l'échelle de travail choisies ont été adaptées afin de s'assurer de la pertinence des éléments présentés dans cette étude.

1.2 Milieu physique et risques majeurs

Les nombreuses bases de données en ligne d'organismes publics (Météo France, BRGM, SAGE, DREAL, …) ainsi que leurs publications permettent de recueillir de multiples informations concernant le milieu physique (géologie, hydrogéologie, climat, …). Pour chaque thème, il y a une présentation du contexte dans lequel s'insère les projets puis une analyse plus fine.

Le diagnostic est élaboré sur la base des éléments précédents, et est associé à un travail cartographique. La synthèse et le croisement des contraintes et enjeux associés aux différentes domaines abordés (géographie, topographie, géologie, hydrogéologie, climatologie, hydrologie, hydraulique, risques naturels) permettent de définir des enjeux (enjeux faibles, modérés et forts), et ainsi de définir et d'adapter la localisation exacte et l'emprise des projets, en fonction des objectifs du porteur de projet, afin d'éviter les secteurs à plus forts enjeux.

À la suite des enjeux définis au sein du diagnostic et compte tenu des projets, l'analyse des impacts est réalisée. À l'issue de l'évaluation des impacts des projets, des mesures (d'évitement, de réduction ou de compensation) sont proposées. Ces solutions sont curatives et/ou préventives. Elles peuvent porter sur des techniques de génie végétal et/ou hydrologiques, et sont enrichies par les retours d'expérience issus de projets en cours ou déjà réalisés.

1.3 Milieu humain

1.3.1 Socio-économique

L'objectif de ce diagnostic est de présenter le contexte dans lequel s'insère les projets puis, à partir de ce constat, de déterminer si ces projets contribuent au développement économique à l'échelle du territoire étudié.

Pour effectuer cette synthèse socio-économique du territoire dans lequel s'insère les projets, il a été fait appel aux données « statistiques locales » de l'INSEE, disponible sur son site internet, et ce, à l'échelle communale.

1.3.2 Occupation des sols

Le recoupement des éléments recueillis lors de chaque passage sur le site avec les données bibliographiques permet de caractériser l'utilisation de l'espace. Cette analyse a permis d'établir le « portrait d'usages » du territoire d'implantation des projets avec :

- L'identification des infrastructures et bâti à proximité et concernés par les projets,
- L'identification des usages du site et de ses abords,
- La détermination des éventuels enjeux touristiques,
- Le recensement des réseaux de déplacements : hiérarchie et modalités de fonctionnement, flux de circulation (selon données trafic disponibles).

Les effets ont été définis sur la base de retours d'expérience selon la typologie des projets concernés. Les mesures sont fonction du contexte d'implantation.

1.3.3 Cadre de vie et santé

L'objectif de cette partie est de réaliser un inventaire des données existantes concernant le cadre de vie des riverains du site d'étude afin d'identifier les enjeux éventuels. Au regard de la nature des projets, aucune investigation particulière en lien avec la santé (mesures de bruit, analyse de l'air) n'a été menée par le bureau d'études Biotope dans le cadre de la présente étude d'impact. Les éléments présentés sur ce thème sont uniquement basés sur les données fournies par la bibliographie, le maître d'ouvrage et les retours d'expériences.

Le volet concernant l'analyse acoustique a été réalisé par le bureau d'ingénierie ATEA environnement. Des mesurages ont été réalisés en 2021, en période de jour et de nuit. La méthodologie est précisée ci-après.

Procédure proposée pour estimer avec une précision suffisante les niveaux de bruit ambiants et résiduels à l'extérieur des habitations proches du poste :

- Les points de mesures sont choisis à proximité des maisons, à l'extérieur. Celles-ci sont réalisées suivant NFS 31010. Ce choix permet d'éviter l'effet propre de chaque habitation et de bien caractériser le champ acoustique impactant les zones habitées.
- Pour chacun de ces points, il faut si possible caractériser le bruit ambiant (Incluant le bruit du poste) et le bruit résiduel (Excluant le bruit du poste).
- Les mesures sont réalisées en période de Nuit et en période de Jour mais, sauf cas particulier, les calculs prévisionnels sont effectués pour obtenir le respect de la règlementation pendant la période de Nuit car l'émergence acceptable plus faible (3dBA) et le bruit résiduel plus bas se cumulent pour rendre cette période la plus pénalisante. Dans certains cas particuliers, et rares (Zones tropicales par exemple), les niveaux résiduels sont supérieurs en période de Nuit (insectes, grenouilles...).
- Les points sont choisis exclusivement en direction des zones habitées et des zones potentiellement urbanisables. Le choix des points est fait au coup par coup en fonction d'une liste de critères, ils sont choisis sur plan ou vues aériennes, mais ils sont toujours confirmés après visite sur le site.
- Au point (i) en limite des zones habitées, **le bruit ambiant (Lai)** est en général assez facile à caractériser ce qui n'est pas le cas du **bruit résiduel (Lri)** qui est souvent plus délicat à obtenir. Si le résultat de la mesure n'est pas satisfaisant, celui peut être « extrait » postérieurement par calcul (Voir méthodologie M1).
- A partir des niveaux **Lai** et **Lri** nous calculons :
  - **Le bruit particulier** (**Lpi)** du poste et qui est directement comparable aux valeurs calculées par logiciel. (Lpi=Lai [-] Lri) ou [-] indique une différence logarithmique.
  - **L'émergence à l'extérieur (Eexi)** car elle reste un bon indicateur (utilisé par l'ancienne règlementation. (Lai-Lri).
  - **Le niveau ambiant à la façade (Lafi)** au droit des portes ou des fenêtres de la maison choisie (Lpi=(Lai-Kd) [+] Lri). Le bruit résiduel est considéré identique entre le point de mesure et la façade alors que le bruit particulier est corrigé de la distance. (Coefficient Kd)

A partir du niveau de bruit ambiant à la façade nous calculons le niveau dans l'habitation et comparons celui-ci à la valeur de 30dBA (Voir méthodologie ci-après). Si le niveau calculé est inférieur à 30dBA, l'impact du poste est conforme à l'arrêté. Si le niveau calculé est supérieur à 30dBA, l'émergence est recherchée et comparée à la valeur limite de 3dBA pendant la période de Nuit la plus défavorable.

Remarques générales

Afin de relativiser l'importance de la nouvelle réglementation et valider la méthodologie ci-dessus, il convient de faire les rappels suivants :

- Pour des expositions identiques, les analyses à l'intérieur, fenêtres ouvertes sont dans la plupart des cas peu différentes de celles effectuées à l'extérieur face à la même fenêtre. En effet, le bruit du poste transmis à l'intérieur des habitations correspond au bruit provenant de l'extérieur diminué de l'indice d'affaiblissement acoustique du trou constitué par la fenêtre ouverte. Celui-ci peut être estimé à 5 ou 7dB selon la taille des fenêtres, le volume et l'encombrement de la pièce. Le bruit résiduel intérieur fenêtres ouvertes est la somme du bruit résiduel provenant de l'extérieur diminué du même indice et des bruits intérieurs domestiques, généralement faibles car la pièce est le plus souvent non habitée pendant la mesure.
- Pour les fenêtres fermées le même raisonnement peut être tenu sauf que l'indice d'isolement est supérieur car il intègre l'atténuation du vitrage. Ceci a pour conséquence de diminuer le bruit résiduel venant de l'extérieur et de donner plus d'importance au bruit intérieur domestique. Ce cas est rarement défavorable car le niveau plus faible a plus de chance de se situer sous la barre des 30dBA et le rapprochement des deux bruits résiduels tend à minimiser l'émergence.

- Il convient de vérifier la non-présences d'ondes stationnaires dans la pièce de mesure, ces ondes sont quelquefois présentes si le local est très réverbérant (Non meublé par exemple) et si celui-ci a des dimensions multiples de 3,4mètres.

A partir des mesures réalisées en bordure des zones habitées, nous appliquons la méthode décrite ci-après pour estimer par calcul le niveau de bruit ambiant et l'émergence dans les habitations. Pour cela nous utilisons les lois classiques de l'acoustique et en particulier la décroissance géométrique. Les effets particuliers d'absorption atmosphérique sont négligés ce qui donne un résultat conservatif. Les effets du vent et des gradients thermiques sont négligés car les distances corrigées entre le point de mesure et le point de calcul sont choisies petites (Typiquement < 20m). Afin d'aboutir à intervalle de confiance raisonnable nous pouvons réaliser un calcul pour les cas standards suivants à savoir :

- Une grande pièce avec baie vitrée ouverte et réverbérante
- Une grande pièce avec baie vitrée ouverte et semi-absorbante
- Une grande pièce avec baie vitrée ouverte et absorbante
- Une petite pièce avec fenêtre ouverte et réverbérante
- Une petite pièce avec fenêtre ouverte et semi-absorbante
- Une petite pièce avec fenêtre ouverte et absorbante

Les critères chiffrés sont :

- Grande pièce : >30m²
- Petite pièce : de 10 à 30m²
- Réverbérante : α moyen <0,1
- Semi réverbérante : α moyen entre 0
- Absorbante : α moyen supérieur 0,5
- Baie vitrée : environ 50% de la façade correspondante
- Fenêtre : environ 10% de la façade correspondante

Sans précision particulière sur la caractéristique des habitations, nous choisissons comme habitation standard, une chambre de 20m² avec un coefficient d'absorption de 0.5 avec fenêtre donnant du côté poste ce qui donne une atténuation entre l'extérieur et l'intérieur de la pièce de 3 dB(A)

Les résultats obtenus dans ces différentes configurations sont présentés sous forme de tableau dont un exemple est donné ci-dessous.

	Ouverture	Réverbérant	Semi réverbérant	Absorption
Grande pièce	Baie Vitrée	0,0	-3,0	-5,0
	Fenêtre/porte	-3,0	-8,0	-10,0
Petite pièce	Baie Vitrée	3,0	0,0	-3,0
	Fenêtre/porte	-1,0	-5,0	-7,0

2.1 Milieu naturel

2.1.1 Terminologie employée

Afin d'alléger la lecture, le nom scientifique de chaque espèce est cité uniquement lors de la première mention de l'espèce dans le texte. Le nom vernaculaire est ensuite utilisé.

Il est important, pour une compréhension facilitée et partagée de cette étude, de s'entendre sur la définition des principaux termes techniques utilisés dans ce rapport.

- **Effet** : Conséquence générique d'un type de projet sur l'environnement, indépendamment du territoire qui sera affecté. Un effet peut être positif ou négatif, direct ou indirect, permanent ou temporaire. Un projet peut présenter plusieurs effets (d'après MEEDDEM, 2010).
- **Enjeu écologique** : Valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat naturel ou encore un cumul de ces différents éléments. Il s'agit d'une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques. Pour une espèce, sont également pris en compte d'autres critères : l'utilisation du site d'étude, la représentativité de la population utilisant le site d'étude à différentes échelles géographiques, la viabilité de cette population, la permanence de l'utilisation du site d'étude par l'espèce ou la population de l'espèce, le degré d'artificialisation du site d'étude… Pour une végétation ou un habitat, l'état de conservation est également un critère important à prendre en compte. Ce qualificatif est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré. En termes de biodiversité, il possède une connotation positive.
- **Équilibres biologiques** : équilibres naturels qui s'établissent à la fois au niveau des interactions entre les organismes qui peuplent un milieu et entre les organismes et ce milieu. La conservation des équilibres biologiques est indispensable au maintien de la stabilité des écosystèmes.
- **Impact** : contextualisation des effets en fonction des caractéristiques du projet étudié, des enjeux écologiques identifiés dans le cadre de l'état initial et de leur sensibilité. Un impact peut être positif ou négatif, direct ou indirect, réversible ou irréversible. Son niveau varie en fonction des mesures mises en œuvre pour éviter ou réduire les effets du projet.
- **Impact résiduel** : impact d'un projet qui persiste après application des mesures d'évitement et de réduction d'impact.
- **Implication réglementaire** : conséquence pour le projet de la présence d'un élément écologique (espèce, habitat) soumis à une législation particulière (protection, règlementation) qui peut être établie à différents niveaux géographiques (départemental, régional, national, européen, mondial).
- **Incidence** : synonyme d'impact. Par convention, nous utiliserons le terme « impact » pour les études d'impacts et le terme « incidence » pour les évaluations des incidences au titre de Natura 2000 ou les dossiers d'autorisation ou de déclaration au titre de la Loi sur l'eau.
- **Notable** : terme utilisé dans les études d'impact (codé à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement) pour qualifier tout impact qui doit être pris en compte dans l'étude. Dans la présente étude, nous considèrerons comme « notable » tout impact résiduel dont le niveau n'est ni faible ni négligeable à l'échelle de l'aire d'étude (impacts supérieurs ou égaux à moyens) et donc généralement de nature à déclencher une action de compensation.
- **Patrimonial (espèce, habitat)** : le terme « patrimonial » renvoie à des espèces ou habitats qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur statut de rareté et/ou de leur niveau de menace. Ceci peut notamment se traduire par l'inscription de ces espèces ou habitats sur les listes rouges (UICN). Ce qualificatif est indépendant du statut de protection de l'élément écologique considéré.
- **Protégé (espèce, habitat)** : protégée : dans le cadre du présent dossier d'évaluation environnementale, une espèce protégée est une espèce réglementée qui relève d'un statut de protection stricte au titre du code de l'environnement et vis-à-vis de laquelle un certain nombre d'activités humaines sont fortement contraintes voire interdites.
- **Remarquable (espèce, habitat)** : éléments à prendre en compte dans le cadre du projet et de nature à engendrer des adaptations de ce dernier. Habitats ou espèces qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur niveau de protection, de rareté, de menace à une échelle donnée, de leurs caractéristiques originales au sein de l'aire d'étude (population particulièrement importante, utilisation de l'aire d'étude inhabituelle pour l'espèce, viabilité incertaine de la population…) ou de leur caractère envahissant. Cette notion n'a pas de connotation positive ou négative, mais englobe « ce qui doit être pris en considération ».
- **Risque** : Niveau d'exposition d'un élément écologique à une perturbation. Ce niveau d'exposition dépend à la fois de la sensibilité de l'élément écologique et de la probabilité d'occurrence de la perturbation.
- **Sensibilité** : Aptitude d'un élément écologique à répondre aux effets d'un projet.
- **Significatif** : Terme utilisé dans les évaluations d'incidences Natura 2000 (codé à l'article R. 414-23 du Code de l'environnement). […] est significatif [au titre de Natura 2000] ce qui dépasse un certain niveau tolérable de perturbation, et qui déclenche alors des changements négatifs dans au moins un des indicateurs qui caractérisent l'état de conservation au niveau du site Natura 2000 considéré. Pour un site Natura 2000 donné, il est notamment nécessaire de prendre en compte les points identifiés comme « sensibles » ou « délicats » en matière de conservation, soit dans le FSD, soit dans le Docob. Ce qui est significatif pour un site peut donc ne pas l'être pour

un autre, en fonction des objectifs de conservation du site et de ces points identifiés comme « délicats » ou « sensibles » (CGEDD, 2015).Volet paysager

2.2 Objectifs de l'étude paysagère

« Les études relatives au paysage permettent de caractériser les unités paysagères, d'appréhender les dynamiques du paysage, de mesurer les pressions liées à la réalisation des projets et de définir comment accompagner les transformations éventuelles engendrées sur le paysage ». (Installations photovoltaïques au sol - Guide de l'étude d'impact. 2011, Ministère De L'écologie, Du Développement Durable, Des Transports Et Du Logement, Ministère De L'économie, Des Finances Et De L'industrie).

Le volet paysager répond à trois objectifs d'une étude d'impact :

- Préserver le paysage et le patrimoine ;
- Faire évoluer les projets dans le sens d'une qualité paysagère et d'une réduction des impacts ;
- Informer le public.

L'étude du paysage et du patrimoine permet donc :

- De mettre en évidence les caractéristiques et les qualités paysagères du territoire (il n'est pas nécessaire de tout décrire, il convient de qualifier notamment les structures paysagères dominantes, et les éléments de paysage, qui vont compter pour les populations, pour chaque unité paysagère considérée) et identifier les paysages protégés, ainsi que les structures paysagères protégées ;
- Recenser et hiérarchiser les valeurs portées aux paysages et les sensibilités patrimoniales et paysagères induites vis-à-vis du photovoltaïque ;
- Déterminer si le paysage étudié est capable d'accueillir les projets, et de quelle manière ;
- Mesurer les effets visuels produits ainsi que les effets sur la perception du territoire par les populations.

➢ **Les aires d'étude :** les investigations paysagères ont été effectuées sur la base d'un périmètre de 6 km autour des projets ; ce périmètre de 6 km est considéré comme l'aire d'étude. Cette distance de 6 km correspond à l'ordre de grandeur des unités paysagères présentes sur le territoire. Cette distance a également fait l'objet de modifications pour correspondre au bassin visuel réel de l'aménagement.

2.2.1 Déroulement et contenu de l'étude

Contexte paysager et culturel (état initial)

L'objectif de l'état initial paysager est de :

- Caractériser les éléments paysagers du territoire dans lequel s'implantera le site des projets ;
- Identifier les enjeux paysagers et patrimoniaux puis les sensibilités au regard du site d'implantation des projets ;
- Identifier des pistes pour orienter un parti d'aménagement ;

La description du paysage actuel s'est appuyée sur les atlas des paysages et les études existants sur le département de l'Yonne. Les descriptions des unités sont adaptées de l'atlas et volontairement resserrées et axées dans la perspective des projets. Une **visite de site en juin 2021** a permis de compléter l'analyse et de préciser l'organisation fine du site. En amont de l'étude, les services de l'état en charge du patrimoine ont été consultés. Leurs réponses sont reprises dans les parties concernées par les thématiques abordées.

La première étape de l'étude consiste en une étude bibliographique et cartographique du territoire : atlas paysagers, chartes, guides, cartes existantes, etc. sont étudiées pour mettre en évidence les principales caractéristiques du territoire : topographie, hydrographie, occupation du sol, urbanisation… mais aussi les lieux touristiques et sites patrimoniaux. Un inventaire des éléments patrimoniaux est également réalisé à ce stade de l'étude. Les monuments historiques, sites protégés, Sites Patrimoniaux Remarquables (anciennes ZPPAUP, AVAP et secteurs sauvegardés), sites UNESCO sont répertoriés commune par commune.

La deuxième étape est celle, primordiale, du terrain : l'analyse cartographique et bibliographique est modifiée en fonction de la réalité du terrain. Le parcours du territoire permet de caractériser les lieux et de visualiser la sensibilité du secteur face aux projets. Ce travail est concrétisé, essentiellement, par une série de photos géoréférencées. Pour les projets, le terrain a été effectué en juin 2021. Les éléments potentiellement sensibles du patrimoine répertoriés ont été visités lors de cette phase. Cette étape de terrain permet d'une part de vérifier certains aspects pressentis lors de l'étude bibliographique et cartographique (caractéristiques et ambiances du paysage notamment : relief, lignes de force, occupation du sol, infrastructures, tourisme, représentation) et d'autre part de porter une attention particulière aux aspects visuels des projets (ouvertures et fermetures des paysages, panoramas, points d'appel, repères paysagers, etc.). La phase de terrain permet également de confirmer ou infirmer la sensibilité des éléments de patrimoine, établie sur carte et photo aérienne dans la phase bibliographique.

Les outils de base de l'étude sont les photographies et les cartes pour caractériser le paysage. Des blocs-diagramme ou des vues 3D aident à la compréhension de l'organisation des lieux. Une attention particulière a été portée à la lisibilité et à la pédagogie des visuels réalisés. L'utilisation d'un document graphique (cartes, photos, blocs-diagramme, ou croquis) présent dans ce volet paysager ne peut se faire sans l'accord de son auteur et de l'entreprise Biotope.

Une synthèse a ensuite été réalisée pour consigner les principaux enjeux et sensibilités du territoire identifiés vis-à-vis de l'implantation des projets.

Analyse des impacts

Cette étape d'évaluation des impacts répond à 3 objectifs :

- Veiller à garantir une qualité des paysages et à préserver le patrimoine et le paysage ;
- Aider à la conception de projets aux moindres impacts ; dans le cadre de la démarche itérative, l'étude des impacts conduit à réviser les projets initiaux en fonction des impacts ;
- Informer des choix et des impacts potentiels.

L'objectif est de connaître les effets des projets, pour les comparer aux enjeux du site et de définir le niveau d'impact des projets. Ils sont donc évalués sur l'aire d'étude et sont mis en perspective avec la description des enjeux paysagers et patrimoniaux.

Les enjeux et sensibilités définis à l'état initial permettent de définir les secteurs où les points de vue depuis lesquels des photomontages seront réalisés afin de qualifier les impacts des projets.

Une fois les lieux de prise de vue choisis, des simulations ont été réalisées en modélisant les projets sur une photo réelle afin de représenter le plus fidèlement possible l'aménagement sur le site d'implantation. Ces photomontages ont été réalisés par 3D Vision et Biotope.

Les impacts paysagers étudiés ont été de plusieurs ordres :

- Effets permanents liés aux serres photovoltaïques et à ses équipements annexes ;
- Effets temporaires liés au chantier ou au démantèlement ;

Mesures

Dès la phase de conception, les projets a fait l'objet de mesures d'intégration à la suite des préconisations faites à l'issue du diagnostic paysager.

2.3 Équipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude (*cf.* Tableau 2).

Tableau 135 : équipe de travail

Domaines d'intervention	Agents de BIOTOPE	
Chef de projet, rédactrice de l'étude	Pauline RENAUT	4 années d'expérience - Master « Espaces rural et environnement » Université de Bourgogne
Chargé d'études Faune - Entomologiste	Lucas BAUDEQUIN	1 année d'expérience - Licence professionnelle Études et Développement des Espaces Naturels
Botaniste, phytosociologue Prospections de terrain et rédaction	Alexis BOURGEOIS	3 années d'expérience - Licence professionnelle des métiers du diagnostic, de la gestion et de la protection des milieux naturels
	Nathalie MAILLET	Diplôme d'ingénieure en Agronomie – spécialité « Eau-Sol-Environnement »
	Antoine LAMOTTE	Master Biodiversité, Écologie, Évolution – parcours « gestion de l'environnement »
Spécialiste zone humide et sondage Prospections de terrain et rédaction	Nicolas FALZON	3 années d'expérience Master science de l'environnement terrestre, spécialité zones humides méditerranéennes
Fauniste, spécialiste des oiseaux (ornithologue) et inventaires reptiles, amphibiens et mammifères terrestres Prospections de terrain et rédaction	Jean RIVOIRE	2 années d'expérience – BTSA Gestion et Protection de la Nature
Fauniste, passage hiver toute faune Prospections de terrain et rédaction	Samuel DIEBOLT	3 années d'expérience – BTSA Gestion et Protection de la Nature
Fauniste, inventaires insectes Prospections de terrain et rédaction	Etienne HUBERT	15 années d'expérience – Master Gesmare "Gestion des milieux aquatiques et de la ressource en eau" Université de Metz – Master Expertise Faune & Flore au Muséum national d'Histoire naturelle
Fauniste, spécialiste des chauves-souris (chiroptérologue) Prospections de terrain, analyse de sons et rédaction	Agathe DUMONT	3 années d'expérience – Master en écologie, spécialisé en conservation et restauration de la biodiversité
Contrôleur qualité de l'étude	Etienne HUBERT	15 années d'expérience – Master Gesmare "Gestion des milieux aquatiques et de la ressource en eau" Université de Metz – Master Expertise Faune & Flore au Muséum national d'Histoire naturelle
	Laurent PHILIPPE	18 années d'expérience – Master Ingénierie des Hydrosystèmes continentaux, - Spécialiste réglementaire

2.4 Prospections de terrain

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagement, le contenu de l'étude d'impact, et donc les prospections de terrain, sont « **proportionnés à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par les projets, à l'importance de la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine** ».

En effet, des prospections ont porté sur une aire d'étude immédiate de 374 ha, morcelée et répartie sur 7 communes. A cela s'ajoute l'aire d'étude écologique du raccordement interne : zone tampon de 25 m autour de l'implantation de la ligne électrique envisagée sur 18 km (90 ha au total). Ces prospections ont porté sur les principaux groupes de faune, ainsi que sur la flore, les habitats et les zones humides.

Au vu du contexte de l'aire d'étude, en plaine agricole céréalière (milieux dits « intensifs »), et comme il est indiqué dans le guide de l'étude d'impact de 2011 : « La pression d'observation doit permettre de recueillir des informations sur un échantillon représentatif des espèces présentes » ; le nombre et la répartition des passages nous ont paru suffisants et proportionnés afin d'avoir une bonne connaissance des espèces présentes. Nous avons considéré que des passages supplémentaires n'étaient pas nécessaires et n'auraient pas apporté de données pertinentes supplémentaires.

Les données recueillies sur les différents inventaires menés nous ont paru suffisantes et l'effort de prospection proportionné au contexte de l'aire d'étude et aux enjeux pressentis.

Concernant l'entité de l'aire d'étude immédiate ajoutée *a posteriori* des inventaires de terrain n'a pas pu faire l'objet d'une réelle prospection avec inventaires complets aux 4 saisons, compte tenu du changement d'aire d'étude après les inventaires terrains. Toutefois, l'effort de prospection réalisé sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate, ainsi que notre bonne connaissance du contexte icaunais permet l'extrapolation des données existantes sur ces 0,5 ha supplémentaires. De plus, ces surfaces sont géographiquement rattachées à des secteurs prospectés et ont eux-mêmes fait l'objet de prospections. Nos experts prenant en compte les éléments observés à proximité, la définition des enjeux sur ce secteur supplémentaire est donc maitrisée.

Ainsi, les prospections ont concerné les groupes de faune et la flore les plus représentatifs de la biodiversité de l'aire d'étude immédiate. Le nombre et les périodes de passage ont été adaptés au contexte de l'aire d'étude immédiate et aux enjeux écologiques pressentis.

Le tableau et la figure suivants indiquent les dates de réalisation et les groupes visés par les inventaires de la faune et de la flore sur le terrain dans le cadre des projets.

À chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

Tableau 136 : Dates et conditions des prospections de terrain

Dates des inventaires	Commentaires
Inventaires des habitats naturels et de la flore (2 passages dédiés)	
21 et 22/04/2021	Prospections dédiées à la flore et aux habitats Délimitation des zones humides sur les critères habitats et flore
19 et 20/07/2021	Prospections dédiées à la flore et aux habitats Délimitation des zones humides sur les critères habitats et flore

Dates des inventaires	Commentaires
Inventaires des zones humides sur le critère pédologique (1 passage dédié)	
11/01/2022	Prospections dédiées aux zones humides Délimitation des zones humides sur le critère sol.
Inventaires des oiseaux, amphibiens, reptiles, mammifères (4 passages mutualisés sur un cycle biologique complet)	
Printemps	
10/05/2021	Observations opportunistes des groupes de faune à l'étude. Températures entre 15 et 20°C ; Vent de sud inférieur de 10 à 20km/h ; Couverture nuageuse de 75 à 100% ; Précipitations nulles ; Visibilité supérieure à 2km.
11/05/2021	Observations opportunistes des groupes de faune à l'étude et points d'écoute pour l'avifaune. Températures entre 5 et 15°C ; Vent de sud/sud-ouest inférieur à 10km/h ; Couverture nuageuse de 50 à 75% ; Précipitations nulles ; Visibilité supérieure à 2km.
12/05/2021	Observations opportunistes des groupes de faune à l'étude et points d'écoute pour l'avifaune. Températures entre 5 et 15°C ; Vent de sud-ouest inférieur à 10km/h ; Couverture nuageuse de 25 à 50% ; Précipitations nulles ; Visibilité supérieure à 2km.
Eté	
18/08/2021	Observations opportunistes des groupes de faune à l'étude. Températures entre 10 et 15°C ; Vent d'ouest de 10 à 20km/h ; Couverture nuageuse de 100% ; Précipitations nulles ; Visibilité supérieure à 2km.
19/08/2021	Observations opportunistes des groupes de faune à l'étude. Températures entre 10 et 15°C ; Vent de sud/sud-ouest de 10 à 20km/h ; Couverture nuageuse de 100% ; Précipitations nulles ; Visibilité supérieure à 2km.
Automne	
06/10/2021	Observations opportunistes des groupes de faune à l'étude. Repérage des passages et stationnements d'oiseaux migrateurs. Températures entre 10 et 15°C ; Vent d'ouest de 10 à 30km/h ; Couverture nuageuse de 75 à 100% ; Précipitations nulles ; Visibilité supérieure à 2km.
07/10/2021	Observations opportunistes des groupes de faune à l'étude. Repérage des passages et stationnements d'oiseaux migrateurs. Températures entre 5 et 10°C ; Vent du nord inférieur à 10km/h ; Couverture nuageuse de 1 à 25% ; Précipitations nulles ; Visibilité supérieure à 2km.
Hiver	
13 et 14/01/2022	Prospection diurne des différents habitats avec plusieurs points d'observation et d'écoute de l'avifaune hivernante. Repérage des passages et stationnements de la faune. Température entre -4 et 2°C°, Vent dominant nord-est de 10 à 20Km/h. Couvert Nuageux 100% le 13/01/2022 et 0 à 20% le 14/01/2022.
Inventaires des insectes	
22/07/2021	Passage spécifique entomofaune Beau temps, ensoleillé, 30°C : conditions optimales pour les observations de ce groupe.
Inventaires des chauves-souris (2 passages dédiés)	
15/07/2021	Enregistrements automatiques au sol Ciel nuageux ; pluie faible et continue, température la nuit comprise entre 14 et 15°C ; pas de vent
15/09/2021	Enregistrements automatiques au sol Ciel couvert, température comprise entre 15 et 17°C ; pas de vent
Inventaires complémentaires : raccordement interne (1 passage dédié)	
12/10/2022 et 13/10/2022	Prospections ayant pour but d'identifier les principaux habitats naturels, d'évaluer les potentialités de présence d'espèces de flore protégées et patrimoniales et d'analyser les zones humides sur le critère flore et végétation. Réalisation de sondages pédologiques.
30/09/2022	Prospections ayant pour but d'évaluer les potentialités liées à la faune, d'identifier les milieux favorables aux taxons protégés et/ou patrimoniaux ainsi que leurs fonctionnalités.

Représentation synthétique des périodes de prospections les plus favorables à l'expertise des différents groupes et des dates de passage réalisées (balise bleue)



Au vu des passages effectués et de notre connaissance du contexte local, l'effort de prospections est convenablement proportionné aux enjeux attendus et le diagnostic est suffisamment solide pour évaluer les impacts du projet.

2.5 Bibliographie consultée

Différentes ressources ont été consultées pour affiner l'expertise ou le conseil sur cette mission.

Tableau 137 : Bibliographie consultée

Organisme	Site internet consulté	Date de la consultation	Nature des informations recueillies
Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)	http://inpn.mnhn.fr/accueil/index	12/04/2021 21/10/2022	Consultation du site internet sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Quincerot, Rugny, Trichey, Thorey et Villon (informations sur les espèces de faune)
Faune Yonne	http://franche-comte.lpo.fr/	12/04/2021 21/10/2022	Consultation du site internet sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Quincerot, Rugny, Trichey, Thorey et Villon (informations sur les espèces de faune)
Faune Champagne-Ardenne	https://www.faune-champagne-ardenne.org/	12/04/2021 21/10/2022	Consultation du site internet sur les communes limitrophes des projets
Faune France	https://www.faune-france.org/	12/04/2021	Localisation et dates des observations d'espèces patrimoniales
Conservatoire Botanique National du Bassin parisien (CBN-BP)	https://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/	08/04/2021 10/10/2022	Consultation du site internet sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Quincerot, Rugny, Trichey, Thorey et Villon (espèces végétales protégées et à enjeux)
SHNA-OFAB	https://www.shna-ofab.fr/	02/06/2021 21/10/2022	Consultation des données communales sur les communes d'Arthonnay, Mélisey, Quincerot, Rugny, Thorey, Trichey et Villon
DREAL Bourgogne-Franche-Comté et Grand Est	http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/cartes-interactives-r2526.html	05/05/2021	Informations sur les zonages du patrimoine naturel, les DOCOB, le SRCE)

Nota. : Les références bibliographiques utilisées dans le cadre de cette étude font l'objet d'un chapitre dédié en fin de rapport, avant les annexes.

2.6 Méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Le tableau suivant présente une synthèse des méthodes d'inventaires mises en œuvre dans le cadre de cette étude.

Les méthodes d'inventaire de la faune et de la flore sur l'aire d'étude ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres à chaque groupe et permettre l'inventaire le plus représentatif et robuste possible.

Les méthodes d'inventaire de la faune et de la flore sur l'aire d'étude sont présentées en annexe de ce rapport pour chacun des groupes étudiés, de même que les difficultés de nature technique ou scientifique rencontrées.

Tableau 138 : Méthodes utilisées pour établir l'état initial - Généralités

Groupes	Méthodes
Méthodes utilisées pour l'étude des habitats naturels et de la flore	Habitats : relevés simples d'espèces végétales pour l'établissement d'un cortège permettant le rattachement aux habitats naturels, semi-naturels ou artificiels listés dans les référentiels utilisés (CB, Eunis, PVF, Natura 2000). Flore : deux passages au printemps et été. Liste d'espèces sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate couplée à des pointages au GPS et comptage d'effectifs pour les stations d'espèces floristiques remarquables ou exotiques envahissantes. Zones humides : Identification des habitats humides sur le critère végétations lors des passages mutualisé pour les habitats et la flore. Un passage dédié aux sondages pédologiques pour la caractérisation des zones humides au niveau du type de sol (humide ou non).
Méthodes utilisées pour l'étude des insectes	Inventaire à vue et capture au filet avec relâché immédiat sur place pour les espèces à détermination complexe. Expertises ciblées sur les papillons de jour, les libellules et demoiselles, les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) lors du passage spécifique.
Méthodes utilisées pour l'étude des amphibiens	Inventaires à vue des individus adultes, des pontes et des larves au niveau des zones à eau libre. L'inventaire a été mené au cours de plusieurs passages mutualisés.
Méthodes utilisées pour les reptiles	Inventaire à vue des individus en phase de thermorégulation ou en soulevant les différentes caches (planches, tôles, pierres, etc.), soigneusement remises en place). L'inventaire a été mené au cours de plusieurs passages mutualisés.
Méthodes utilisées pour les oiseaux	Inventaire par points d'écoute diurnes de 20 min en période de nidification, et à vue (parcours à pied de l'ensemble de l'aire d'étude) au cours de plusieurs passages mutualisés.
Méthodes utilisées pour les mammifères terrestres	Inventaires à vue des individus et recherche d'indices de présence (terriers, excréments, poils, etc.). L'inventaire a été mené au cours de plusieurs passages mutualisés.
Méthodes utilisées pour les chiroptères	Inventaires réalisés sur deux passages à l'aide de 8 enregistreurs automatiques SM2BAT et SM4BAT posés en période d'élevage des jeunes et de transit automnal dans des milieux représentatifs du site d'étude. Analyse des enregistrements par ordinateur via « Sonochiro ® », contrôle visuel sous le logiciel « BatSound ® ».
Difficultés scientifiques et techniques rencontrées sur l'aire d'étude Chiroptères : un disfonctionnement concernant un SMbat a été observé coupant les enregistrements en tout début de nuit lors du passage de septembre. Aucune autre difficulté particulière n'a été rencontrée lors des prospections et inventaires.	

3 Préalable à l'évaluation des enjeux écologiques sur les végétations, la flore et la faune

3.1 Distinction entre espèces à enjeux écologiques et espèces protégées

Dans les études d'impact, l'identification des espèces présentant un caractère remarquable contribue à la caractérisation des enjeux écologiques, utilisés pour la caractérisation des impacts. Parmi les statuts permettant d'identifier les espèces traitées avec attention, la distinction entre espèces protégées et espèces d'intérêt écologique est importante.

Les espèces présentant des enjeux écologiques (ou « espèces d'intérêt écologique ») sont généralement des espèces possédant des statuts de rareté ou de menace particuliers (espèces assez rares, rares, quasi-menacées, vulnérables, en danger, etc.) signalées dans les listes rouges et atlas de répartition (échelles régionale et nationale) des espèces menacées. Toutefois, des espèces globalement communes peuvent présenter un intérêt notable à une échelle locale en raison des effectifs importants ou de populations présentant une importance particulière (isolat, noyaux de populations connectés avec d'autres populations, populations en limite d'aire de répartition…).

Les espèces protégées sont, quant à elles, précisément définies par le Code de l'environnement et les arrêtés de protection des espèces. Elles doivent, au regard de leur statut faire l'objet d'un traitement particulier dans le cadre de l'étude d'impact. Pour certains groupes d'espèces, il existe un lien assez fort entre rareté et protection. Ceci n'est toutefois pas le cas pour les oiseaux, pour lesquels la plupart des espèces de France métropolitaine sont protégées.

3.2 Statuts réglementaires des espèces et habitats

3.2.1 Protection des espèces

Cf. Annexe 2 : Statuts réglementaires de la faune, de la flore et des habitats

Une espèce protégée est une espèce pour laquelle s'applique une réglementation contraignante particulière. La protection des espèces s'appuie sur des listes d'espèces protégées sur un territoire donné.

3.2.2 Droit international

La France est signataire de nombreux traités internationaux visant à protéger les espèces sauvages, parmi lesquels :

- La Convention de Bonn (23 juin 1979) concernant les espèces migratrices appartenant à la faune sauvage ;

11) La Convention de Berne (19 septembre 1979) sur la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe ;

- La Convention de Washington (CITES, 1973) sur le commerce international des espèces sauvages menacées d'extinction ;

12) La Convention de Paris (1902) concernant la protection des oiseaux utiles à l'agriculture, toujours en vigueur.

3.2.3 Droit européen

En droit européen, ces dispositions sont régies par les articles 5 à 9 de la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux », et par les articles 12 à 16 de la directive 97/62/CE du Conseil du 27 octobre 1997 portant adaptation au progrès technique et scientifique de la directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

L'État français a transposé ces directives par voie d'ordonnance (ordonnance n°2001-321 du 11 avril 2001).

3.2.4 Droit français

En droit français, la protection des espèces est régie par le code de l'Environnement (article L411-1) :

« I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation […] d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

[…]. »

Ces prescriptions générales sont ensuite précisées pour chaque groupe par un arrêté ministériel fixant la liste des espèces protégées, le territoire d'application de cette protection et les modalités précises de celle-ci (article R. 411-1 du code de l'Environnement - cf. détail des arrêtés ministériels par groupe en annexe 2).

Un **régime de dérogation à la réglementation sur les espèces protégées est possible dans certains cas** listés à l'article R. 411-2 du code de l'Environnement. L'arrêté ministériel du 19 février 2007 modifié (NOR : DEVN0700160A) en précise les conditions de demande et d'instruction.

3.3 Statut de rareté/menace des habitats et des espèces

Cf. Annexe 3 : Statuts de rareté/menace de la faune, de la flore et des habitats

Les listes de protection ne sont pas nécessairement indicatrices du statut de rareté / menace des espèces. Si pour la flore ces statuts réglementaires sont assez bien corrélés à la rareté des espèces, aucune considération de rareté n'intervient dans la définition des listes d'espèces animales protégées.

Cette situation nous amène à utiliser d'autres outils, établis par des spécialistes, pour évaluer la rareté et/ou le statut de menace des habitats et espèces présents : listes rouges, synthèses régionales ou départementales, littérature naturaliste... Elles rendent compte de l'état des populations d'espèces et des habitats dans le secteur géographique auquel elles se réfèrent.

Ces documents de référence pour l'expertise, présentés en annexe, n'ont pas de valeur juridique.

À noter : Dans cette étude, une espèce est considérée comme patrimoniale si elle :

- Est inscrite à l'annexe 1 de la Directive « Oiseaux » ;
- Est inscrite à l'Annexe 2 de la Directive « Habitats / Faune /Flore » ;
- Présente un statut défavorable au niveau Européen et dont la population mondiale ou l'aire de distribution est concentrée en Europe (SPEC2) ;
- Présente un statut de menace dans la liste rouge nationale ou la liste régionale Bourgogne-Franche-Comté ;
- Est identifiée comme déterminante de ZNIEFF en Bourgogne-Franche-Comté.

3.4 Méthode d'évaluation des enjeux

Dans le cadre de cette étude réglementaire, une évaluation des enjeux de conservation du patrimoine naturel sur l'aire d'étude a été réalisée.

Elle s'est appuyée sur les données recueillies sur le terrain, sur l'expérience des spécialistes en charge des inventaires et sur les connaissances les plus récentes. Dans un souci de robustesse et d'objectivité, ces informations ont ensuite été mises en perspective au moyen de références scientifiques et techniques (listes rouges, atlas de répartition, publications…) et de la consultation, quand cela s'est avéré nécessaire, de personnes ressources.

Pour chacun des habitats naturels ou des espèces observés, le niveau d'enjeu a été évalué selon les critères suivants :

- Statuts patrimoniaux de l'habitat naturel / taxon considéré, à différentes échelles géographiques (Europe, France, régions administratives, départements administratifs ou domaines biogéographiques équivalents (liste des références présentée au chapitre précédent)) ;
- Superficie / recouvrement / typicité de l'habitat naturel sur l'aire d'étude ;
- Utilisation de l'aire d'étude par l'espèce (reproduction possible, probable ou certaine, alimentation, stationnement, repos…) ;
- Représentativité à différentes échelles géographiques de l'habitat naturel / la population d'espèce sur l'aire d'étude ;
- Viabilité ou permanence de cet habitat naturel / cette population sur l'aire d'étude ;
- Rôle fonctionnel écologique supposé (zone inondable, zone humide, élément structurant du paysage…) ;
- Contexte écologique et degré d'artificialisation / de naturalité de l'aire d'étude.

Aucune considération de statut réglementaire n'entre dans cette évaluation.

Chaque niveau d'enjeu écologique est associé à une portée géographique indiquant le poids de l'aire d'étude, ou d'un secteur de celle-ci, en termes de préservation de l'élément considéré (espèce, habitat, habitat d'espèce, groupe biologique ou cortège).

L'échelle suivante a été retenue :

Niveau TRES FORT : enjeu écologique de portée nationale à supra-nationale voire mondiale
Niveau FORT : enjeu écologique de portée régionale à supra-régionale
Niveau MODERE : enjeu écologique de portée départementale à supra-départementale
Niveau FAIBLE : enjeu écologique de portée locale, à l'échelle d'un ensemble cohérent du paysage écologique (vallée, massif forestier…)
Niveau NEGLIGEABLE : enjeu écologique de portée locale, à l'échelle de la seule aire d'étude
Niveau NUL : absence d'enjeu écologique (taxons exotiques)

Dans le cas d'une espèce ou d'un groupe/cortège largement distribué(e) sur l'aire d'étude, le niveau d'enjeu peut varier en fonction des secteurs et de leur utilisation réelle par cette espèce ou ce groupe/cortège.

1.4 Patrimoine et paysage

3.4.1 Objectifs de l'étude paysagère

« Les études relatives au paysage permettent de caractériser les unités paysagères, d'appréhender les dynamiques du paysage, de mesurer les pressions liées à la réalisation des projets et de définir comment accompagner les transformations éventuelles engendrées sur le paysage ». (Installations photovoltaïques au sol - Guide de l'étude d'impact. 2011, Ministère De L'écologie, Du Développement Durable, Des Transports Et Du Logement, Ministère De L'économie, Des Finances Et De L'industrie).

Le volet paysager répond à trois objectifs d'une étude d'impact :

- Préserver le paysage et le patrimoine ;
- Faire évoluer les projets dans le sens d'une qualité paysagère et d'une réduction des impacts ;
- Informer le public.

L'étude du paysage et du patrimoine permet donc :

- De mettre en évidence les caractéristiques et les qualités paysagères du territoire (il n'est pas nécessaire de tout décrire, il convient de qualifier notamment les structures paysagères dominantes, et les éléments de paysage, qui vont compter pour les populations, pour chaque unité paysagère considérée) et identifier les paysages protégés, ainsi que les structures paysagères protégées ;
- Recenser et hiérarchiser les valeurs portées aux paysages et les sensibilités patrimoniales et paysagères induites vis-à-vis du photovoltaïque ;
- Déterminer si le paysage étudié est capable d'accueillir les projets, et de quelle manière ;
- Mesurer les effets visuels produits ainsi que les effets sur la perception du territoire par les populations.

➢ **Les aires d'étude :** les investigations paysagères ont été effectuées sur la base d'un périmètre de 6 km autour des projets ; ce périmètre de 6 km est considéré comme l'aire d'étude. Cette distance de 6 km correspond à l'ordre de grandeur des unités paysagères présentes sur le territoire. Cette distance a également fait l'objet de modifications pour correspondre au bassin visuel réel de l'aménagement.

3.4.2 Déroulement et contenu de l'étude

Contexte paysager et culturel (état initial)

L'objectif de l'état initial paysager est de :

- Caractériser les éléments paysagers du territoire dans lequel s'implantera le site des projets ;
- Identifier les enjeux paysagers et patrimoniaux puis les sensibilités au regard du site d'implantation des projets ;
- Identifier des pistes pour orienter un parti d'aménagement.

La description du paysage actuel s'est appuyée sur les atlas des paysages et les études existants sur le département de l'Yonne. Les descriptions des unités sont adaptées de l'atlas et volontairement resserrées et axées dans la perspective des projets. Une **visite de site en juin 2021** a permis de compléter l'analyse et de préciser l'organisation fine du site. En amont de l'étude, les services de l'état en charge du patrimoine ont été consultés. Leurs réponses sont reprises dans les parties concernées par les thématiques abordées.

La première étape de l'étude consiste en une étude bibliographique et cartographique du territoire : atlas paysagers, chartes, guides, cartes existantes, etc. sont étudiées pour mettre en évidence les principales caractéristiques du territoire : topographie, hydrographie, occupation du sol, urbanisation… mais aussi les lieux touristiques et sites patrimoniaux. Un inventaire des éléments patrimoniaux est également réalisé à ce stade de l'étude. Les monuments historiques, sites protégés, Sites Patrimoniaux Remarquables (anciennes ZPPAUP, AVAP et secteurs sauvegardés), sites UNESCO sont répertoriés commune par commune.

La deuxième étape est celle, primordiale, du terrain : l'analyse cartographique et bibliographique est modifiée en fonction de la réalité du terrain. Le parcours du territoire permet de caractériser les lieux et de visualiser la sensibilité du secteur face aux projets. Ce travail est concrétisé, essentiellement, par une série de photos géoréférencées. Pour les projets, le terrain a été effectué en juin 2021. Les éléments potentiellement sensibles du patrimoine répertoriés ont été visités lors de cette phase. Cette étape de terrain permet d'une part de vérifier certains aspects pressentis lors de l'étude bibliographique et cartographique (caractéristiques et ambiances du paysage notamment : relief, lignes de

force, occupation du sol, infrastructures, tourisme, représentation) et d'autre part de porter une attention particulière aux aspects visuels des projets (ouvertures et fermetures des paysages, panoramas, points d'appel, repères paysagers, etc.). La phase de terrain permet également de confirmer ou infirmer la sensibilité des éléments de patrimoine, établie sur carte et photo aérienne dans la phase bibliographique.

Les outils de base de l'étude sont les photographies et les cartes pour caractériser le paysage. Des blocs-diagramme ou des vues 3D aident à la compréhension de l'organisation des lieux. Une attention particulière a été portée à la lisibilité et à la pédagogie des visuels réalisés. L'utilisation d'un document graphique (cartes, photos, blocs-diagramme, ou croquis) présent dans ce volet paysager ne peut se faire sans l'accord de son auteur et de l'entreprise Biotope.

Une synthèse a ensuite été réalisée pour consigner les principaux enjeux et sensibilités du territoire identifiés vis-à-vis de l'implantation des projets.

Analyse des impacts

Cette étape d'évaluation des impacts répond à 3 objectifs :

- Veiller à garantir une qualité des paysages et à préserver le patrimoine et le paysage ;
- Aider à la conception de projets aux moindres impacts ; dans le cadre de la démarche itérative, l'étude des impacts conduit à réviser les projets initiaux en fonction des impacts ;
- Informer des choix et des impacts potentiels.

L'objectif est de connaître les effets des projets, pour les comparer aux enjeux du site et de définir le niveau d'impact des projets. Ils sont donc évalués sur l'aire d'étude et sont mis en perspective avec la description des enjeux paysagers et patrimoniaux.

Les enjeux et sensibilités définis à l'état initial permettent de définir les secteurs où les points de vue depuis lesquels des photomontages seront réalisés afin de qualifier les impacts des projets.

Une fois les lieux de prise de vue choisis, des simulations ont été réalisées en modélisant les projets sur une photo réelle afin de représenter le plus fidèlement possible l'aménagement sur le site d'implantation. Ces photomontages ont été réalisés par 3D Vision et Biotope.

Les impacts paysagers étudiés ont été de plusieurs ordres :

- Effets permanents liés aux serres photovoltaïques et à ses équipements annexes ;
- Effets temporaires liés au chantier ou au démantèlement ;

Mesures

Dès la phase de conception, les projets a fait l'objet de mesures d'intégration à la suite des préconisations faites à l'issue du diagnostic paysager.

1.5 Impact potentiel lié au raccordement

Les modalités précises de travaux n'étant pour l'instant pas définies (dispositions techniques, dimensionnement, planning, organisation …), il est cependant possible d'évaluer ; de façon condensée, les effets de cet aménagement.

3.5 Analyse des effets cumulés

L'analyse des effets cumulés a été abordée sur la base des sources données sur le site de la MRAE Bourgogne-Franche-Comté, la préfecture de l'Yonne a également été consultée, tout comme le site de l'autorité environnementale du CGEDD, le site du Ministère de la transition écologique et de la « Consultation des projets soumis à études d'impact ».

4 Difficultés rencontrées

Les difficultés inhérentes à l'élaboration de cette étude concernent :

- Les limites propres à chaque méthodologie d'investigation
- L'état d'avancement même des projets amenant des allers-retours multiples entre les différents intervenants dans la conception technique des projets


12
Bibliographie

1 Habitats naturels et flore

BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 339 p. & 423 p.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.), 2002a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.

BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 445 p. & 487 p.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & QUERE E., 2002a - " Cahiers d'habitats " Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 - Espèces végétales. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 271 p.

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J-C., 1997 - CORINE Biotopes, version originale. Types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 217 p.

COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 2013 - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – EUR 28. 144 p.

BILZ M., KELL S.P., MAXTED N. & LANSDOWN R.V., 2011 - European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 130 p.

BOURNERIAS M., PRAT D. et al. (Collectif de la Société Française d'Orchidophilie), 2005 – Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Deuxième édition, Biotope, Mèze, (collection Parthénope), 504 p.

COSTE H., 1900-1906 - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes, 3 tomes. Nouveau tirage 1998. Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, Paris. [I] : 416 p., [II] : 627 p., [III] : 807 p.

EGGENBERG S. & MÖHL A., 2008 - Flora Vegetativa. Un guide pour déterminer les plantes de Suisse à l'état végétatif. Rossolis, Bussigny, 680 p.

GONARD A., 2010 - Renonculacées de France – Flore illustrée en couleurs. SBCO, nouvelle série, numéro spécial n°35. 492 p.

JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. Ed. SOPRA et INRA. Paris, 898 p.

MULLER S. (coord.), 2004 - Plantes invasives en France. MNHN (Patrimoines naturels, 62). Paris. 168 p.

OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H., 1995 - Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels – volume n°20, Série Patrimoine génétique. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement ; Institut d'Écologie et de Gestion de la Biodiversité, Service du Patrimoine naturel. Paris. 486 p. + annexes.

PRELLI R., 2002 – Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Éditions Belin. 432 p.

TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords.), 2014 - Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.

TISON J.-M., JAUZEIN P. & MICHAUD H., 2014 - Flore de la France méditerranéenne continentale. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Naturalia publications, 2 078 p.

UICN FRANCE, MNHN, FCBN & SFO, 2009 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées de France métropolitaine. Paris, France. 12 p.

UICN FRANCE, FCBN & MNHN, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique. 34 p.

2 Zones humides

AGENCE DE l'EAU LOIRE-BRETAGNE, 2016 – Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021, Bassin Loire-Bretagne. Agence de l'eau Loire-Bretagne. 485 p.

AGENCE DE l'EAU RHONE-MEDITERRANEE, 2016 – Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021, Bassin Rhône-Méditerranée. Agence de l'eau Rhône-Méditerranée. 512 p.

BAIZE D. & GIRARD M.-C. (coord.), 2009 - Référentiel Pédologique 2008. Quae Éditions, Paris. 432 p.

BAIZE D. & DUCOMMUN C., 2014 - Reconnaître les sols de Zones Humides. Difficultés d'application des textes réglementaires. Etude et gestion des sols, 21 : 85 à 101

GAYET G., BAPTIST F., BARAILLE L., CAESSTEKER P., CLEMENT J.-C., GAILLARD J., GAUCHERAND S., ISSELIN-NONDEDEU F., POINSOT C., QUETIER F., TOUROULT J. & BARNAUD G., 2016 - Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. Fondements théoriques, scientifiques et techniques. ONEMA, MNHN, Rapport SPN 2016 – 91, 310 p.

MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, & GROUPEMENT D'INTERET SCIENTIFIQUE SOL 2013 - Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides, 63 p.

3 Insectes

DOUX Y, GIBEAUX Ch., 2007 – Les papillons de jours d'Île-de-France et de l'Oise, Biotope, Mèze, (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 288p.

LAFRANCHIS T., 2000 - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, 448 p.

LAFRANCHIS T., 2014 – Papillons de France. DIATHEO, Paris, 351 p.

SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux orthoptériques et entomocénotiques, 9, 2004 : 125-137

UICN FRANCE, MNHN, OPIE & SEF, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Dossier électronique, 18 p.

VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LOPEZ MUNGUIRA M., ŠASIC M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTAEL T., WARREN M., WIEMERS M. & WYNHOFF I., 2010 - European Red List of Butterfies Luxembourg : Publications Office of the European Union, 60 p.

4 Amphibiens et Reptiles

ARNOLD N. & OVENDEN D., 2014 – Le guide herpéto – Delachaux et Niestlé. 290 p.

COX N.A. & TEMPLE H.J., 2009 - European Red List of Reptiles. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.

DUGUET R. & MELKI F., 2003 - Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.

LESCURE J. & MASSARY DE J.-C., (coords.), 2013 - Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.

TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009 - European Red List of Amphibians. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.

UICN FRANCE, MNHN & SHF, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France- Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, 103 p.

5 Oiseaux

BLONDEL J., FERRY C. & FROCHOT B., 1970 – La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "Stations d'écoute". Alauda, 38 (1): 55-71.

ISSA N. & MULLER Y. (coord.), 2015 – Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux & Niestlé, Paris, 1 408 p.

SVENSOON L., MULLARNEY K., ZETTERSTRÖM D., 2010 - Le guide ornitho - Nouvelle édition. Delachaux et Niestlé. 447 p.

UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016. Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine.

6 Mammifères dont chiroptères

ARTHUR, L. & LEMAIRE, M., 2015. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. 2nde édition. Biotope / Publications scientifiques du MNHN, Coll. Parthénope. 544 p.

BOUCHNER, M., 1982. Guide des traces d'animaux. Hatier éd, Prague, 268 p.

MOUTOU F., ZIMA J., HAFFNER P., AULAGRIER S. & MITCHELL-JONES T., 2008 - Guide complet des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Edition Delachaux & Niestlé- Paris. 271 p.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

7 Photovoltaïque au sol : retour d'expériences

MEDDTL & MEFI, 2011. Installations photovoltaïques au sol : Guide de l'étude d'impact.

CARE & CONSULT ET BIOTOPE, 2020, Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France Rapport final.

VELLOT, CLUCHIER & ILLAC, 2020. Guide PIESO : Guide technique d'éco-conception des centrales photovoltaïques - un outil d'aide à l'intégration écologique.

KALDONSKI et al., 2020. PIESO Boost : Boîte à Outils pour l'Optimisation des Suivis écologiques et des Techniques d'intégration de l'énergie solaire.

8 Pratiques agricoles

Auteur(s)	Titre	Nature	Date	Localisation
Battle Karimi, Jean-Yves Cahurel, Laure Gontier, Laurent Charlier, Marc Chovelon, Héloise Mahé, Lionel Ranjard	A meta-analysis of the ecotoxicological impact of viticultural practices on soil biodiversity	Méta-analyse	2020	Etudes en Europe, Afrique du Sud, Turquie, Océanie, et Amérique (du nord et du sud)
Olivier Billaud, Rose-Line Vermeersch, Emmanuelle Porcher	Citizen science involving farmers as a means to document temporal trends in farmland biodiversity and relate them to agricultural practices	Etude participative	2020	France métropolitaine
Hedde Mickaël, Mazzia Christophe, Decaëns Thibaud, Nahmani Johanne, Pey Benjamin, Thénard Jodie, Capowiez Yvan	Orchard management influences both functional and taxonomic ground beetle (Coleoptera,Carabidae) diversity in South-East France	Etude scientifique	2015	Sud d'Avignon (France)
Axel Decourtye, Mélanie Gayrard, Ariane Chabert, Fabrice Requier, Orianne Rollin, Jean Francois Odoux, Mickaël Henry, Fabrice Allier, Nicolas Cerrutti, Gaëtan Chaigne, Pierrick Petrequin, Sylvain Plantureux, Etienne Gaujour, Emeric Emonet, Christian Bockstaller, Pierrick Aupinel, Nadia Michel, Vincent Bretagnolle	Concevoir des systèmes de cultures innovants favorables aux abeilles	Etude scientifique	2014	Sud de Niort (Nouvelle-Aquitaine)
François Chiron, Rémi Chargé, Romain Julliard, Frédéric Jiguet, Audrey Muratet	Pesticide doses, landscape structure and their relative effects on farmland birds	Etude scientifique	2014	Yonne, Charente-Maritime et Seine-et-Marne
Key, G., Whitfield, M., Lynn Dicks, Sutherland, W.J. & Bardgett, R. D.	Enhancing soil fertility as an ecosystem service : Evidence for the effects of actions	Etude scientifique	2013	District de Salerne en Italie et Faisalabad au Pakistan
Nick J. Baker, Betsy A. Bancroft, Tiffany S. Garcia	A meta-analysis of the effects of pesticides and fertilizers on survival and growth of amphibians	Méta-analyse	2013	Monde
Arnaud Auber, Marc Roucaute, Anne Togola, Thierry Caquet	Structural and functional effects of conventional and low pesticide input crop-protection programs on benthic macroinvertebrate communities in outdoor pond mesocosms	Etude scientifique	2011	Rennes
Lynn V. Dicks, David A. Showler & William J. Sutherland	Bee conservation : evidence for the effects of interventions	Méta-analyse	2010	Royaume-Uni et Virginie aux Etats-Unis
Xavier Le Roux, Robert Barbault, Jacques Baudry, Françoise Burel, Isabelle Doussan, Eric Garnier, Félix Herzog, Sandra Lavorel, Robert Lifran, Jean Roger-Estrade, et al.	Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies	Rapport	2008	Monde
Clélia Sirami, Nicolas Gross, Aliette Bosem Baillod, Colette Bertrand, Romain Carrié, Annika Hass,Laura Henckel, Paul Miguet, Carole Vuillot, Audrey Alignier, Jude Girard, Péter Batáry,Yann Clough, Cyrille Violle,DavidGiralt, GerardBota, Isabelle Badenhausser, Gaëtan Lefebvre, Bertrand Gauffre, Aude Vialatte, François Calatayud, Assu Gil-Tena, Lutz Tischendorf, Scott Mitchell, Kathryn Lindsay, Romain Georges, Samuel Hilaire, Jordi Recasens, Xavier Oriol Solé-Senan, Irene Robleño,Jordi Bosch, Jose Antonio Barriento, Antonio Ricarte, Maria Ángeles Marcos-Garcia, Jesús Miñano, Raphaël Mathevet,Annick, Gibon, Jacques Baudry, Gérard Balent, Brigitte Poulin, Françoise Burel, Teja Tscharntk,Vincent Bretagnolle, Gavin Siriwardena, Annie Ouin, Lluis Brotons, Jean-Louis Martin, and Lenore Fahrig	Increasing crop heterogeneity enhances multitrophic diversity across agricultural regions	Etude scientifique	2019	Europe et Amérique du Nord
David R. Williams, Robert G. Pople, David A. Showler, Lynn V. Dicks, Matthew F. Child, Erasmus K.H.J. zu Ermgassen and William J. Sutherland	Bird Conservation : Global evidence for the effects of interventions	Meta-analyse	2012	Lowa et Dakota du Nord aux États-Unis
Thomas Defferier	Influence de l'hétérogénéité des paysages sur la biodiversité des agroécosystèmes et sur le contrôle biologique des ravageurs	Rapport	2014	Coteaux de Gascogne (Occitanie)
D. Beillouin, T. Ben-Ari, E. Malézieux, V. Seufert, D. Makowski	Positive but variable effects of crop diversification on biodiversity and ecosystem services	Méta-analyse	2021	Monde entier
Åke Berg, Johan Wretenberg , Michał Zmihorski , Matthew Hiron, Tomas Pärt	Linking occurrence and changes in local abundance of farmland bird species to landscape composition and land-use changes	Etude scientifique	2015	Suède
Erkki Palmu Johan Ekroos, Helena I. Hanson, Henrik G. Smith, Katarina Hedlund	Landscape-scale crop diversity interacts with local management to determine ground beetle diversity	Etude scientifique	2014	Sud de la Suède
Smith, Dicks, Sutherland	Scientific evidence to address priority knowledge needs for sustainable agriculture	Etude scientifique	2015	Europe, Amérique du Nord, Australasie
Adrian Honegger, Raphaël Wittwer, Django Hegglin, Hans-Rudolf Oberholzer, Anne de Ferron, Philippe Jeanneret et Marcel van der Heijden	Effets à long terme d'une conversion à l'agriculture biologique	Etude scientifique	2014	Suisse
Smith, Dicks, Sutherland	Scientific evidence to address priority knowledge needs for sustainable agriculture	Etude scientifique	2015	Europe, Amérique du Nord, Australasie
Adrian Honegger, Raphaël Wittwer, Django Hegglin, Hans-Rudolf Oberholzer, Anne de Ferron, Philippe Jeanneret et Marcel van der Heijden	Effets à long terme d'une conversion à l'agriculture biologique	Etude scientifique	2014	Suisse
Manuel K. Schneider, Gisela Lüscher, Philippe Jeanneret, Michaela Arndorfer, Youssef Ammari, Debra Bailey, Katalin Bala´zs, Andra´s Ba´ldi, Jean-Philippe Choisis, Peter Dennis, Sebastian Eiter, Wendy Fjellstad, Mariecia D. Fraser, Thomas Frank, Ju¨rgen K. Friedel, Salah Garchi, Ilse R. Geijzendorffer, Tiziano Gomiero, Guillermo Gonzalez-Bornay, Andy Hector, Gergely Jerkovich, Rob H.G. Jongman, Esezah Kakudidi, Max Kainz, Aniko´ Kova´cs-Hostya´nszki, Gerardo Moreno14, Charles Nkwiine, Julius Opio, Marie-Louise Oschatz, Maurizio G. Paoletti, Philippe	Gains to species diversity in organically farmed fields are not propagated at the farm level	Etude scientifique	2014	Europe, Tunisie, Ouganda

Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Auteur(s)	Titre	Nature	Date	Localisation
Pointereau, Fernando J. Pulido, Jean-Pierre Sarthou, Norman Siebrecht, Daniele Sommaggio, Lindsay A. Turnbull, Sebastian Wolfrum & Felix Herzog				
Erik Verbruggen, Wilfred F. M. Röling , Hannes A. Gamper, George A. Kowalchuk, Herman A. Verhoef and Marcel G. A. van der Heijden	Positive effects of organic farming on below-ground mutualists: large-scale comparison of mycorrhizal fungal communities in agricultural soils	Etude scientifique	2010	Pays-Bas
Schadet	Cost-effectiveness of organic farming for achieving environemental policy targets in Switzerland	Etude scientifique	2009	Suisse
D.G. Hole, A.J. Perkins , J.D. Wilson, I.H. Alexander, P.V. Grice, A.D. Evans	Does organic farming benefit biodiversity ?	Méta-analyse	2005	Monde
Janne Bengtsson, Johan Ahnström, Ann-Christin Weibull	The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance : a meta-analysis	Méta-analyse	2005	Monde
Paul Mäder, Andreas Fliebbach, David Dubois, Lucie Gunst, Padruot Fried, Urs Niggli	Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming	Etude scientifique	2002	Suisse
Rachel Elinger-Looten, Serge Muller	Restauration d'un couvert prairial sur ancienne culture de maïs : impact de la fauche et rôle de la banque de graines du sol	Etude scientifique	2001	Vallée de la Sarre (Est-France)
Vincent Bretagnolle, Gerard Balent, Claudine Thenail, Elsa Berthet	Gestion de la biodiversité en milieu céréalier intensif : importance des prairies aux échelles locales et régionales	Etude scientifique	2012	Chizé, Deux-Sèvres, France
Laura Banos-Picón, Félix Torres, José Tormos, Severiano F. Gayubo, Josep D. Asís	Comparison of two Mediterranean crop systems: Polycrop favours trap-nesting solitary bees over monocrop	Etude scientifique	2013	La Rioja (Espagne)
Cambecèdes J., Largier G., Lombard A.	Plan national d'actions en faveur des plantes messicoles	Programme d'actions	2012	France
Brugel Eric, Delafollye Laurent	Que reste-il de nos messicoles ? Connaissance et conservation de la flore des champs cultivés dans la région de Champlitte (Haute-Saône)	Etude scientifique	2010	Haute-Saône, France
Hoffer-Massard Françoise	Observations et réflexions personnelles sur l'érosion de la biodiversité dans nos campagnes	Article naturaliste	2017	Canton de Vaud, France
Isenring Richard	Les pesticides et la perte de biodiversité. Comment l'usage intensif des pesticides affecte la faune e la flore sauvage et la diversité des espèces	Méta-analyse	2010	Rauyome-Uni

9 Sites Internet

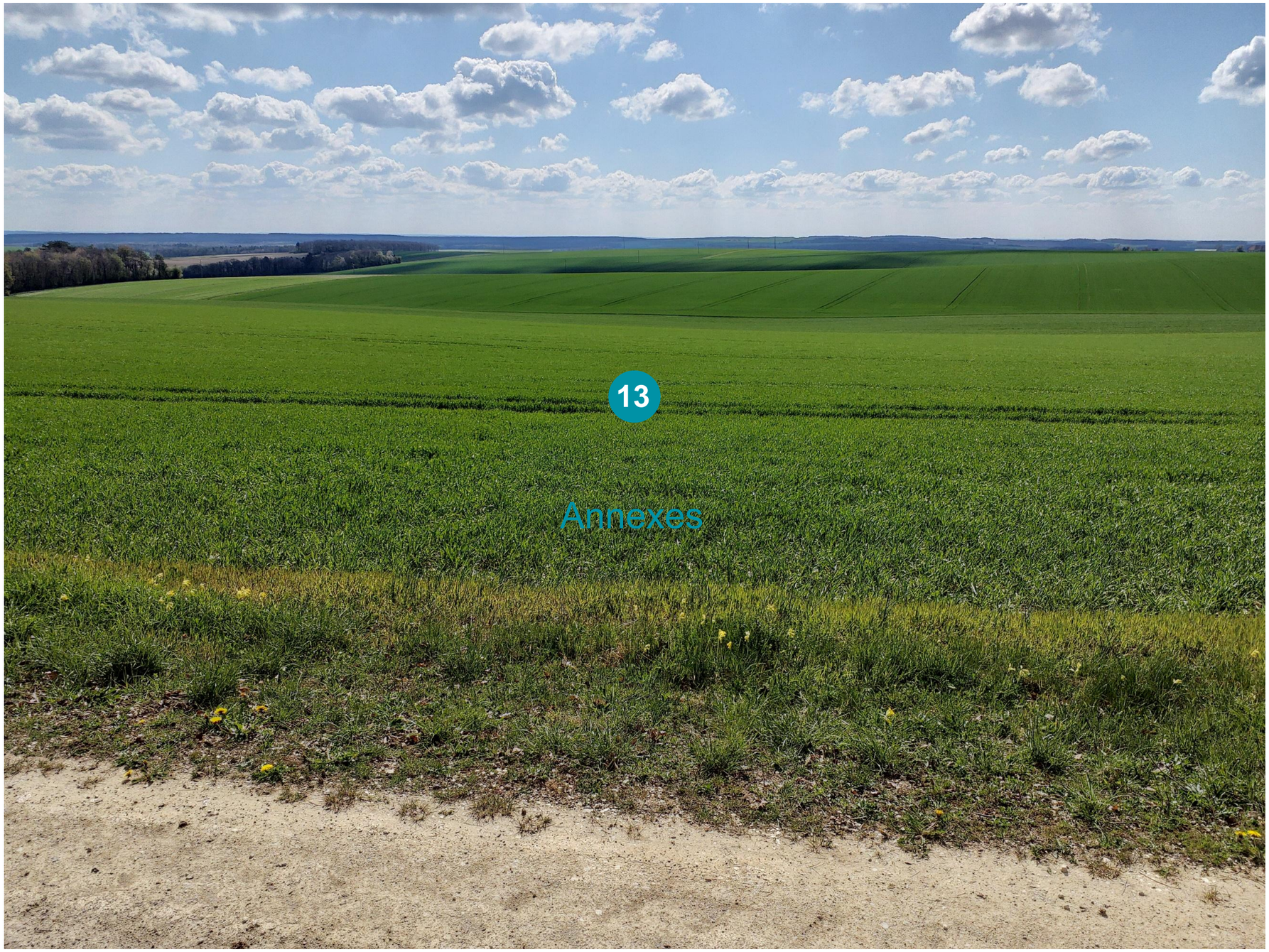
Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDAT- MNHN – Fiche projet : https://inpn.mnhn.fr/accueil/index (dernière consultation le 13 octobre 2022)

Site internet du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien : http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/ (dernière consultation le 08 avril 2021)

Faune Yonne : https://www.oiseaux-cote-dor.org (dernière consultation le 26 mai 2021)

10 Volet paysager

- Données SIG de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté (https://www.data.gouv.fr/fr/organizations/direction-regionale-de-lenvironnement-et-du-logement-bourgogne-franche-comte/#organization-datasets, octobre 2021) et d'IDéO (https://ideo.ternum-bfc.fr/, 10/2021)
- Charpente Paysagère de l'Yonne, DREAL Bourgogne Franche-Comté (http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/caracterisation-de-la-charpente-paysagere-de-r3127.html, octobre 2021)
- Atlas des paysages de l'Yonne (https://www.yonne.gouv.fr/content/download/8105/50053/file/Les_paysages_de_l_yonne_organisation_et_fondements_cle711a17.pdf , octobre 2021)
- Atlas des paysages de l'Aube (https://www.aube.gouv.fr/Politiques-publiques/Amenagement-du-territoire-urbanisme-construction-logement/Amenagement-du-territoire/Paysages/Referentiel-des-paysages-de-l-Aube, octobre 2021)
- Outil d'aide à la cohérence territoriale patrimoniale et paysagère de l'éolien : l'Yonne par l'Agence Coüasnon.(http://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_final_yonne_cle04f482-1.pdf, octobre 2021)
- Base Mérimée du ministère de la Culture (https://www.culture.gouv.fr/Espace-documentation/Bases-de-donnees/Fiches-bases-de-donnees/Merimee-une-base-de-donnees-du-patrimoine-monumental-francais-de-la-Prehistoire-a-nos-jours, octobre 2021)
- Atlas des patrimoines (http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/, octobre 2021)
- Occupation du sol : Corine Land Cover 2018
- Fonds cartographiques et SIG IGN Géoservices (https://geoservices.ign.fr/telechargement, octobre 2021)
- IGN Remonter le temps (https://remonterletemps.ign.fr/, 10/2021)
- Photos aériennes de Géoportail et d'IGN (couche WMS) (https://www.geoportail.gouv.fr/carte, octobre 2021)
- INSEE (https://www.insee.fr/fr/accueil, octobre 2021)
- Conseil de l'Europe (https://www.coe.int/fr/web/landscape/the-european-landscape-convention, octobre 2021)
- Office du tourisme de l'Yonne (https://www.tourisme-yonne.com/, octobre 2021)
- Office du tourisme des Côtes de Bars (https://www.tourisme-cotedesbar.com/, octobre 2021)
- Escale en Tonnerrois (https://www.escale-en-tonnerrois.fr/, octobre 2021)
- Itinéraires des chemins de Jacques de Compostelle en Yonne (http://yonne-compostelle.e-monsite.com/pages/pelerins/les-chemins-de-saint-jacques-dans-l-yonne/voie-de-namur-vezelay/, octobre 2021)



13

Annexes

Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

1.1 Habitats naturels et flore

Habitats naturels

Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieux et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur de tel habitat naturel et permet donc de l'identifier.

Une reconnaissance floristique des structures de végétation homogènes a ainsi été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude afin de les rattacher au synsystème des végétations de Bourgogne et à la typologie Corine Biotopes à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement phytosociologique.

La phytosociologie fournit pour toutes les communautés végétales définies une classification dont s'est inspirée la typologie Corine Biotopes. L'unité fondamentale de base en est l'association végétale correspondant au type d'habitat élémentaire ; les associations végétales définies se structurent dans un système de classification présentant plusieurs niveaux emboîtés (association < alliance < ordre < classe). Dans le cadre de cette étude, des relevés phytosociologiques n'ont pas été réalisés pour tous les habitats mais il leur a été préféré des relevés phytocénotiques qui rassemblent toutes les espèces observées entrant dans la composition d'un habitat donné. En revanche, dans le cas d'habitats patrimoniaux devant être finement caractérisés ou précisés du fait de dégradations ou d'un mauvais état de conservation, des relevés phytosociologiques ont pu être réalisés.

L'interprétation des relevés a permis d'identifier les habitats a minima jusqu'au niveau de l'alliance phytosociologique selon le Prodrome des végétations de France, voire au niveau de l'association pour des habitats patrimoniaux et de l'annexe I de la Directive « Habitats » (d'après les références bibliographiques régionales des conservatoires botaniques ou selon les Cahiers d'habitats).

Sur cette base, il a alors été possible de les nommer selon le synsystème des végétations (CBNBP, 2019), la typologie française Corine Biotopes (Bissardon et al., 1997) et selon la typologie européenne du manuel EUR28 (Commission européenne, 2013) pour les habitats d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE, qui instaure le réseau de Natura 2000.

En ce qui concerne les habitats naturels, la nomenclature utilisée est celle de Corine Biotopes et EUNIS, référentiels de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe. Dans ce document, un code et un nom sont attribués à chaque habitat naturel décrit. Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE, dite directive « Habitats, faune, flore », possèdent également un code spécifique. Parmi ces habitats d'intérêt européen, certains possèdent une valeur patrimoniale encore plus forte et sont considérés à ce titre comme « prioritaires » (leur code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque *).

Flore

L'expertise de la flore est une précision de l'expertise des habitats naturels. Elle vise à décrire la diversité végétale au sein de l'aire d'étude et à identifier les espèces à statut patrimonial ou réglementaire mises en évidence lors de la synthèse des connaissances botaniques (bibliographie, consultations) ou attendues au regard des habitats naturels présents.

L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru, s'appuyant sur une méthode par transect. Cette méthode consiste à parcourir des itinéraires de prospection répondant au mieux aux réalités du terrain de manière à couvrir une diversité maximale d'entités végétales sur l'ensemble des sites. La définition de ces cheminements nécessite de visiter chaque grand type d'habitat identifié.

Les espèces végétales recensées au cours de l'expertise ont été identifiées au moyen de flore régional (Bugnon et al., 1995).

Les inventaires ont été axés sur la recherche des plantes « patrimoniales » et plus particulièrement de plantes protégées. La mise en évidence du caractère patrimonial des espèces végétales repose à la fois sur les bases juridiques des arrêtés relatifs à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (1982) et en Bourgogne (1992).

Ces stations de plantes patrimoniales ont été localisées au moyen d'un GPS, avec une précision oscillante entre 3 et 6 m en fonction de la couverture satellitaire. Leur surface et/ou le nombre de spécimens ont été estimés. Des photographies des stations et des individus ont également été réalisées.

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF, consultable et actualisée en ligne sur le site www.tela-botanica.org).

Les espèces protégées, patrimoniales et invasives ont été prospectées dans le même temps que l'expertise des habitats naturels avec un effort de prospection adapté aux potentialités et à la nature des aménagements envisagés.

Limites pour les inventaires des habitats naturels et de la flore

D'une manière globale, les inventaires floristiques sont suffisants pour identifier et caractériser les habitats naturels présents sur le site d'étude. Toutefois, la période durant laquelle ont été menées les investigations ne couvrait pas celle de la floraison de nombreuses espèces printanières et n'était pas propice à la recherche de la flore patrimoniale sur la totalité d'un cycle de végétation Ainsi, les inventaires floristiques, ne peuvent pas être considérés comme exhaustifs (du fait d'un nombre de passages limité).

Bien que les inventaires aient été réalisés à une période favorable à l'observation d'un maximum d'espèces végétales et donnent une bonne représentation de la patrimonialité des habitats et de la flore du site d'étude, les inventaires floristiques, menés avec précision, ne peuvent être considérés comme exhaustifs. Certaines plantes à floraison précoce (certaines annuelles et bulbeuses notamment) ou à expression fugace ont pu ne pas être visibles ou identifiables aisément lors des passages.

Concernant les bryophytes (mousses et hépatiques) et charophytes (algues Characées), aucun inventaire spécifique n'a été réalisé dans le cadre de ces projets étant donné qu'aucune espèce protégée ne semble véritablement présente au droit de l'aire d'étude, soit parce que la répartition géographique ne correspond pas (taxons montagnards, taxons littoraux, taxons à répartition très restreinte), soit par ce que les milieux présents ne correspondent à l'écologie des espèces protégées (bas-marais, tourbières, vieilles forêts acidiphiles, forêts montagnardes, falaises, parois, pelouses sèches méditerranéennes et ou montagnardes).

1.2 Zones humides

Rappel réglementaire

L'article L.211-1 du Code de l'environnement définit les zones humides comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) précise la méthodologie et les critères pour la délimitation des zones humides sur le terrain (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement).

Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants :

✓ Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :

- soit par des « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. ;
- soit par des espèces indicatrices de zones humides, liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 + liste additive d'espèces arrêtée par le préfet si elle existe.

✓ Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.

Suite à l'arrêt du Conseil d'état *(CE, 22 février 2017, n° 386325) et à la note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides, NOR: TREL1711655N, il avait été considéré que les deux critères pédologique*

et botanique étaient, en présence de végétation, cumulatifs, et non alternatifs contrairement à ce que retenait l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008.

*Suite à l'adoption par l'assemblée nationale et le sénat, et promulgation par le président de la république de la **loi portant création de l'OFB** du 26 juillet 2019, la rédaction de l'article L. 211 1 du code de l'environnement (caractérisation des zones humides) a été modifié, afin d'y introduire un **"ou dont"** qui permet de **restaurer le caractère alternatif** des critères pédologique et floristique.* L'arrêt du Conseil d'Etat du 22 février 2017 n'a plus d'effet, et la **note technique du 26 juin 2017 est devenue caduque**.

*La définition légale des zones humides est donc **à nouveau fondée sur deux critères** que constituent, d'une part, les sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et la végétation ; **habitats ou flore hygrophile** (espèces adaptées à la vie dans des milieux très humides ou aquatiques).*

La méthode retenue par BIOTOPE est donc de réaliser une cartographie de végétation permettant de couvrir relativement rapidement de grandes surfaces, tout en faisant une différenciation des habitats dits « humides » (H), des habitats « potentiellement ou partiellement humides » (*pro parte*) (p) et des habitats « Non caractéristiques » (NC). Ces deux derniers types ont ensuite fait l'objet d'un examen pédologique dans la limite du nombre de points prévus lors de la commande.

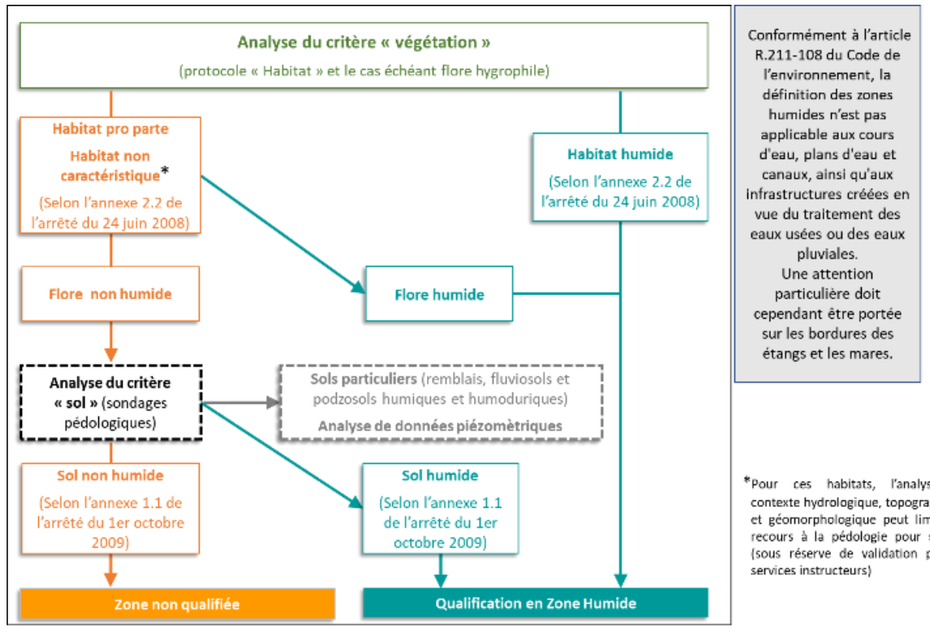


Figure 211 : Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019).

Il est important de rappeler que suivant la circulaire du 18 janvier 2010 et en application des Articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement, arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. :

"Dans tous les cas, lorsque le critère relatif à la végétation n'est pas vérifié, il convient d'examiner le critère pédologique ; de même, lorsque le critère pédologique n'est pas vérifié, le critère relatif à la végétation doit être examiné (cf. arbre de décision simplifié présenté en annexe 2 de la circulaire)."

De ce fait les parcelles notées comme « Non zone humide » d'après les habitats observés ne peuvent être directement caractérisées comme non-humides sans prospections pédologiques (et/ou piézométriques) complémentaires. Ces parcelles devront donc, au regard de la réglementation, demeurer dans une « couche d'alerte » afin de souligner les risques de présence de zone humide dans le cas où des aménagements seraient prévus sur la zone.

A contrario une fois l'habitat ou le sol classé comme caractéristique d'une zone humide d'après les catégories présentées dans la circulaire, la zone peut être directement classées comme zone humide avérée :

"En chaque point, la vérification de l'un des critères relatifs aux sols ou à la végétation suffit pour statuer sur la nature humide de la zone."

Enfin, il est important de souligner que la circulaire stipule que :

"Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol."

De ce fait, même dans les cas où des relevés phytosociologiques, ou relevés d'espèces ou pédologiques classent la zone comme non-humide, la présence de substrat sableux et la proximité avec le réseau hydrographique ou une nappe oscillante légitime la mise en place de suivis piézométriques pour justifier du caractère non-humide de la zone.

Une étude complémentaire doit dans cette situation être mise en œuvre pour préciser la « profondeur maximale » du toit de la nappe et la « durée d'engorgement » en eau afin de justifier la présence d'un engorgement à moins de 50 cm (analyse piézométrique).

L'existence de profils de ce type peut nécessiter la mise en place de piézomètres

Délimitation de la végétation humide

Pour le protocole « habitats », l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides fournit deux typologies : Corine Biotopes et le Prodrome des végétations de France (approche phytosociologique). Sur les secteurs d'habitats classés comme humides (H.) selon au moins une des deux typologies, la végétation peut être directement considérée comme humide. L'identification des habitats humides sera alors réalisée via une cartographie.

En revanche, un classement en habitat *non caractéristique* ou *pro parte* peut nécessiter une expertise botanique via la prise en compte de la flore hygrophile : celle-ci est réalisée à dire d'expert en s'inspirant du protocole « flore » proposé dans l'arrêté 2008 (Annexe 2.1).

Sur le terrain, nous privilégierons une approche phytosociologique. En effet, celle-ci constitue l'outil le plus opérationnel pour délimiter les zones humides.

Par exemple, la sous-alliance du *Colchico-Arrhenatherenion* est considérée comme Humide dans l'arrêté du 24 juin 2008, alors que si l'on décrit le même habitat par son code Corine Biotopes (38.22), il est considéré comme *pro parte* par le même arrêté.

Il est à noter que dans le cadre d'une expertise « Zones humides », la phytosociologie ne constitue pas un objectif en soi, mais seulement un outil. Ainsi, les habitats ne sont décrits qu'au niveau syntaxonomique suffisant pour statuer sur le caractère humide ou non humide de l'habitat.

A cet égard, l'arrêté précise que « la mention d'un habitat coté « H » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides. » Si on prend pour exemple la classe des *Agrostietea stoloniferae* (prairies humides mésotrophes à eutrophes), classée Humide (tableau du Prodrome des Végétations de France de l'arrêté), les ordres et alliances de la classe sont donc également classés humides. Il n'y a de ce fait aucune utilité à déterminer le syntaxon inférieur auquel se rattache la prairie cartographiée.

Afin de standardiser les cartographies d'habitats réalisées par ses experts, BIOTOPE a mis en place une base de données phytosociologiques basée sur le Prodrome des végétations de France et actualisée par diverses

publications de référence plus récentes. Cet outil permet notamment de connaître pour chaque syntaxon, quel niveau hiérarchique doit être atteint pour statuer sur le caractère humide de l'habitat.

Cette approche permet d'assurer à la fois efficacité et fiabilité de l'expertise.

Préalablement à la phase de terrain, une correspondance de chaque syntaxon avec, la typologie Corine Biotopes, EUNIS et les éventuelles correspondances au Manuel Eur 28 (Natura 2000) a été établie en s'appuyant sur la base de données phytosociologiques de BIOTOPE.

Pour les habitats issus des travaux d'aménagement, des travaux agricoles ou de plantations ne permettant pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée, différentes méthodes sont mises en place :

- **Cas 1 :** relevé des espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté de 2008 (pour les friches, les zones hyperpiétinées et les plantations ligneuses) ;
- **Cas 2 :** recherche systématique des adventives et des messicoles indicatrices pour les parcelles cultivées ;
- **Cas 3 :** étude pédologique pour les zones présentant aucune espèce spontanée (Terrain de sport, de loisirs, jardins, parcs, espaces verts, cultures sans adventives, bâti…) dans la limite des points prévus par le bon de commande

Enfin, pour certaines zones humides présentant des limites floues, la prise en compte des critères hydrologiques, topographiques et géomorphologiques permet d'affiner les contours sans recourir à la pédologie de façon systématique (le recourt à ces critères est inscrit en remarque au sein de la table attributaire de la couche SIG produite suite à discussion/validation avec les services instructeurs)..

Délimitation des sols humides

L'analyse des sols se fera sur les habitats *pro parte* ou non caractéristiques sans flore caractéristique dans la limite du nombre de sondages prévus au marché. L'observation des traits d'hydromorphie au sein d'un profil de sol peut être réalisée toute l'année, même si l'hiver est déconseillé (sol gelé). Le printemps est la saison idéale pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau, souvent période de l'engorgement maximal. Il faut tout de même noter que les traits d'hydromorphie sont permanents, et peuvent donc être observés à toute saison.

Ces traits d'hydromorphie sont de plusieurs types :

- Présence de tourbe (horizon histique), accumulation de matière organique morte dans un milieu saturé en eau, de couleur brune à noirâtre,
- Présence d'un horizon réductique, à engorgement prolongé par une nappe phréatique d'eau privée d'oxygène, qui provoque des phénomènes d'anaérobiose et de réduction du fer, de couleur bleu-vert gris,
- Présence d'un horizon rédoxique, dans des horizons à engorgement temporaire et à nappe circulante, avec apparition de traces d'oxydo-réduction du fer (taches rouille et zones décolorées) et de nodules ou concrétions de fer/manganèse, de couleur noire.

Afin de délimiter une zone humide grâce au critère pédologique, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière.

La localisation précise et le nombre de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site. Chaque sondage pédologique sur ces points doit être si possible d'une profondeur de 1,2 mètre. L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- D'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres,
- Ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol,
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur,
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide.

Il peut également être précisé que si aucune trace d'horizons histiques, rédoxiques ou réductiques n'apparaît dans les premiers 50 cm, il ne devient pas nécessaire de continuer plus profondément le sondage, puisque dans tous les cas le sol ne rentre pas dans le cadre des sols caractéristiques de zone humide selon les classes du GEPPA.


© BIOTOPE

L'expertise pédologique se base sur des sondages ponctuels, à partir desquels la délimitation des zones humides est faite par extrapolation. Tracer un contour précis de zone humide grâce à la pédologie peut nécessiter un nombre important de sondages pour se rapprocher de l'exhaustivité. La meilleure solution est de s'approcher au plus près de la limite de la zone humide, et de tracer un polygone reliant ces limites (amont/aval et bordures).

Dans les cas où la zone est connectée au cours d'eau, seuls quelques points de sondages suffisent pour délimiter la zone humide, en amont de cette dernière. Lorsque la zone est déconnectée du cours d'eau (cas des zones humides en tête de bassin versant), la délimitation par la pédologie devient plus difficile et nécessite la prise en compte de facteurs topographiques et hydrologiques pour évaluer au plus près la limite réelle de la zone humide.

Limites méthodologiques

- La règlementation indique que l'expertise pédologique peut être réalisée toute l'année avec une période optimale en fin d'hiver. En pratique, il peut être difficile de réaliser les sondages au cours d'une période sèche.
- Le caractère exploitable des sondages dépend de la possibilité d'atteindre une profondeur suffisante (en théorie de l'ordre de 1,20 m). Cette exigence ne peut être satisfaite lorsqu'un arrêt à faible profondeur est imposé par la présence de cailloux ou de racines, ou par un endurcissement du sol : cas fréquent en présence d'aménagements anthropiques.
- Les sols agricoles peuvent poser des difficultés d'interprétation. En effet, leur partie superficielle est souvent homogénéisée par le labour et obscurcie par un enrichissement en matière organique, ce qui rend problématique l'observation des traces d'hydromorphie. Une alternative peut consister à se reporter sur des sondages dans des milieux adjacents moins perturbés.
- Les sols remaniés (anthroposols), parmi lesquels les remblais, se reconstituent lentement et reflètent rarement le fonctionnement du site. Les traits pédologiques caractéristiques de zone humide peuvent ne pas se développer et lorsque des traces d'hydromorphie sont présentes de façon hétérogène ou localisée (pouvant être liées à la nature du matériau apporté ou à un phénomène de tassement superficiel), il est parfois impossible de conclure sur le caractère humide ou non des sondages.
- Les traces d'hydromorphie sont liées à l'oxydo-réduction du fer : certains types de sols très pauvres en fer, notamment sableux, ne permettent pas d'obtenir des résultats concluants. Les cailloux, graviers et racines peuvent induire des traces d'hydromorphie : ces traces peuvent aussi être confondues avec la coloration de certains substrats.

Spécificités méthodologiques dans le cadre des projets

La définition légale des zones humides est fondée sur deux critères alternatifs que constituent, d'une part, les sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et la végétation ; habitats ou flore hygrophile (espèces adaptées à la vie dans des milieux très humides ou aquatiques) (article L211-1 du code de l'environnement).

La méthode retenue par BIOTOPE est de réaliser une cartographie de végétation permettant de couvrir relativement rapidement de grandes surfaces, tout en faisant une différenciation des habitats dits « humides » (H) des habitats

« potentiellement ou partiellement humides » (pro parte) (p). Ce dernier doit ensuite faire l'objet d'un examen pédologique.

L'arrêté du 1er octobre 2009 indique que « lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. **Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques**. »

Or, dans le cas de la présente étude, aucune donnée bibliographique n'étaye la potentialité de zones humides sur l'aire d'étude ; et le passage de terrain printanier du botaniste n'a pas permis de mettre en évidence d'espèces de flore ou d'habitats caractéristiques de zones humides. Voici les résultats de l'expertise menée :

Habitats	Type humide	Sondages pédologiques	Surface en ha	
			Surface	% du périmètre total
Végétation humide et présence de flore hygrophile	Humide	Non nécessaire	0 ha	0%
Végétation « pro parte »	Pro parte	A réaliser	334,39 ha	89,83%
Végétation non caractéristique de zone humide	Non caractéristique	A réaliser	37,89 ha	10,17 %
Total			**371,66 ha**	**100 %**

Au vu des résultats, il faudrait donc, conformément à la réglementation, effectuer des recherches concernant les types de sols à l'aide de sondages à la tarière pour confirmer l'absence de zones humides, sur la totalité de la surface. En effet, le critère pédologique permettrait d'exclure de façon certaine la présence ou l'absence de zones humides définies au sens de l'arrêté sur les zones composées d'habitats pro-parte ou non caractéristiques.

Cependant, les arguments suivants peuvent permettre de diminuer fortement la pression de sondages pédologiques à réaliser :

1) La potentialité de la présence zones humides est très faible sur la totalité de la zone d'étude ;

2) La bibliographie ne répertorie aucune zone humide sur la zone d'étude (données Agrocampus Ouest et données du SAGE Armançon)

3) Le passage terrain de l'expert botaniste au printemps 2021 indique une probabilité quasi-nulle de découvrir des zones humides sur la zone d'étude, en se basant sur son expertise des espèces floristiques, des habitats, de la topographie et de la pierrosité du site, ce qui va dans le sens de la bibliographie ;

4) D'après les données sur les types de sols potentiels de la zone d'étude, il ne s'agit pas de sols typiques de zones humides (présence majoritaire de Calcosols et Rendosols, dits « terres à cailloux », calcaires et sans engorgement, données du GISsol et TypeSol Bourgogne) ;

5) Les agriculteurs concernés par les projets décrivent leurs sols comme des sols à faible potentiel agronomique et très chargés en cailloux ;

6) Les sols étant très caillouteux (d'après les agriculteurs et l'expert botaniste qui s'est rendu sur site, photos à l'appui si besoin), il est fort probable que l'on ait des « rejets de tarière » lors de l'expertise pédologique, ce qui ne permettrait pas d'aller à une profondeur suffisante (50cm minimum) pour déterminer avec certitude si le sol est un sol de zone humide ou non.

Ainsi, au vu de l'étendue des projets (plus de 370 hectares), du type de sol (calcaire, très caillouteux et perméable), et du fait que la bibliographie n'indique pas de présence de zone humide sur la zone d'étude, nous proposons, en accord avec les services de l'Etat, **la réalisation de sondages pédologiques de manière très ciblée et réduite, en fixant un échantillonnage par grand type de secteur homogène**, comme le préconise l'arrêté du 1er octobre 2009 ci-avant (rappel : « le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques ») . Les projets sont étalé sur plus de 300 hectares et 7 communes, il reste néanmoins dans une cohérence agricole et paysagère, les 6 communes étant limitrophes entre-elles et situées dans un même contexte.

Nous proposons donc un plan de sondages à hauteur de 10 à 15 sondages pédologiques répartis sur l'aire d'étude, concernée par le même contexte mésologique et les mêmes types de sols.

1.3 Insectes

Pour chacun des groupes d'insectes étudiés, des méthodes différentes d'inventaires et/ou de captures ont été utilisées, parfois assez spécifiques :

- Repérage à l'aide d'une paire de jumelles, pour l'examen global des milieux et la recherche des insectes (libellules, papillons) ;
- Identification sans capture à l'aide de jumelle pour tous les groupes d'insectes, lorsque les identifications sont simples ;
- Reconnaissance auditive (orthoptères) ;
- Récolte d'exuvies sur les berges des cours d'eau afin de préciser le statut reproductif de certaines libellules ;

La détermination des espèces sur le terrain est plus ou moins difficile selon le groupe en jeu. Certains insectes sont assez caractéristiques (de grosses tailles et uniques dans leurs couleurs et leurs formes) et peuvent être directement identifiés à l'œil nu ou à l'aide de jumelles. D'autres nécessitent d'être observés de plus près pour distinguer certains critères de différenciation entre espèces proches (utilisation de clés de détermination). La présence de certaines espèces peut être avérée par la recherche d'indice de présence (fèces, galeries, macro-restes, etc.).

Les inventaires ont été axés sur la recherche des espèces protégées et/ou patrimoniales.

La nomenclature des lépidoptères suit celle de Lafranchis (2014), des odonates celle de la Société française d'odonatologie (2012), des orthoptères celle l'Ascète (2013).

Limites pour les inventaires des insectes

Un seul passage demeure insuffisant pour dresser un inventaire exhaustif des insectes réellement présents, même pour quelques groupes peu compliqués comme les rhopalocères ou les odonates : certaines espèces de par leur rareté, leur faible effectif ou la brièveté de leur apparition (en tant qu'imago), peuvent passer inaperçues. La météo est également un facteur limitant pour les inventaires entomologiques. Un temps trop froid, nuageux ou venteux fait que les insectes ne sont pas ou peu actifs comparé à une météo douce/chaude et ensoleillée.

Il en est de même pour la cartographie exacte des habitats des espèces les plus patrimoniales, forcément approximative du fait de la difficulté de recherche des larves. Néanmoins, l'étalement de ces sorties à des périodes adéquates, permet à l'expert de se faire un avis des cortèges probables d'insectes étudiés selon le type d'habitat, en fonction du temps dont il dispose.

1.4 Amphibiens

La méthode pour inventorier les amphibiens consiste à :

- Rechercher des zones de pontes (mares, ornières, queues d'étang inondées, etc…) ;
- Écouter les chants pendant quelques minutes pour l'identification des anoures (groupe d'espèces rassemblant Crapauds, Grenouilles et Rainettes) ;
- Identifier à vue les urodèles (groupe d'espèces rassemblant Tritons et Salamandres) et les anoures (stades larvaires notamment). De nuit, une lampe puissante est privilégiée ;
- Inspecter les éléments pouvant servir de refuge aux amphibiens en phase terrestre (souches, rondins de bois notamment). Il a été pris soin de bien remettre en place tous les éléments inspectés.

La capture à l'épuisette est mise en œuvre pour les points d'eau turbides ou pour les individus ne pouvant pas être distingués directement (certains tritons et larves). Cette méthode est utilisée avec parcimonie afin de limiter l'impact sur la flore et la faune des points d'eau. Les individus capturés sont immédiatement relâchés ;

Limites pour les inventaires des amphibiens

La période durant laquelle ont été menées les investigations était propice à la recherche de l'herpétofaune. De plus, les études ont été réalisées sur un cycle biologique complet (année). Les inventaires ne peuvent pas être considérés comme totalement exhaustifs, mais donnent une représentation juste de la patrimonialité herpétologique du site d'étude. Également, des passages de jour uniquement ne permet pas d'inventorier les amphibiens de manière plus précise.

Le dénombrement des espèces réalisé ne constitue en aucun cas une estimation de la taille de la population, mais seulement le nombre d'individus observés en un temps donné. Ce nombre constitue à minima le nombre d'individus susceptibles d'être impactés directement par l'aménagement.

Pour avoir une estimation fiable d'une population, seules les méthodes statistiques de capture- marquage- recapture sur plusieurs sessions de capture permettent de donner de résultats satisfaisants.

1.5 Reptiles

Les reptiles ont été systématiquement recherchés sur l'ensemble des habitats favorables : lisières forestières, talus, zones xérophiles… Les prospections consistent à se déplacer lentement et silencieusement sur les écotones (haies, lisières, talus, berges de cours d'eau…), préférentiellement par temps ensoleillé, lors de matinées ou journées aux températures douces, voire fraîches (les animaux ayant besoin de s'exposer plus longtemps au soleil pour atteindre leur température corporelle optimale).

L'inventaire des reptiles peut se révéler difficile car la plupart des espèces du territoire métropolitain présentent des mœurs et une coloration discrètes, sont souvent présentes en faibles densités et ne présentent pas de comportement saisonnier d'agrégation lié à la reproduction, contrairement aux amphibiens par exemple.

Par ailleurs, les éléments pouvant servir de refuges (souches, rondins de bois notamment) dans les zones favorables ont été inspectés. Il a été pris soin de bien remettre en place tous les éléments inspectés.

Limites pour les inventaires des reptiles

La période durant laquelle ont été menées les investigations était propice à la recherche de l'herpétofaune. De plus, les études ont été réalisées sur un cycle biologique complet (année). Les inventaires ne peuvent pas être considérés comme totalement exhaustifs, mais donnent une représentation juste de la patrimonialité herpétologique du site d'étude.

Le dénombrement des espèces réalisé ne constitue en aucun cas une estimation de la taille de la population, mais seulement le nombre d'individus observés en un temps donné. Ce nombre constitue à minima le nombre d'individus susceptibles d'être impactés directement par l'aménagement.

Pour avoir une estimation fiable d'une population, seules les méthodes statistiques de capture- marquage- recapture sur plusieurs sessions de capture permettent de donner de résultats satisfaisants.

1.6 Oiseaux

Une méthode d'échantillonnage classique par points d'écoutes a été employée.

Cette méthode consiste à noter l'ensemble des oiseaux observés et/ou entendus durant 10 minutes à partir d'un point fixe du territoire. Chaque point d'écoute est choisi de façon à couvrir l'ensemble de l'aire d'étude et des habitats naturels présents. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés sans limitation de distance. Ils sont reportés de manière à différencier tous les individus et le type de contact (chant, cris, mâle, femelle, couple...). À la fin du dénombrement, le nombre d'espèces et d'individus de chacune d'elles est totalisé en nombre de couples.

Le comptage doit être effectué par temps relativement calme (les intempéries, le vent fort et le froid vif doivent être évités), durant la période comprise entre le début et 4 à 5 heures après le lever du soleil.

Cette méthode a été complétée par une observation précise du comportement des rapaces diurnes et des espèces non-chanteuses (ardéidés, limicoles…), afin d'identifier précisément les espèces présentes et la manière dont elles exploitent la zone d'étude.

En période internuptiale et en hiver les inventaires ont été réalisés via des points fixes d'observation et des parcours à pied au sein des parcelles de l'aire d'étude immédiate.

Limites pour les inventaires des oiseaux

Lors de la réalisation de point d'écoute, les oiseaux sont recensés de manière plus large que les projets stricts, ce qui peut engendrer la prise en compte d'espèces périphériques très peu concernées par les aménagements.

Inversement, la plupart des oiseaux ayant une capacité de déplacement, il est possible que des espèces ne nichant pas à proximité de l'aire d'étude, mais exploitant ces ressources que très ponctuellement ne soient pas identifiées.

Aucun inventaire nocturne et crépusculaire n'a été réalisé au cours de cette étude.

1.7 Mammifères (hors chauves-souris)

Lors des prospections de terrain, les individus observés ainsi que les indices de présence permettant d'identifier les espèces (recherches de cadavres, restes de repas, déjections, dégâts sur la végétation (frottis, écorçage…), terriers, traces, coulées, etc.) ont été notées. Il a été recherché en priorité des indices de présences des espèces patrimoniales : nids d'Écureuil roux, tas de noisettes de Muscardin…

La nature des indices de présence et les observations des animaux dans leur milieu permettent aussi de caractériser la fonctionnalité de la zone et de l'habitat concerné. Une attention particulière a été portée sur la détection des coulées et voies de passages afin d'identifier les principaux corridors de déplacement.

Une attention particulière a été portée sur l'évaluation de la fonctionnalité des milieux et des corridors utilisés par ces espèces.

Limites pour les inventaires des mammifères

Les expertises ont été menées lors de tous les passages via des inventaires mutualisés. Le printemps correspond à une période d'observation particulièrement favorable pour les mammifères (abondance des indices de présence, observations plus fréquentes liées à l'activité des adultes, période d'émancipation des jeunes).

Cependant, la mise en évidence de la présence de certaines espèces par l'observation directe d'individus ou d'indices de présence n'est pas toujours possible compte tenu de la taille, de la rareté, des mœurs discrètes ou de la faible détectabilité des indices (fèces minuscules). C'est principalement le cas des micromammifères, groupe qui requiert la mise en œuvre d'une technique de piégeage particulière (cage-piège avec système de trappe se déclenchant lorsque l'animal consomme l'appât) pour connaître la diversité spécifique. Ce type de piège permet la capture de l'animal vivant et nécessite ainsi un relevé des pièges très fréquent. La prospection de ce groupe est particulièrement difficile et chronophage, les habitats étant peu favorables aux espèces protégées de ce groupe, ce type de protocole n'a pas été retenu.

A noter : aucun piège photo n'a été utilisé au cours de cette étude.

1.8 Chauves-souris

L'étude s'appuie sur l'analyse d'écoutes nocturnes de chiroptères ayant pour objectif d'établir un inventaire le plus exhaustif possible des espèces de chauves-souris occupant l'aire d'étude immédiate.

Au cours de ces inventaires, un seul type de détecteurs d'ultrasons a été utilisé : SM4BAT. Ce détecteur permet d'obtenir des données spécifiques et quantitatives (nombre de contact par heure). Il enregistre automatiquement et en continu les émissions ultrasonores. Les fichiers collectés sont identifiés par la date et l'heure de l'enregistrement. Les SM4BAT enregistrent donc l'ensemble des contacts de chauves-souris détectés et les enregistrements sont ensuite analysés et identifiés sur ordinateur.

Les inventaires nocturnes ont été réalisés à partir de points d'écoute fixes durant deux nuits complètes effectuées au durant deux passages au début du mois de juillet et à la fin du mois d'août sur le site. Durant ces passages deux enregistreurs ont été posés.

La localisation des points d'écoute fixes a été choisie de manière à couvrir l'ensemble des milieux favorables aux chauves-souris au sein de l'aire d'étude immédiate.

Détermination du signal et identification des espèces de chiroptères

Les chiroptères perçoivent leur environnement par l'ouïe et en pratiquant l'écholocation. À chaque battement d'ailes, elles émettent un cri dans le domaine des ultrasons, à raison de 1 à 25 cris par seconde. L'écoute des ultrasons au moyen de matériel spécialisé permet donc de détecter immédiatement la présence de ces mammifères.

Chaque espèce a des caractéristiques acoustiques qui lui sont propres. L'analyse de ces signaux permet donc de réaliser des inventaires d'espèces.

Il existe une abondante bibliographie sur ce sujet, parmi laquelle Zingg (1990), Tupinier (1996), Russ (1999), Parsons & Jones (2000), Barataud (2002), Russo & Jones (2002), Obrist et al. (2004), Preatoni et al. (2005).

Détermination automatique

L'analyse des données issue des SM4Bat s'appuie sur le programme Sonochiro développé par le département « Recherche & Innovation » de Biotope. Ce programme permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements.

Le programme Sonochiro inclut :

- Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.
- Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme et ratios signal/bruit).
- Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence. Cette banque de sons a été rassemblée par notre équipe et nos partenaires ces 5 dernières années. La classification s'appuie sur la méthode des forêts d'arbres décisionnels ("random forest") qui semble la plus performante pour la classification des signaux d'écholocation de chauves-souris (Armitage & Ober, 2010). Contrairement aux autres méthodes de classification (réseaux de neurones, analyses discriminantes, etc.), elle tolère bien la multiplicité des types de cris par espèce. De plus, elle permet d'obtenir, pour chaque cri, une probabilité d'appartenance à chaque espèce potentielle.
- Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable, et un indice de confiance de cette identification. Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différentiables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèce également assorties d'un indice de confiance.
- Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différentiables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce passant en arrière-plan.

Cette méthode permet de réaliser une « prédétermination » des enregistrements qui sont ensuite validés par un expert.

Ainsi, les enregistrements sont analysés par ordinateur grâce au logiciel « Sonochiro ® », permettant un tri et une identification automatique des contacts réalisés sur la base d'1 contact = 5 secondes de séquence d'une espèce.

Détermination « à dire d'expert »

Les identifications faites par Sonochiro sont ensuite analysées et contrôlées visuellement à l'aide de logiciels appropriés (Bat Sound ©, Analook, Syrinx). Le logiciel Sonochiro © permet notamment l'affichage des sonagrammes (= représentation graphique des ultrasons émis par les chiroptères) qui sont ensuite attribués à l'espèce ou au groupe d'espèces selon la méthode d'identification acoustique de Michel BARATAUD (1996, 2002, 2007 et 2012) et du Muséum National d'Histoire Naturelle dans le cadre du Programme de suivi temporel des chauves-souris communes.

Les critères d'identification sont basés sur les variations de fréquence (entre 10 à 120 kHz), la durée du signal (quelques millisecondes), les variations d'amplitude (puissance du signal) et le rythme.

Dans l'état actuel des connaissances, les méthodes acoustiques permettent d'identifier 26 espèces sur les 34 françaises. Néanmoins, les cris sonar de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques dans certaines circonstances de vol, c'est pourquoi les déterminations litigieuses sont rassemblées en groupes d'espèces (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 139. Groupes identifiables en fonction de la qualité des enregistrements

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements très favorables	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements défavorables
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	Rhinolophe euryale	
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Petit Rhinolophe	
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	Grand Rhinolophe	
Grand Murin	*Myotis myotis*	Grands Myotis	
Petit murin	*Myotis blythii*		
Murin de Daubenton	*Myotis daubentoni*	Murin de Daubenton	Petits Myotis
Murin de capaccini	*Myotis capaccini*	Murin de capaccini	
Murin à moustache	*Myotis mystacinus*	Murin à moustache	
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	Murin d'Alcathoe	
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	Murin à oreilles échancrées	
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteini*	Murin de Bechstein	
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Murin de Natterer	
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Sérotine commune	Sérotules
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Noctule de Leisler	
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Noctule commune	
Vespère de savi	*Hypsugo savii*	Vespère de savi	
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Pipistrelle pygmée	Pipistrelle / Minioptère
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersi*	Minioptère de Schreibers	
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Pipistrelle commune	
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhli*	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle de Kuhl Nathusius
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Pipistrelle de Nathusius	
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Groupe des Oreillards	
Oreillard roux	*Plecotus auritus*		
Oreillard montagnard	*Plecotus macrobularis*		
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Barbastelle d'Europe	
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	Grande Noctule	Groupe Molosse / Grande Noctule
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	Molosse de Cestoni	

Évaluation du niveau d'activité des chiroptères

Nombre de contacts

Dans la majorité des études qui se sont pratiquées jusqu'à maintenant, que ce soit avec un détecteur à main ou un enregistreur automatique en point fixe, les résultats des écoutes sont tous exprimés par une mesure de l'activité en nombre de contacts par unité de temps, en général l'heure. Selon les opérateurs et l'appareillage, la définition d'un contact n'est pas très claire, mais correspond à une durée de séquence que l'on pense être proche d'un passage d'un chiroptère, soit de 5 secondes dans le cas des détecteurs à main.

Ainsi, pour pallier aux nombreux facteurs de variations de dénombrement liés au matériel (sensibilité du micro, seuils de déclenchements, paramétrages de séquençage des fichiers…), l'unité la plus pratique de dénombrement que nous utilisons correspond à la « minute positive ».

Dans cette étude, tout contact affiché correspond donc à une minute positive, c'est-à-dire une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée. Qu'il y ait un fichier d'enregistrement ou 10 au cours d'une minute, l'incrémentation correspondra à 1.

Les tests statistiques ont montré que les variations liées au matériel étaient moins fortes avec cette méthode. Le dénombrement des « minutes positives » évite des écarts de 1 à 10 en cas de forte activité. En cas de faible activité, les résultats de dénombrement de minutes positives ou de fichiers d'enregistrement sont sensiblement les mêmes.

Ce type de dénombrement tend à mesurer une régularité de présence d'une espèce sur un site d'enregistrement et peut donc être formulé en occurrence par heure (rapport du nombre de minutes positives sur la durée totale d'écoute en minute pouvant être exprimé en pourcentage) pour obtenir un indice d'activité.

L'intérêt majeur de cette unité de comptage est de pouvoir mêler des données issues de différents matériels et de différents paramétrages de matériel.

Comparaison au référentiel Actichiro

L'enregistrement des chauves-souris durant des nuits entières permet d'obtenir un indice standardisé d'activité qui correspond ici au nombre de minutes de présence par nuit pour chaque espèce. Ces résultats sont confrontés au référentiel ACTICHIRO (HAQUART, 2013) qui s'appuie à ce jour sur plus de 6000 nuits d'enregistrements de références réalisées en France par les experts de Biotope, et qui permet de définir si l'activité observée sur le territoire d'étude est « faible », « moyenne » ou « forte » pour les espèces considérées. L'interprétation de ces résultats permet de définir le statut biologique des espèces sur le territoire.

Il faut néanmoins un échantillonnage suffisant. On estime nécessaire une quinzaine de nuits d'enregistrement pour espérer contacter 90 % des espèces (sur une maille 5*5km – MATUTINI, 2014). Excepté pour les espèces très communes comme les Pipistrelles, la détectabilité des chauves-souris est généralement faible et il faut plusieurs nuits d'enregistrement pour les contacter lorsqu'elles sont présentes. L'absence de contact étant difficile à interpréter (réelle absence ou échantillonnage insuffisant ?), l'évaluation de l'activité ne s'appuie ici que sur les nuits où l'espèce a été contactée.

Plusieurs interprétations sont possibles en fonction du contexte géographique et écologique :

- Activité faible : l'espèce n'a été contactée qu'en transit sur ce territoire et la densité de population est vraisemblablement faible. Il peut s'agir d'un individu erratique, d'une espèce en limite d'aire de répartition ou encore le territoire d'étude peut ne pas correspondre aux biotopes de prédilection de l'espèce. Cela peut également indiquer un contexte météorologique ou de saison défavorable.
- Activité moyenne : pour interpréter l'activité moyenne au cours d'une nuit, il faut observer la répartition horaire des contacts. Elle indique soit un transit relativement important de plusieurs individus, soit une chasse d'un ou quelques individus sur le site d'enregistrement. Sur un site avec un grand nombre de nuits où l'espèce a été contactée, l'activité moyenne indique qu'une population de l'espèce est présente et active sur le territoire considéré.
- Activité forte : le point d'enregistrement se situe sur un territoire de chasse très attractif pour l'espèce, un ou plusieurs individus y chassent de manière soutenue. L'activité forte peut également indiquer la proximité d'un gîte.

Nota. : l'étude ne comprend pas d'inventaire spécifique et exhaustif de la flore et de la faune présente dans les cours d'eau. Cependant une analyse de type prédiagnostic sur le terrain couplé à une analyse bibliographique permettra d'apporter des éléments d'enjeux.

- Activité très forte : indique généralement la proximité immédiate d'un gîte ou d'un groupe de gîtes, souvent associée à des cris sociaux (balisage territorial). Se rencontre également sur des milieux très attractifs pour la chasse ou le breuvage, sur des points d'eau isolés par exemple.

Limites méthodologiques

Les enregistrements effectués à l'aide de SM4BAT offrent de nombreuses perspectives pour l'étude des chiroptères mais de nombreux éléments sont encore à explorer. Pour tous les outils d'analyse il convient notamment d'être vigilant sur les limites de la méthode employée. Le contrôle systématique des enregistrements par un expert permet néanmoins de limiter grandement les biais.

Les espèces sont déterminées en fonction de leurs caractéristiques acoustiques. Cependant, certaines espèces sont extrêmement semblables et il est parfois impossible de les différencier acoustiquement. Pour cette raison, certaines espèces sont rassemblées en groupes d'espèces.

1.9 Raccordement interne

Analyse de terrain

Afin de réaliser ce prédiagnostic, plusieurs traitements ont été opérés selon le type de milieu rencontré et sont détaillés ci-après.

Les prospections de terrain sont réalisées sur une zone tampon de 25 m de part et d'autre des variantes soit une superficie d'environ 90 ha.

(a) Portions en milieu naturel (de type « prairial », « champ », « boisé ») : aire d'étude A

L'essentiel des tracés de raccordement prévus, en dehors des zones de voiries et chemins, traverse des parcelles agricoles. Sur ces portions situées en milieu naturel, sont prévus :

- **1 passage spécifique toute faune** : analyse des habitats d'espèces, inventaire des espèces protégées/patrimoniales (pour les chiroptères, une analyse de la potentialité de gîtes arboricoles sera réalisée).
- **1 passage flore et habitat** : analyse de la qualité des habitats, inventaire des espèces protégées/patrimoniales et au caractère exotique envahissant.
- **1 passage zones humides** : caractérisation des zones humides via les critères sols et habitats.

Ces inventaires sont réalisés sur la zone tampon de 25 mètres de part et d'autre des variantes, soit une superficie d'environ 32 ha.

6,32 km ont été identifiés à ce titre et seront prospectés de la manière décrite.

(b) Portions « roulantes » (de type routes et voiries) : aire d'étude B

Un passage mobile (un pour la faune/un pour la flore) est réalisé le long des variantes, comprenant des arrêts fréquents pour vérifier la présence ou l'absence d'espèces ou d'habitat d'espèce à enjeux.

En effet, le tracé de raccordement traverse à la fois des zones boisées, urbaines, et des milieux ouverts (principalement des prairies permanentes). Toutefois, l'implantation des lignes HTA se cantonnant aux bords de route, ces précédents milieux ne seront pas impactés. Se sont uniquement les bas-côtés de la route qui seront étudiés, avec si besoin une caractérisation du contexte.

Les tracés peuvent être concernés par des franchissements de cours d'eau permanents ou temporaires. Si tel est le cas, ces franchissements feront l'objet d'une attention particulière lors du prédiagnostic.

Aucun sondage pédologique ne sera réalisé sur ce secteur (chemins).

(c) Portion sur des cheminements agricoles existants : aire d'étude C

Un passage spécifique flore et habitat sera réalisé : ce passage sera de type prédiagnostic avec l'inventaire des potentialités espèces protégées/patrimoniales.

Aucun sondage pédologique ne sera réalisé sur ce secteur (chemins).

11,68 km ont été identifiés le long de portions de voiries, routes ou chemins d'exploitation agricoles et seront prospectés comme décrits ci-avant.

Rapport

(a) Analyse bibliographique

L'ensemble du tracé fera l'objet d'une contextualisation bibliographique (faune, flore, zones humides). Les variantes des tracés d'implantation de la ligne HTB seront croisées avec les zonages du patrimoine naturel (ZNIEFF, Natura 2000 *etc.*) et avec les continuités écologiques du SRCE de Bourgogne.

(b) Enjeux écologiques et contraintes réglementaires

Le prédiagnostic présentera sur les portions en milieu naturel (agricole, prairial, boisé…) un état des lieux comprenant :

- L'inventaire des espèces de flore et de faune patrimoniales et protégées considérées comme présentes avec présentation des enjeux écologiques et des contraintes réglementaires
- Une cartographie des habitats naturels et la localisation des espèces de flore patrimoniales et/ou protégées observées.
- Une cartographie des habitats d'espèces et la localisation des espèces animales patrimoniales et/ou protégées observées.

Pour les portions de routes, voiries et cheminements agricoles, une identification des secteurs à enjeux écologiques ou contraintes règlementaires sera présentée.

Annexe 2 : Statuts réglementaires de la faune, de la flore et des habitats

Tableau 140 : Statuts réglementaires de la faune, de la flore et des habitats

Groupes	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore et habitats	Annexes I, II et IV de la directive 97/62/CE du Conseil du 27 octobre 1997 portant adaptation au progrès technique et scientifique de la directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.	Arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (Article 1 et 2)	Arrêté du 27 mars 1992 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Bourgogne complétant la liste nationale
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752762A)	(néant)
Reptiles-Amphibiens	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 08 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0766175A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0914202A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Mammifères dont les chauves-souris	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 (modifié) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752752A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR: ATEN9980224A)	(néant)

Annexe 3 : Statuts de rareté/menace de la faune, de la flore et des habitats

Tableau 141 : Statuts de rareté/menace de la faune, de la flore et des habitats

Groupes	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore et habitats	Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 28 (Commission européenne, 2013) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (Bensettiti et al. (coord.), 2001, 2002ab, 2004ab, 2005) European Red List of Vascular Plants (Bilz, Kell, Maxted & Lansdown, 2011)	Liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France, FCBN & MNHN, 2012) Liste rouge des orchidées de France métropolitaine (UICN France, MNHN FCBN & SFO, 2009) Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires (Olivier et al., 1995) Mousses et hépatiques de France (Hugonnot, Celle & Pépin)	Synsystème des végétations de la région Bourgogne (CBNBP, 2019) Site web du CBNBP, consultation régulière Catalogue de la flore vasculaire de Bourgogne (CBNBP, 2016) Liste des espèces et habitats déterminants de la région Bourgogne (DREAL Bourgogne Franche-Comté)
Insectes	European Red List of dragonflies (Kalkman et al., 2010) European Red List of butterflies (Van Swaay et al., 2010) European Red List of saproxilics beetles (Nieto & Alexander., 2010) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002) European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (Hochkirch et al., 2016)	Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2014). Liste rouge des Libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016) Les Papillons de jour de France, Belgique, Luxembourg (Lafranchis, 2000) Les orthoptères menacés de France. Liste rouge nationale et liste rouge par domaine biogéographique (Sardet et Defaut, 2004) Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg (Grand & Boudot, 2006) Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Sardet, Roesti & Braud, 2015) Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises (Brustel, 2004)	Liste rouge des odonates de la région Bourgogne (2015) Liste rouge des Lépidoptères de la région Bourgogne (2015) Premier état de l'inventaire des Orthoptères en Bourgogne (2007)
Reptiles-Amphibiens	European Red List of Reptiles (Cox & Temple, 2009) European Red List of Amphibians (Temple & Cox, 2009) Atlas of amphibians and reptiles in Europe (Gasc et al., 2004) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	Atlas des amphibiens et reptiles de France (Lescure J. et Massary J-C., 2013) Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Vacher & Geniez, 2010) Liste rouge Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN & SHF, 2015, 2016)	- Espèces déterminantes pour l'inventaire des ZNIEFF de 2nde génération – Faune (DREAL BOURGOGNE, 2012) - Liste rouge régionale des amphibiens/reptiles de la région Bourgogne (SHNA, 2015) - Atlas des reptiles de Bourgogne (SIRUGUE & VARANGUIN, 2012)
Oiseaux	Birds in the European Union : a status assessment (Birdlife International, 2004) European Red List of Birds (Birdlife International, 2015)	Rapaces nicheurs de France (THIOLLAY et BRETAGNOLLE, 2004) Atlas des oiseaux de France Métropolitaine (Issa & Muller, 2015) Liste rouge des Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016)	- Espèces déterminantes pour l'inventaire des ZNIEFF de 2nde génération – Faune (DREAL BOURGOGNE, 2012) - Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs menacés (Abel et al., 2015) - Guide des espèces protégées en Bourgogne (Conservatoires des Sites Naturels de Bourgogne, 2002)
Mammifères dont les chauves-souris	The Status and distribution of European mammals (Temple & Terry, 2007) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Arthur & Lemaire, 2009) La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017)	Liste rouge des mammifères de la région Bourgogne (SHNA, 2015)

Annexe 4 : Relevés floristiques sur l'aire d'étude immédiate

Tableau 142 : Espèces végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate en 2021

Nom scientifique	Nom vernaculaire	France - LR	BOURGOGNE - LR - 2020	BOURGOGNE - Rar - 2020
Acer campestre L., 1753	Érable champêtre, Acéraille	LC	LC	CC
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus	LC	LC	CCC
Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine eupatoire, Francormier	LC	LC	CCC
Allium oleraceum L., 1753	Ail maraîcher, Ail des endroits cultivés	LC	LC	AC
Alopecurus pratensis L., 1753	Vulpin des prés	LC	LC	AC
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814	Cerfeuil des bois, Persil des bois	LC	LC	AR
Aphanes arvensis L., 1753	Alchémille des champs, Aphane des champs	LC	LC	AC
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842	Arabette de thalius, Arabette des dames	LC	LC	AC
Arrhenatherum elatius subsp. elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Ray-grass français	LC	LC	CC
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune, Herbe de feu	LC	LC	CCC
Arum maculatum L., 1753		LC	LC	CCC
Asperula cynanchica L., 1753	Herbe à l'esquinancie, Aspérule des sables	LC	LC	AR
Bellis perennis L., 1753	{Pâquerette}	LC	LC	CCC
Betula pendula Roth, 1788	Bouleau verruqueux	LC	LC	CC
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult., 1817	Brachypode des rochers	LC	DD	RRR
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois, Brome des bois	LC	LC	CCC
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou	LC	LC	CCC
Buglossoides arvensis (L.) I.M.Johnst., 1954	{Charée}	LC	LC	R
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur, Bourse-de-capucin	LC	LC	CCC
Carduus nutans L., 1753	Chardon penché	LC	LC	AR
Carex flacca Schreb., 1771	Laîche glauque, Langue-de-pic	LC	LC	CC
Carpinus betulus L., 1753	Charme, Charmille	LC	LC	CCC
Centaurea cyanus L., 1753	Bleuet, Barbeau, Bleuet des moissons	#N/A	LC	AR
Centaurea jacea L., 1753	Centaurée jacée, Tête de moineau, Ambrette	LC	LC	CC
Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc, Senousse	LC	LC	CCC
Cichorium intybus L., 1753	Chicorée amère, Barbe-de-capucin	LC	LC	C
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs, Chardon des champs	LC	LC	CCC
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé	LC	LC	CCC
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies, Herbe aux gueux	LC	LC	CC
Clinopodium vulgare L., 1753	Sariette commune, Grand Basilic	LC	LC	CC
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs, Vrillée	LC	LC	CCC
Cornus mas L., 1753	Cornouiller mâle, Cornouiller sauvage	LC	LC	AC
Coronilla varia L., 1753	Coronille changeante	LC	LC	C
Corylus avellana L., 1753	Noisetier, Avelinier	LC	LC	CCC
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai	LC	LC	CCC
Cruciata laevipes Opiz, 1852	Gaillet croisette, Croisette commune	LC	LC	CC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	France - LR	BOURGOGNE - LR - 2020	BOURGOGNE - Rar - 2020
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule	LC	LC	CCC
Daphne laureola L., 1753	Daphné lauréole, Laurier des bois	LC	LC	AR
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte	LC	LC	CCC
Draba verna L., 1753	Drave de printemps	LC	LC	AR
Eryngium campestre L., 1753	Chardon Roland, Panicaut champêtre	LC	LC	C
Euonymus europaeus L., 1753	{Bonnet-d'évêque}	LC	LC	CCC
Euphorbia amygdaloides L., 1753	Euphorbe des bois, Herbe à la faux	LC	LC	CC
Euphorbia helioscopia L., 1753	Euphorbe réveil matin, Herbe aux verrues	LC	LC	CC
Euphorbia peplus L., 1753	Euphorbe omblette, Essule ronde	LC	LC	C
Fagus sylvatica L., 1753	Hêtre, Hêtre commun, Fouteau	LC	LC	CC
Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve, 1970	Renouée liseron, Faux-liseron	LC	LC	C
Ficaria verna Huds., 1762	Ficaire à bulbilles	LC	LC	CC
Fraxinus angustifolia Vahl, 1804	Frêne à feuilles étroites	LC	LC	RR
Fumaria officinalis L., 1753	Fumeterre officinale, Herbe à la veuve	LC	LC	AC
Galium album Mill., 1768	Gaillet dressé	LC	LC	AR
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron, Herbe collante	LC	LC	CCC
Geranium molle L., 1753	Géranium à feuilles molles	LC	LC	CC
Geranium robertianum L., 1753	Herbe à Robert	LC	LC	CCC
Geum urbanum L., 1753	Benoîte commune, Herbe de saint Benoît	LC	LC	CCC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	France - LR	BOURGOGNE - LR - 2020	BOURGOGNE - Rar - 2020
Globularia bisnagarica L., 1753	Globulaire commune, Globulaire vulgaire, Globulaire ponctuée	LC	LC	AR
Hedera helix L., 1753		LC	LC	CCC
Helleborus foetidus L., 1753	Hellébore fétide, Pied-de-griffon	LC	LC	AC
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine	LC	NA	AR
Heracleum sphondylium L., 1753	Patte d'ours, Berce commune, Grande Berce	LC	LC	CCC
Himantoglossum hircinum (L.) Spreng., 1826	Orchis bouc, Himantoglosse à odeur de bouc	LC	LC	AR
Hordelymus europaeus (L.) Harz, 1885	Orge des bois, Hordélyme d'Europe	LC	LC	RR
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean	LC	LC	CCC
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Séneçon jacobée, Herbe de Saint Jacques, Jacobée commune	LC	LC	CCC
Juglans pterocarpa Michx., 1803	Noyer du Caucase, Pterocarier à feuilles de frêne, Ptérocaryer du Caucase	#N/A		
Kickxia spuria (L.) Dumort., 1827	Linaire bâtarde, Velvote, Kickxia bâtarde	LC	LC	AC
Knautia arvensis (L.) Coult., 1828	Knautie des champs, Oreille-d'âne	LC	LC	C
Laburnum anagyroides Medik., 1787	Faux-ébénier, Cytise, Aubour	LC	LC	R
Lactuca serriola L., 1756	Laitue scariole, Escarole	LC	LC	CC
Lamium album L., 1753	Lamier blanc, Ortie blanche, Ortie morte	LC	LC	C
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre, Ortie rouge	LC	LC	CC
Lapsana crispa Willd., 1803	Lampsane commune			
Lathyrus latifolius L., 1753	Gesse à larges feuilles, Pois vivace	LC	NA	R

Annexe 4 : Relevés floristiques sur l'aire d'étude immédiate

Nom scientifique	Nom vernaculaire	France - LR	BOURGOGNE - LR - 2020	BOURGOGNE - Rar - 2020
Lathyrus tuberosus L., 1753	Macusson, Gland-de-terre	LC	LC	AR
Leucanthemum vulgare Lam., 1779	Marguerite commune, Leucanthème commun	DD	LC	CCC
Ligustrum vulgare L., 1753	Troëne, Raisin de chien	LC	LC	CCC
Lolium perenne L., 1753	Ivraie vivace	LC	LC	CCC
Loncomelos pyrenaicus (L.) Hrouda, 1988		LC	LC	AC
Lonicera xylosteum L., 1753	Chèvrefeuille des haies, Camérisier des haies	LC	LC	C
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée	LC	LC	CCC
Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron rouge, Fausse Morgeline	LC	LC	CC
Mahonia Nutt., 1818 sp.		#N/A		
Malva moschata L., 1753	Mauve musquée	LC	LC	C
Malva sylvestris L., 1753	Mauve sauvage, Mauve sylvestre, Grande mauve	LC	LC	AC
Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée	LC	LC	C
Melampyrum arvense L., 1753	Mélampyre des champs	LC	LC	R
Melica uniflora Retz., 1779	Mélique uniflore	LC	LC	AC
Neottia ovata (L.) Bluff & Fingerh., 1837	Grande Listère	LC	LC	AR
Onobrychis viciifolia Scop., 1772	Sainfoin, Esparcette, Sainfoin à feuilles de Vesce	LC	NA	R
Ononis spinosa L., 1753	Bugrane épineuse, Arrête-boeuf	LC	LC	CC
Orchis purpurea Huds., 1762	Orchis pourpre, Grivollée	LC	LC	AR
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot	LC	LC	C
Picris hieracioides L., 1753	Picride éperviaire, Herbe aux vermisseaux	LC	LC	CC
Pinus sylvestris L., 1753	Pin sylvestre	#N/A		
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures	LC	LC	CCC
Plantago major L., 1753	Plantain majeur, Grand plantain, Plantain à bouquet	LC	LC	CCC
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce, 1906	Sceau de salomon odorant, Polygonate officinal	LC	LC	AR
Polygonum aviculare L., 1753	Renouée des oiseaux, Renouée Traînasse	LC	LC	CCC
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante, Quintefeuille	LC	LC	CCC
Primula veris L., 1753	Coucou, Primevère officinale, Brérelle	LC	LC	CC
Prunella vulgaris L., 1753	Brunelle commune, Herbe au charpentier	LC	LC	CCC
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier vrai, Cerisier des bois	LC	LC	CCC
Prunus mahaleb L., 1753	Bois de Sainte-Lucie, Prunier de Sainte-Lucie, Amarel	LC	LC	AC
Prunus spinosa L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier	LC	LC	CCC
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé, Gravelin	LC	LC	CCC
Ranunculus auricomus L., 1753	Renoncule à tête d'or, Renoncule Tête-d'or	LC	LC	AC
Reseda lutea L., 1753	Réséda jaune, Réséda bâtard	LC	LC	AC
Rhamnus cathartica L., 1753	Nerprun purgatif	LC	LC	C
Ribes alpinum L., 1753	Groseillier des Alpes	LC	LC	AR
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge	NAa	NA	CC
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens, Rosier des haies	LC	LC	CC

Annexe 4 : Relevés floristiques sur l'aire d'étude immédiate

Nom scientifique	Nom vernaculaire	France - LR	BOURGOGNE - LR - 2020	BOURGOGNE - Rar - 2020
Rosa spinosissima L., 1753	Rosier à feuilles de Boucage	LC	LC	RR
Rubus sp P.J.Müll., 1858	Ronce	#N/A	DD	CC
Rumex crispus L., 1753	Patience crépue, Oseille crépue	LC	LC	CCC
Rumex obtusifolius L., 1753	Patience à feuilles obtuses, Patience sauvage	LC	LC	CCC
Salix caprea L., 1753	Saule marsault, Saule des chèvres	LC	LC	CCC
Salvia pratensis L., 1753	Sauge des prés, Sauge commune	LC	LC	AC
Sambucus ebulus L., 1753	Sureau yèble, Herbe à l'aveugle	LC	LC	C
Saxifraga tridactylites L., 1753	Saxifrage à trois doigts, Petite saxifrage	LC	LC	AC
Scandix pecten-veneris L., 1753	Scandix Peigne-de-Vénus	LC	LC	AR
Sedum album L., 1753	Orpin blanc	LC	LC	C
Senecio vulgaris L., 1753	Séneçon commun	LC	LC	CCC
Silene latifolia Poir., 1789	Compagnon blanc, Silène à feuilles larges	LC	LC	CC
Silene vulgaris (Moench) Garcke, 1869	Silène enflé, Tapotte	LC	LC	C
Sinapis arvensis L., 1753	Moutarde des champs, Raveluche	LC	LC	C
Solanum dulcamara L., 1753	Douce amère, Bronde	LC	LC	CC
Sorbus torminalis (L.) Crantz, 1763		LC	LC	C
Taraxacum sp Sonck, 1983	Pissenlit	#N/A		
Tragopogon pratensis L., 1753	Salsifis des prés	LC	LC	C
Trifolium dubium Sibth., 1794	Trèfle douteux, Petit Trèfle jaune	LC	LC	C
Trifolium medium L., 1759	Trèfle intermédiaire, Trèfle moyen	LC	LC	AC
Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande	LC	LC	CCC
Trifolium rubens L., 1753	Trèfle rougeâtre, Trèfle pourpré	LC	LC	AR
Tripleurospermum inodorum (L.) Sch.Bip., 1844	Matricaire inodore	LC	LC	CC
Ulmus minor Mill., 1768		LC	LC	CC
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie	LC	LC	CCC
Veronica arvensis L., 1753	Véronique des champs, Velvote sauvage	LC	LC	CC
Veronica hederifolia L., 1753	Véronique à feuilles de lierre	LC	LC	C
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	NAa	NA	CCC
Viburnum lantana L., 1753	Viorne mancienne	LC	LC	C
Viburnum opulus L., 1753	Viorne obier, Viorne aquatique	LC	LC	CC
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée, Poisette	NAa	LC	CC
Vincetoxicum hirundinaria Medik., 1790	Dompte-venin	LC	LC	AR
Viola arvensis Murray, 1770	Pensée des champs	LC	LC	C
Viola hirta L., 1753	Violette hérissée	LC	LC	C
Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau, 1857	Violette des bois, Violette de Reichenbach	LC	LC	CC

D'après : Catalogue de la flore vasculaire de Bourgogne. CBNBP 2016.

Liste Rouge régionale : (EN) En danger, (VU), Vulnérable, (NT) Quasi-menacée, (LC) Préoccupation mineure, (DD) Données insuffisantes, (NA) Non applicable

Protection Bourgogne : PN : espèce protégée au niveau national (Arrêté interministériel du 20 janvier 1982 modifié), PR : espèce protégée en région Bourgogne (Arrêté du 27 mars 1992)

Annexe 5 : Relevés faunistique sur l'aire d'étude immédiate

- Insectes

Tableau 143 : Insectes observés en 2021 sur l'aire d'étude immédiate

Taxon	Nom scientifique	Nom français
Insectes orthoptères	Bicolorana bicolor (Philippi, 1830)	Decticelle bicolore
Insectes orthoptères	Calliptamus italicus (Linnaeus, 1758)	Caloptène italien, Criquet italien, Calliptame italique, Criquet italique
Insectes orthoptères	Euchorthippus declivus (Brisout de Barneville, 1848)	Criquet des mouillères, Criquet des Bromes
Insectes orthoptères	Gomphocerippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	
Insectes orthoptères	Gomphocerippus brunneus (Thunberg, 1815)	
Insectes orthoptères	Leptophyes punctatissima (Bosc, 1792)	Leptophye ponctuée, Sauterelle ponctuée, Barbitiste trèsponctué
Insectes orthoptères	Meconema meridionale A. Costa, 1860	Méconème fragile
Insectes orthoptères	Meconema thalassinum (De Geer, 1773)	Méconème tambourinaire, Méconème varié, Sauterelle des Chênes
Insectes orthoptères	Oecanthus pellucens (Scopoli, 1763)	Grillon d'Italie, Oecanthe transparent, Grillon transparent, Vairët
Insectes orthoptères	Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)	OEdipode turquoise, Criquet à ailes bleues et noires, Criquet bleu, Criquet rubané, OEdipode bleue, Oedipode bleuâtre
Insectes orthoptères	Phaneroptera falcata (Poda, 1761)	Phanéroptère commun, Phanéroptère porte-faux, Phanéroptère en faulx, Phanéroptère en faux
Insectes orthoptères	Pholidoptera griseoaptera (De Geer, 1773)	Decticelle cendrée, Ptérolèpe aptère
Insectes orthoptères	Platycleis albopunctata (Goeze, 1778)	Decticelle grisâtre, Dectique gris
Insectes orthoptères	Pseudochorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821)	Criquet des pâtures, Oedipode parallèle
Insectes orthoptères	Stenobothrus lineatus (Panzer, 1796)	Criquet de la Palène, Sténobothre ligné, Criquet du Brachypode
Insectes orthoptères	Tessellana tessellata (Charpentier, 1825)	Decticelle carroyée, Dectique marqueté
Insectes orthoptères	Tettigonia viridissima (Linnaeus, 1758)	Grande Sauterelle verte, Sauterelle verte (des prés), Tettigonie verte, Sauterelle à coutelas

Taxon	Nom scientifique	Nom français
Insectes odonates	Onychogomphus forcipatus (Linnaeus, 1758)	Gomphe à forceps (Le), Gomphe à pinces (Le)

Taxon	Nom scientifique	Nom français
Insectes rhopalocères	Aglais io (Linnaeus, 1758)	Paon-du-jour
Insectes rhopalocères	Anthocharis cardamines (Linnaeus, 1758)	Aurore
Insectes rhopalocères	Argynnis paphia (Linnaeus, 1758)	Tabac d'Espagne
Insectes rhopalocères	Aricia agestis (Denis & Schiffermüller, 1775)	Collier-de-corail
Insectes rhopalocères	Boloria dia (Linnaeus, 1767)	Petite Violette
Insectes rhopalocères	Brenthis daphne (Denis & Schiffermüller, 1775)	Nacré de la Ronce
Insectes rhopalocères	Brintesia circe (Fabricius, 1775)	Silène
Insectes rhopalocères	Callophrys rubi (Linnaeus, 1758)	Argus vert
Insectes rhopalocères	Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)	Azuré des Nerpruns
Insectes rhopalocères	Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)	Procris
Insectes rhopalocères	Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)	Citron
Insectes rhopalocères	Iphiclides podalirius (Linnaeus, 1758)	Flambé
Insectes rhopalocères	Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)	Myrtil
Insectes rhopalocères	Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)	Demi-Deuil
Insectes rhopalocères	Ochlodes sylvanus (Esper, 1777)	Sylvaine
Insectes rhopalocères	Papilio machaon Linnaeus, 1758	Machaon
Insectes rhopalocères	Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)	Piéride du Chou
Insectes rhopalocères	Pieris napi (Linnaeus, 1758)	Piéride du Navet
Insectes rhopalocères	Pieris rapae (Linnaeus, 1758)	Piéride de la Rave
Insectes rhopalocères	Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)	Robert-le-diable
Insectes rhopalocères	Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)	Argus bleu
Insectes rhopalocères	Pyronia tithonus (Linnaeus, 1771)	Amaryllis
Insectes rhopalocères	Quercusia quercus (Linnaeus, 1758)	Thécla du Chêne
Insectes rhopalocères	Satyrium ilicis (Esper, 1779)	Thécla de l'Yeuse

Insectes rhopalocères	Thymelicus acteon (Rottemburg, 1775)	Hespérie du Chiendent
Insectes rhopalocères	Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)	Vulcain
Insectes rhopalocères	Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)	Belle-Dame

- Amphibiens

Tableau 144 : Amphibiens observés sur l'aire d'étude immédiate en 2020

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection européenne	Espèce protégée en France	Liste rouge nationale	UNION EUROPEENE - LR - 2012	BOURGOGNE - LR - 2015
Aucune observation d'amphibiens lors du passage sur site					LC	LC

- Reptiles

Tableau 145 : Reptiles observés en 2021 sur l'aire d'étude immédiate en période de nidification

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Status réglementaires		Liste rouge en Europe	Liste rouge en France	Liste rouge en Bourgogne
		Europe	France			
Lézard des murailles	*Podarcis muralis (Laurenti, 1768)*	-	Art. 2	LC	LC	LC

Légende : Art. 2 = protection nationale ; LC = Préoccupation mineure

- Oiseaux en période de nidification

Tableau 146 : Oiseaux observés en 2021 sur l'aire d'étude immédiate en période de nidification

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Status réglementaires		Liste rouge en Europe	Liste rouge en France	Liste rouge en Bourgogne
		Europe	France			
Accenteur mouchet	*Prunella modularis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Alouette des champs	*Alauda arvensis (Linnaeus, 178)*	-	Espèce chassable	LC	NT	NT
Alouette lulu	*Lullula arborea (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	LC	VU	VU
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Bruant jaune	*Emberiza citrinella Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	VU	VU
Bruant proyer	*Emberiza calandra Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Bruant zizi	*Emberiza cirlus (Linnaeus, 1766)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Busard cendré	*Circus pygargus (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	LC	NT	EN
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)*	An.I	Art. 3	-	-	-
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus (Linnaeus, 1766)*	An. I	Art. 3	NT	LC	VU
Buse variable	*Buteo buteo (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Caille des blés	*Coturnix coturnix (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	DD
Corneille noire	*Corvus corone (Linnaeus, 1758)*	-	Espèce chassable	LC	LC	LC
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758*	-	Espèce chassable	LC	LC	LC
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus (Linnaeus 1758)*	-	Art. 3 ; Art. 6	LC	LC	LC
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	NT	LC
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Fauvette des jardins	*Sylvia borin (Boddaert, 1783)*	-	Art. 3	LC	NT	NT
Gobemouche gris	*Muscicapa striata (Pallas, 764)*		Art. 3	LC	NT	DD
Grand cormoran	*Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 78)*	-	Art. 3	LC	LC	VU
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla (Brehm, 1820)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Grive litorne	*Turdus pilaris (Linnaeus, 1758)*	-	Espèce chassable	LC	LC	EN
Grive musicienne	*Turdus philomelos (Brehm, 1831)*	-	Espèce chassable	LC	LC	LC
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	VU	LC

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Status réglementaires		Liste rouge en Europe	Liste rouge en France	Liste rouge en Bourgogne
		Europe	France			
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Merle noir	*Turdus merula Linnaeus, 1758*	-	Espèce chassable	LC	LC	LC
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	NT
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Mésange charbonnière	*Parus major (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Mésange nonnette	*Poecile palustris (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Milan royal	*Milvus milvus (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	LC	VU	EN
Perdrix grise	*Perdrix perdrix (Linnaeus, 1758)*	-	Espèce chassable	LC	LC	DD
Perdrix rouge	*Alectoris rufa (Linnaeus, 1758)*	-	Espèce chassable	LC	LC	DD
Pic cendré	*Picus canus (Gmelin, 1788)*	An. I	Art. 3	LC	EN	NT
Pic épeiche	*Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Pic mar	*Dendrocopos medius (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	LC	LC	LC
Pic noir	*Dryocopus martius (Linnaeus, 1758*	An. I	Art. 3	LC	LC	LC
Pigeon colombin	*Columba oenas (Linnaeus, 1758)*	-	Espèce chassable	LC	LC	LC
Pigeon ramier	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*	-	Espèce chassable	LC	LC	LC
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Pinson du nord	*Fringilla montifringilla (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NA	-
Pipit des arbres	*Anthus trivialis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Pipit farlouse	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	VU	VU
Pouillot siffleur	*Phylloscopus sibilatrix (Bechstein, 1793)*	-	Art. 3	LC	NT	DD
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita (Vieillot, 1887)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla (Temminck, 1820)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos C. L. Brehm, 1831*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	DD
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Sittelle torchepot	*Sitta europaea (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	LC
Tarier des prés	*Saxicole rubetra (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	VU	VU
Tourterelle des bois	*Sterptopelia turtur (Linnaeus, 1758)*	-	Espèce chassable	VU	VU	VU
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NT	-
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	LC	LC

Légende : An. I = espèce inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux ; Art. 3 ; Art. 6 = protection nationale ; LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacé ; VU = Vulnérable ; EN = En danger ; DD = Données insuffisantes

- Oiseaux en période internuptiale

Tableau 147 : Oiseaux observés en 2021 sur l'aire d'étude immédiate en période internuptiale

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Liste rouge en Europe	Liste rouge en France (migration)	Statut de rareté en Bourgogne (migration)
		Europe	France			
Accenteur mouchet	*Prunella modularis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	-	NA	PC
Alouette des champs	*Alauda arvensis Linnaeus, 1758*	-	-	LC	NA	CC
Alouette lulu	*Lullula arborea (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	-	NA	C

Bergeronnette printanière	*Motacilla flava Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	DD	C
Bondrée apivore	*Pernis apivorus (Linnaeus, 1758*	An. I	Art. 3	LC	LC	CC
Bruant jaune	*Emberiza citrinella Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	NA	C
Bruant proyer	*Emberiza calandra Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	-	NA	C
Bruant zizi	*Emberiza cirlus Linnaeus, 1766*	-	Art. 3	LC	NA	CC
Busard cendré	*Circus pygargus (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	LC	NA	AR
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus (Linnaeus, 1766)*	An. I	Art. 3	NT	NA	AC
Buse variable	*Buteo buteo (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NA	CCC
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NA	CC
Corneille noire	*Corvus corone Linnaeus, 1758*	-	-	LC	-	CC
Épervier d'Europe	*Accipiter nisus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NA	CC
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758*	-	-	LC	NA	CC
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	NA	C
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NA	CC
Fauvette des jardins	*Sylvia borin (Boddaert, 1783)*	-	Art. 3	LC	DD	CC
Geai des chênes	*Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)*	-	-	LC	-	R
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820*	-	Art. 3	LC	-	CC
Grive musicienne	*Turdus philomelos C. L. Brehm, 1831*	-	-	LC	NA	CC
Hibou moyen-duc	*Asio otus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NA	CC
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	DD	CC
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	DD	CC
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NA	CC
Merle noir	*Turdus merula Linnaeus, 1758*	-	-	LC	NA	CC
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NA	R
Mésange charbonnière	*Parus major Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	NA	R
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	-	PC
Mésange nonnette	*Poecile palustris (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	-	C
Milan noir	*Milvus migrans (Boddaert, 1783)*	An. I	Art. 3	LC	NA	CC
Milan royal	*Milvus milvus (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	LC	NA	AC
Perdrix rouge	*Alectoris rufa (Linnaeus, 1758)*	-	-	LC	-	CC
Pic épeiche	*Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NT	-	CC
Pic mar	*Dendrocopos medius (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	LC	-	CC
Pic noir	*Dryocopus martius (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	LC	-	CC
Pic vert	*Picus viridis Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	-	CC
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio Linnaeus, 1758*	An. I	Art. 3	LC	NA	C
Pigeon ramier	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*	-	-	LC	NA	CCC
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	NA	CC
Pinson du nord	*Fringilla montifringilla Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	NA	C
Pipit des arbres	*Anthus trivialis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	DD	C
Pipit farlouse	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NT	NA	CC

Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita (Vieillot, 1817)*	-	Art. 3	LC	NA	CCC
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla (Temminck, 1820)*	-	Art. 3	LC	NA	CC
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NA	CC
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NA	C
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)*	-	Art. 3	LC	NA	CC
Sittelle torchepot	*Sitta europaea Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	-	CC
Tarier des prés	*Saxicola rubetra (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	DD	NA	PC
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)*	-	-	VU	NA	C
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	DD	NA	PC
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	-	CC

- Oiseaux en période hivernale

Tableau 148 : Oiseaux observés en 2022 sur l'aire d'étude immédiate en période hivernale

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Liste rouge en Europe	Liste rouge en France (hivernants)	Statut de rareté en Bourgogne (hivernants)
		Europe	France			
Alouette des champs	*Alauda arvensis Linnaeus, 1758*	-	-	LC	LC	CC
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NAd	C
Bruant jaune	*Emberiza citrinella Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	NAd	C
Bruant zizi	*Emberiza cirlus Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	-	PC
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus (Linnaeus, 1766)*	An. I	Art. 3	NT	NAc	AR
Buse variable	*Buteo buteo (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NAc	CCC
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NAd	CC
Corneille noire	*Corvus corone corone Linnaeus, 1758*	-	-	LC	NAd	CC
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758*	-	-	LC	LC	CC
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus Linnaeus, 1758*	-	-	LC	NA	-
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	NAd	CC
Geai des chênes	*Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)*	-	-	LC	NAd	CCC
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820*	-	Art. 3	LC	-	-
Grive litorne	*Turdus pilaris Linnaeus, 1758*	-	-	LC	LC	C
Grue cendrée	*Grus grus (Linnaeus, 1758)*	An. I	Art. 3	LC	NT	RR
Héron cendré	*Ardea cinerea Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	NAc	C
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NAd	CC
Merle noir	*Turdus merula Linnaeus, 1758*	-	-	LC	NAd	CC
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	-	CC
Mésange charbonnière	*Parus major Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	NAb	CC
Mésange nonnette	*Poecile palustris (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	-	C
Moineau domestique	*Passer domesticus (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NA	-
Pic épeiche	*Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NAd	-
Pic vert	*Picus viridis Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	-	-

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Liste rouge en Europe	Liste rouge en France (hivernants)	Statut de rareté en Bourgogne (hivernants)
		Europe	France			
Pie bavarde	*Pica pica (Linnaeus, 1758)*	-	-	LC	-	-
Pigeon ramier	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*	-	-	LC	LC	C
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	NAd	CC
Pinson du nord	*Fringilla montifringilla Linnaeus, 1758*	-	Art. 3	LC	DD	PC
Pipit farlouse	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	NT	DD	AC
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla (Temminck, 1820)*	-	Art. 3	LC	NAd	AR
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NAd	CC
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NAd	CC
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus (Linnaeus, 1758)*	An. II	Art. 3	VU	LC	C
Verdier d'Europe	*Chloris chloris (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 3	LC	NAd	CC

- Mammifères (hors chiroptères)

Tableau 149 : Mammifères observés sur l'aire d'étude immédiate en 2021

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Europe	Protection nationale	Liste rouge Europe	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale
Chat forestier	*Felis silvertris (Schreber, 1775)*	An. IV	Art. 2	LC	LC	NT
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus (Linnaeus, 1758)*	-	Espèce chassable	LC	LC	LC
Ecureuil roux	*Scirus vulgaris (Linnaeus, 1758)*	-	Art. 2	LC	LC	LC
Fouine	*Martes foine (Erxleben, 177)*	-	-	LC	LC	LC
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus (Pallas, 1778)*	-	Espèce chassable	LC	LC	LC
Renard roux	*Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)*	-	Espèce chassable	LC	LC	LC

Légende : Art. 2 = protection nationale ; LC = Préoccupation mineure ; An. IV espèce inscrite à l'annexe IV de la Directive Habitats/Faune/Flore.

- Chiroptères

Tableau 150 : Chiroptères observés sur l'aire d'étude immédiate en 2021

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF
Grand Rhinolophe *Rhinolophe ferrumequinum*	**An. II & IV**	Art. 2	**LC**	**EN**	DZ
Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	**An. II & IV**	Art. 2	**LC**	**NT**	DZ
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	An. IV	Art. 2	**NT**	**NT**	-
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*	**An. II & IV**	Art. 2	LC	**NT**	DZ
Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*	**An. II & IV**	Art. 2	**NT**	**VU**	DZ
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	An. IV	Art. 2	**NT**	LC	-
Murin de Natterer *Myotis nattereri*	An. IV	Art. 2	LC	**VU**	-
Noctule commune *Nyctalus noctula*	An. IV	Art. 2	**VU**	DD	-
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*	An. IV	Art. 2	**NT**	LC	-
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	An. IV	Art. 2	**NT**	DD	-
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	An. IV	Art. 2	**LC**	DD	-
Murin à moustaches *Myotis mystacinus*	An. IV	Art. 2	LC	**NT**	-
Murin d'Alcathoe *Myotis alcathoe*	An. IV	Art. 2	LC	DD	-
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	An. IV	Art. 2	LC	LC	-
Oreillard roux *Plecotus auritus*	An. IV	Art. 2	LC	DD	-
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	An. IV	Art. 2	LC	DD	-

Légende : An. II & IV = espèce inscrite à l'annexe II et/ou IV de la Directive Habitat Faune Flore ;

Art. 2 = espèce inscrite à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos ;

Liste rouge : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacé ; VU = Vulnérable ; EN = En danger d'extinction ; DD = Données insuffisantes.

Annexe 6 : Relevés pédologiques réalisés dans l'aire d'étude immédiate

Résultats des sondages pédologiques

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	1	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH





Photo du sondage n°1 et boisement

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	2	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH





Photo du sondage n°2 et de la culture

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	3	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH





Photo du sondage n°3 et de la friche

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	4	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH





Photo du sondage n°4 et de la culture

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	5	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH

Photo du sondage n°5 et du boisement

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	6	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH





Photo du sondage n°6 et du fourré

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	7	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH





Photo du sondage n°7 et de la culture

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	8	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH




Photo du sondage n°8 et de la culture

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	9	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH




Photo du sondage n°9 et de la friche mésoxérophile

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	10	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH




Photo du sondage n°10 et du boisement

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	11	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH




Photo du sondage n°11 et de la culture

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	12	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH

Annexe 6 : Relevés pédologiques réalisés dans l'aire d'étude immédiate





Photo du sondage n°12 et de la culture

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	13	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH





Photo du sondage n°13 et de la culture

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	14	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH





Photo du sondage n°14 et du fourré

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	15	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH





Photo du sondage n°15 et de la culture

Date	N° point	Prof Max	Horizon tourbeux		Traits réductiques		Traits rédoxiques		Remarques	Zone humide
			P. Min	P. Max	P. Min	P. Max	P. Min	P. Max		
11/01/2021	16	50	-	-	-	-	-	-	Sol : NZH Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.	NH





Photo du sondage n°15 et de la culture

Légende :
Les profondeurs minimales (P. Min) et maximales (P. Max) sont données en centimètres.
Zone humide : H : sol caractéristique de zone humide ; NH : sol non caractéristique de zone humides

Annexe 7 : Relevés pédologiques réalisés dans l'aire d'étude immédiate du tracé de raccordement interne

Résultats des sondages pédologiques réalisés sur l'aire d'étude A :

NUM	Date	PROF MAX	REDOX MIN	REDOX MAX	REDUC MIN	REDUC MAX	TOURBE MIN	TOURBE MAX	REFUS	SOL	COMMENTAIRE
1	12/10/2022	60	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 60 cm
2	12/10/2022	60	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 60 cm
3	12/10/2022	70	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 70 cm
4	12/10/2022	60	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 60 cm
5	12/10/2022	60	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 60 cm
6	12/10/2022	65	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 65 cm
7	12/10/2022	65	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 65 cm
8	12/10/2022	60	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 60 cm
9	12/10/2022	60	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 60 cm
10	12/10/2022	60	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 60 cm
11	12/10/2022	60	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 60 cm
12	12/10/2022	60	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 60 cm
13	12/10/2022	60	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 60 cm
14	12/10/2022	65	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 65 cm
15	12/10/2022	65	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 65 cm
16	12/10/2022	60	-	-	-	-	-	-	-	NH	Matériau parental à 60 cm

PROF : Profondeur du sondage ; REDOX : sol rédoxique ; REDUC : sol réductique ; TOURBE : sol tourbeux ; REMANIE : présence d'un sol remanié ; DRAINANT : présence d'un sol drainant limitant l'observation des traces d'hydromorphie ;

REFUS : Refus de tarière ; SOL : type de sol

NH : sol non caractéristique de zone humide ; Ind : Sol indéterminé

Les profondeurs minimales (Min) et maximales (Max) sont données en centimètres.

ID	Photo du site	Photo du sondage	Catégorie GEPPA
1			-
2			-
3			-

Annexe 7 : Relevés pédologiques réalisés dans l'aire d'étude immédiate du tracé de raccordement interne

ID	Photo du site	Photo du sondage	Catégorie GEPPA
4			-
5			-
6			-
7			-
8			-
9			-

Annexe 7 : Relevés pédologiques réalisés dans l'aire d'étude immédiate du tracé de raccordement interne

ID	Photo du site	Photo du sondage	Catégorie GEPPA
10			-
11			-
12			-

ID	Photo du site	Photo du sondage	Catégorie GEPPA
13			-
14			-
15			-

Annexe 7 : Relevés pédologiques réalisés dans l'aire d'étude immédiate du tracé de raccordement interne

ID	Photo du site	Photo du sondage	Catégorie GEPPA
16			-
17			-
18			-

ID	Photo du site	Photo du sondage	Catégorie GEPPA
19			-
20			-

Annexe 8 : Etude acoustique

ATEA Environnement
Parc d'activités de Tournebride
28, Rue de la Guillauderie
44118 La Chevrolière
Tél. 02 40 46 17 57
E-mail : contact@atea-env.fr

Projets agrivoltaïques des hauts plateaux

ÉTUDE ACOUSTIQUE
Étude prévisionnelle de l'impact acoustique du projet de poste HTB1 sur la commune de Thorey

Date	Rédigé par	Vérifié par	Nbre pages	Révision	Descriptif révision
4/10/2022	J. COUDRIEAU	J. COUDRIEAU	15	RevA	Indice de lancement

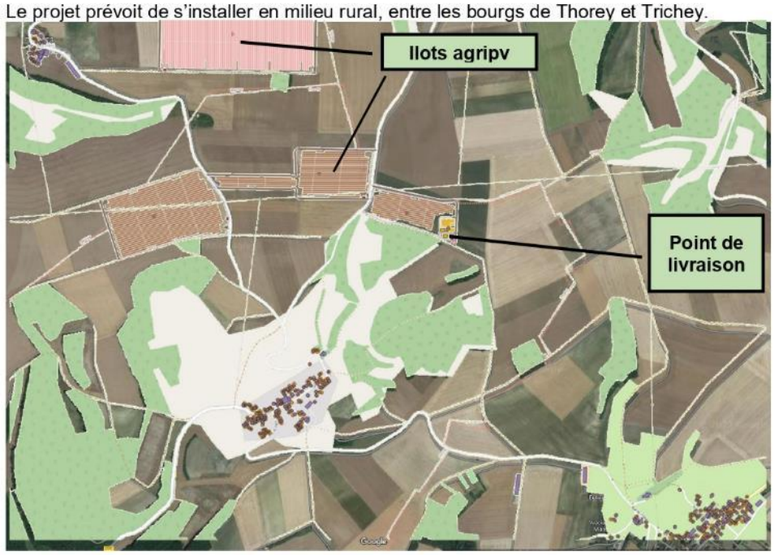
1 OBJET

L'objet de cette étude est de quantifier les niveaux sonores engendrés dans le voisinage par le fonctionnement du poste HTB1 situé sur la commune de Thorey, et de vérifier la conformité de cette installation vis-à-vis de la réglementation en vigueur. L'impact sera étudié pour garantir la conformité du site quel que soit le bruit résiduel existant sur le site au niveau des habitations les plus proches.

2 DESCRIPTIF DU PROJET

2.1 Implantation

Le projet prévoit de s'installer en milieu rural, entre les bourgs de Thorey et Trichey.



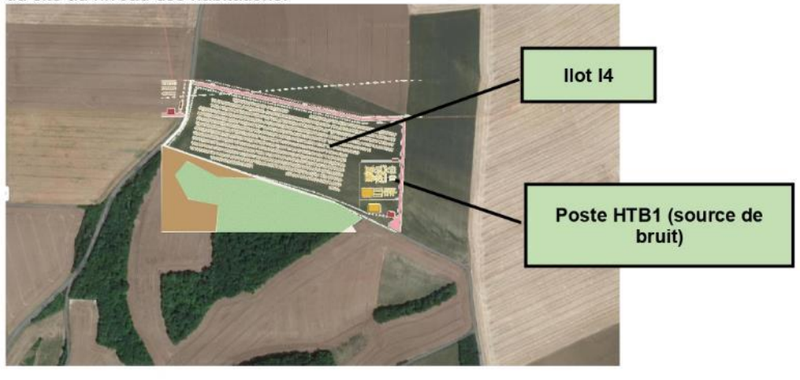
Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

SOMMAIRE

1 OBJET 2
2 DESCRIPTIF DU PROJET 2
2.1 Implantation 2
2.2 Détail du site 3
3 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE 4
4 METHODOLOGIE DU CALCUL 5
5 GRANDEURS ACOUSTIQUES UTILISEES 6
5.1 Zones habitées 7
6 ÉTUDE DE SIMULATION 8
6.1 Présentation des calculs 8
6.2 Résultats des simulations 9
6.1 Commentaires sur le résultat des simulations 11
6.2 Tableaux de synthèse 12
7 CONCLUSIONS 13

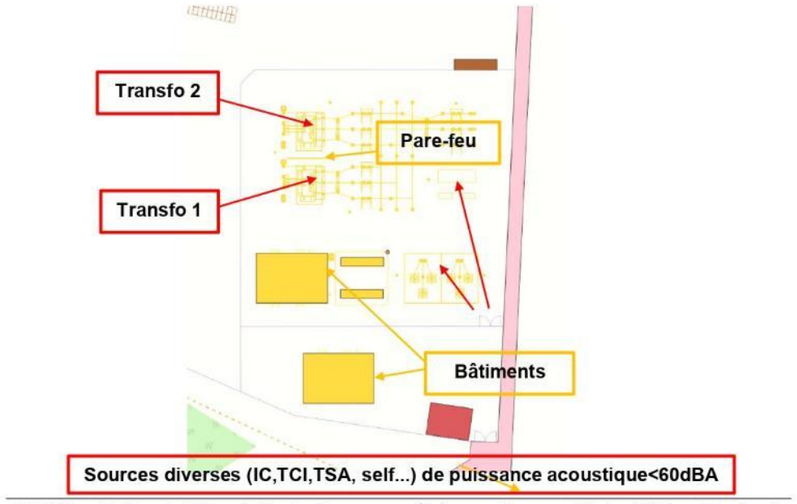
Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

Plan d'aménagement du poste HTB1 des hauts plateaux (plans fournis par GLHD) :
Nous considérerons que la zone du poste est constituée de sources de bruit principales soit 2 transformateurs ONAN/ONAF de 90MVA). Autour de ces sources de bruit, un mur pare-feu des bâtiments et les panneaux peuvent modifier le rayonnement acoustique et donc l'impact du site au niveau des habitations.



2.2 Détail du site

Dans le plan ci-dessous nous définissons de manière précise les sources de bruit et les obstacles qui seront intégrés au calcul. Les principales sources de bruit situées sur le poste sont repères en rouge et les obstacles en jaune :



Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

Caractéristiques des sources de bruit :

Désignation	Année	Réfrigération	Réfrigération déportée	LwA cuve dBA	LwA réfrigération dBA	Origine
TR1	2021	ONAN/ONAF	NON	82	84	Base Enedis
TR2	2021	ONAN/ONAF	NON	82	84	Base Enedis
IC	2021	ONAN	NON	55		Atea mesures
TSA	2021	ONAN	NON	60		Atea mesures
TCI	2021	ONAN	NON	55		Atea mesures
Self/filtres	2021	/	NON	55		A confirmer

3 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

La réglementation applicable est celle de l'arrêté du 26 janvier 2007 relatif aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique que l'on peut résumer comme suit :
Les équipements des postes de transformation et les lignes électriques sont conçus et exploités de sorte que le bruit qu'ils engendrent, mesuré à l'intérieur des locaux d'habitation, conformément à la norme NFS 31 010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, respecte l'une des deux conditions ci-dessous :

- Le bruit ambiant mesuré, comportant le bruit des installations électriques, est inférieur à 30 dBA.
- L'émergence globale du bruit provenant des installations électriques, mesurée de façon continue, est inférieure à 5 dBA pendant la période diurne (de 7 heures à 22 heures) et à 3 dBA pendant la période nocturne (de 22 heures à 7 heures).

Pour le fonctionnement des matériels du poste, les valeurs admises de l'émergence sont calculées à partir des valeurs de 5 dBA pendant la période diurne (de 7 heures à 22 heures) et à 3 dBA pendant la période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-après :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier, T	Terme correctif en dB(A)
30 sec <T≤ 1 min	9
1 min <T≤ 2 min	8
2 min <T≤ 5 min	7
5 min <T≤ 10 min	6
10 min <T≤ 20 min	5
20 min <T≤ 45 min	4
45 min <T≤ 2 heures	3
2 heures <T≤ 4 heures	2
4 heures <T≤ 8 heures	1
T > 8 heures	0

L'émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit de l'ouvrage électrique, et celui du bruit résiduel (ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements).
La durée d'apparition du bruit particulier (T) n'est pas utilisée dans le calcul, nous supposons un fonctionnement à 100% du temps des équipements.

Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

4 METHODOLOGIE DU CALCUL

Pour évaluer l'impact du futur poste HTB1, la démarche classique consiste à mesurer le bruit résiduel et à ajouter le bruit particulier calculé à partir d'un logiciel de simulation. Aux habitations, le bruit résiduel et le bruit particulier sont ajoutés pour donner le bruit ambiant qui lui-même est comparé au bruit résiduel pour évaluer l'émergence, si l'émergence calculée en période de nuit à l'extérieur des habitations est < 3dBA (**Critère 1**) ou si le niveau de bruit ambiant est <30dBA (**Critère 2**) à l'extérieur des habitations, nous pouvons considérer que le poste est conforme au point considéré.
Dans les zones ou la végétation est dense, le bruit résiduel est toujours difficile à mesurer, car celui-ci dépend du moindre souffle de vent, de la météo, de la saison etc…, nous proposons d'utiliser une méthode qui permet de s'affranchir de la mesure du bruit résiduel.
En effet, nous montrons dans le tableau ci-dessous que si le bruit particulier du poste est inférieur ou égal à **27dBA**, les 2 critères ci-dessus sont obligatoirement respectés. Dans les mêmes conditions, l'arrêté de janvier 2007 sera respecté à l'intérieur des habitations fenêtres ouvertes ou fermées.
Dans le tableau ci-dessous, nous faisons varier le bruit résiduel entre 16 et 40dBA, (mais si la plage était plus large, le résultat ne serait pas modifié) et nous calculons pour chacune de ces valeurs le bruit particulier maximum autorisé pour respecter soit le critère1 soit le critère 2.

Bruit résiduel (R) (1)	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Bruit particulier maxi (P) (2)	29.5	29	29	28.5	28	27	27	29	31	33	35	37	39
Bruit ambiant (A)= (3)=(1+2) (Critère 2)	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	30.5	32.5	34.5	36.5	38.5	40.5	42.5
Emergence (E)=(3-1) (Critère 1)	13.5	11.5	9.5	7.5	5.5	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Conformité suivant arrêté 26/01/2007	OK <30	OK <30	OK < 30	OK < 30	OK < 30	OK < 30	OK < 3	OK < 3	OK < 3	OK < 3	OK < 3	OK < 3	OK < 3
Critère	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1

Toutes les valeurs dans le tableau ci-dessus sont en dBA.

Afin de connaitre le rayonnement du bruit à distance, il est donc nécessaire de caractériser le bruit particulier du poste, pour cela une simulation logicielle est réalisée suivant la norme ISO 9613-2. Si aucune habitation n'est située dans la zone de bruit particulier **>27dBA**, le poste est obligatoirement conforme à l'arrêté de janvier 2007. Si le bruit particulier est **<29dBA** à l'extérieur, le poste est certainement conforme car l'atténuation des fenêtres et portes va engendrer une atténuation comprise entre 2 et 5dBA qui dépend de la taille des ouvertures par rapport à la surface de la façade considérée, sauf cas particulier avec des grandes baies vitrées orientées vers le poste, la valeur de **30dBA** reste acceptable. Si le bruit particulier est supérieur à 30dBA, il y a présomption de gêne en fonction du bruit résiduel du site et une autre méthodologie doit alors être utilisée. Dans le cadre de cette étude, nous nous imposerons une valeur de bruit particulier maximale de 27dBA ce qui laisse une sécurité de 3dBA.
Dans le cadre de cette étude, nous ne pouvons pas prendre en compte les phénomènes spécifiques liés par exemple à des vibrations liées à des ondes électromagnétiques ou autres bruits dépendant d'une installation particulière non inventoriée. Les éventuels effets d'interaction du vent avec les trackers ne sont pas non plus pris en compte.

Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

5 GRANDEURS ACOUSTIQUES UTILISEES

L'intégration de la pression acoustique dans toute la gamme de fréquences audible donne le niveau global en dB appelé aussi dB linéaire, celui-ci ne représente cependant pas le ressenti par les personnes plus sensibles aux fréquences moyennes (autour de 1000Hz). Nous utilisons donc le **dBA** qui est un niveau global auquel est appliqué une pondération destinée à reproduire le bruit perçu par l'oreille humaine. Ce niveau est utilisé de manière quasi exclusive dans toutes les normes applicables et quel que soit le traitement temporel réalisé. Cette pondération est appliquée de manière systématique quand l'indice A figure dans la représentation du niveau global (LAeq LA50, LAt…).

Le **LAeq** est le niveau de pression continu équivalent pondéré par le filtre A, mesuré sur une période d'acquisition T, il correspond à la "moyenne" du bruit sur cette période. La période de mesures peut être réduite à par exemple 1s, il est alors appelé LAeq court et noté LAeq 1s. Il est utilisé comme échantillon pour les analyses statistiques fractiles LAn.

L'indice fractile LAN correspond au niveau de pression acoustique dépassé pendant N% du temps de mesure. Par exemple le **LA50** est le niveau de bruit pondéré A et dépassé pendant 50% du temps.

Les indices couramment utilisés sont :

Le $\mathbf{LA_{50}}$ qui est comparé au LAeq et souvent choisi car il est indépendant des évènements exceptionnels, les valeurs dépassant le niveau choisi sont éliminées quel que soit leur niveau. C'est un indicateur très reproductible et donc de plus en plus souvent choisi.

Le $\mathbf{LA_{10}}$ correspond au niveau dépassé pendant 10% du temps, il donne une valeur du bruit "maximal" pendant la période de mesure.

Le $\mathbf{LA_{90}}$ correspond au niveau dépassé pendant 90% du temps, il donne une bonne idée du bruit "minimal" pendant la période de mesure.

Note *:* En cas de bruit stable dans le temps, tous ces indicateurs tendent à se rapprocher du niveau LAeq. Le LAS n'est plus beaucoup utilisé car il fait référence à d'ancienne normalisation, il correspond à une constante de temps d'intégration "slow" qui a été progressivement remplacé par les LAeq courts.

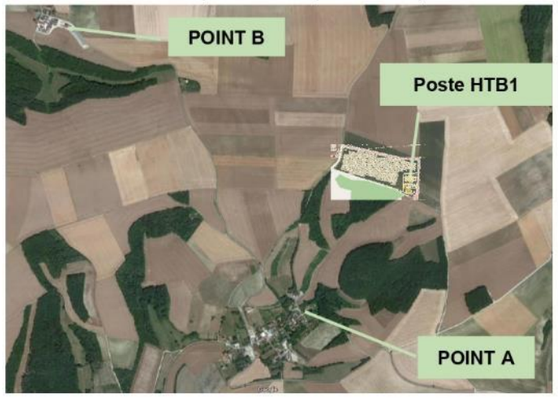
La décomposition fréquentielle du signal peut être réalisée en bandes d'octaves ,1/3 d'octaves et bandes fines. Le choix de l'un ou l'autre de ces spectres est fait en fonction du but recherché.

Dans le cadre de cette étude sans mesures sur site, nous retiendrons que les niveaux LAeq, LA50 et LA90 sont identiques pour le bruit particulier stationnaire du poste HTB donné par le calcul.
Le calcul est réalisé par bandes de 1/3 d'octaves, seul le niveau global est présenté.

Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

5.1 Zones habitées

Nous avons déterminé sur la carte du site 2 secteurs d'habitations qui pourraient potentiellement être impactées par le poste HTB1 dans 2 directions différentes. Il s'agit du bourg de Thorey et du hameau des Scies (commune de Melisey). Nous les appellerons respectivement POINT A et POINT B. Nous vérifierons en plus qu'aucune autre habitation n'est située dans une zone ou le bruit particulier du poste est supérieur à 27dBA.



Point	Lieu-dit	Distance (m)	Photos
A	« 40 Grand rue » 89430 Thorey	765	
B	« Les scies » 89430 Thorey	1980	

Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

6 ÉTUDE DE SIMULATION

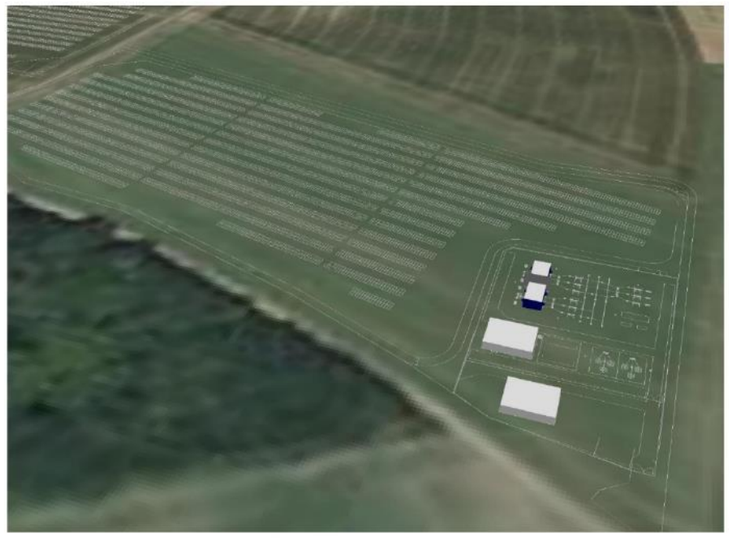
6.1 Présentation des calculs

Logiciel utilisé	:	CadnaA 2022
Sol	:	Modélisé à partir de IGN 1/25000 et photo satellite
Surface modélisée	:	890x800 (m)
Absorption du sol	:	légèrement absorbant (Coefficient moyen 0,3)
Relief	:	Oui
Circulation	:	Non
Obstacles	:	Habitations et bâtiments divers
Méthode utilisée	:	ISO 9613-2
Observateurs	:	ponctuels + carte avec pas de 40 mètres à une hauteur de 3m.
Cartographie	:	Carte isophones par pas de 5dBA

Atténuation atmosphérique suivant 9613-2 pour T=10°C et H=70%

Les calculs sont effectués dans des conditions météorologiques (effet du vent et de la température) favorables à la propagation acoustique dans toutes les directions.

Vue 3D du site :

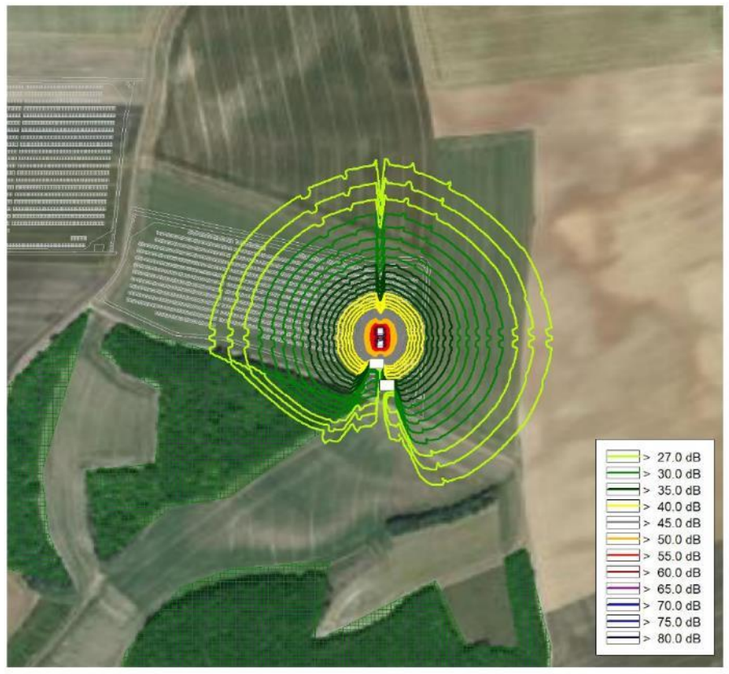


Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

6.2 Résultats des simulations

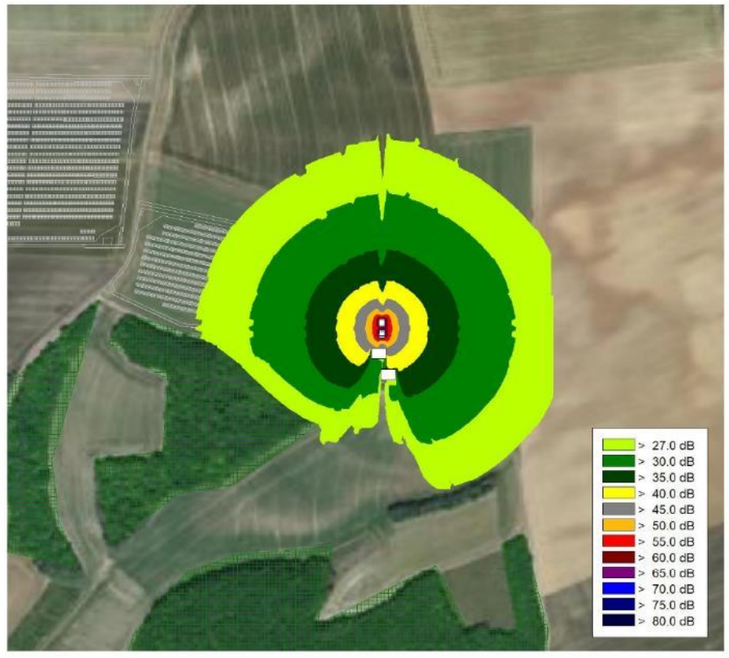
Etat futur 1 : Bruit particulier du poste avec tous TR en service à 100%, avec ventilation en grande vitesse et un mur pare-feu entre les TR d'une hauteur de 8m.

Carte iso filaire :



Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

Carte isosurfacique :



Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

Niveaux de bruits particuliers extérieurs (Pe) en dBA aux Points A et B :



6.1 Commentaires sur le résultat des simulations

Aucune habitation n'est identifiée dans la zone des 27dBA, nous pouvons déjà confirmer que les sources de bruit identifiées sur le site ne génèreront pas de gêne au sens de la règlementation sur le bruit des ouvrages électriques (Arrêté du 26 janvier 2007)

Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

6.2 Tableaux de synthèse

Les résultats des simulations sont présentés dans les tableaux suivants en dBA. Ces tableaux présentent le bruit particulier (poste seul) maximum simulé en façade des habitations, le bruit résiduel (voir chapitre 4), et la somme des deux niveaux pour obtenir le bruit ambiant. Il permet de statuer sur la conformité acoustique du projet après mise en service.
Nous rappelons que l'arrêté du 26 janvier 2007 impose une émergence inférieure à 3 dB en période nocturne ou un bruit ambiant inférieur à 30 dB à l'intérieur des habitations. Cependant en considérant la même atténuation du bruit résiduel et du bruit particulier par la façade des habitations, les émergences à l'intérieur seront probablement identiques à celles calculées dans le tableau suivant voire inférieures si des bruits propres à l'habitation venaient à s'ajouter aux bruits résiduels. De plus les niveaux ambiants y seront inférieurs. A partir de la méthodologie présentée en annexe et des calculs en façade des habitations, les niveaux de bruit ambiants et résiduels seront considérés identiques dans le tableau suivant à l'intérieur des habitations permettant ainsi de statuer sur la conformité du futur poste. L'affaiblissement du bruit à travers des ouvertures (Portes ou fenêtres ouvertes ou fermées) des habitations est négligé ce qui est défavorable sur la valeur du bruit ambiant et sans incidence sur l'émergence. Nous utilisons le tableau du chapitre 4 avec les valeurs de bruit particulier calculées.

POINT A (Les Scies) période de jour :

Bruit résiduel extérieur	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Bruit particulier extérieur	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Bruit ambiant extérieur	21.5	23.0	24.5	26.5	28.5	30.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0
Emergence	1.5	1	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
Emergence (≤5dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Ambiant (≤30dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON	NON
Conformité	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**

POINT A (Les Scies) période de nuit :

Bruit résiduel extérieur	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Bruit particulier extérieur	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Bruit ambiant extérieur	21.5	23.0	24.5	26.5	28.5	30.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0
Emergence	1.5	1	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
Emergence (≤3dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Ambiant (≤30dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON	NON
Conformité	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**

Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

POINT B (bourg de Thorey) période de jour :

Bruit résiduel extérieur	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Bruit particulier extérieur	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Bruit ambiant extérieur	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0
Emergence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emergence (≤5dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Ambiant (≤30dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON	NON
Conformité	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**

POINT B (bourg de Thorey) période de nuit :

Bruit résiduel extérieur	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Bruit particulier extérieur	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Bruit ambiant extérieur	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0
Emergence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emergence (≤3dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Ambiant (≤30dB)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON	NON
Conformité	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**

Au POINT A, si les niveaux résiduels sont très bas (<20dBA), le bruit ambiant sera inférieur à 21dBA et le poste sera inaudible en période de jour et de nuit. Si les niveaux résiduels sont plus élevés, l'émergence restera quoiqu'il arrive inférieure à 3dBA, elle sera de 0dBA si le bruit résiduel est supérieur à 30dBA.
Au POINT B, si les niveaux résiduels sont très bas (<20dBA), le bruit ambiant sera inférieur à 20dBA également et le poste sera inaudible en période de jour et de nuit. Si les niveaux résiduels sont plus élevés, l'émergence restera nulle quoiqu'il arrive.

6.3 CONCLUSIONS

Le projet sera dans toutes les conditions de fonctionnement du poste HTB1 conforme à l'arrêté du 26 janvier 2007 sur le bruit des ouvrages électriques.
Les deux secteurs d'habitations appelées POINT A (Bourg de Thorey) et Point B (Les Scies) au Nord dans l'étude ci-dessus, l'émergence ou bien le bruit ambiant seront très inférieurs aux valeurs limites réglementaires ce qui garantit le respect de la règlementation dans toutes les situations.

Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

ANNEXE 1

1A. Procédure proposée pour estimer avec une précision suffisante les niveaux de bruit ambiants et résiduels à l'extérieur des habitations proches du poste.

- Les points de mesures sont choisis à proximité des maisons, à l'extérieur. Celles-ci sont réalisées suivant NFS 31010. Ce choix permet d'éviter l'effet propre de chaque habitation et de bien caractériser le champ acoustique impactant les zones habitées.
- Pour chacun de ces points, il faut si possible caractériser le bruit ambiant (Incluant le bruit du poste) et le bruit résiduel (Excluant le bruit du poste).
- Les mesures sont réalisées en période de Nuit et en période de Jour mais, sauf cas particulier, les calculs prévisionnels sont effectués pour obtenir le respect de la règlementation pendant la période de Nuit car l'émergence acceptable plus faible (3dBA) et le bruit résiduel plus bas se cumulent pour rendre cette période la plus pénalisante. Dans certains cas particuliers, et rares (Zones tropicales par exemple), les niveaux résiduels sont supérieurs en période de Nuit (insectes, grenouilles...).
- Les points sont choisis exclusivement en direction des zones habitées et des zones potentiellement urbanisables. Le choix des points est fait au coup par coup en fonction d'une liste de critères, ils sont choisis sur plan ou vues aériennes, mais ils sont toujours confirmés après visite sur le site.
- Au point (i) en limite des zones habitées, **le bruit ambiant (Lai)** est en général assez facile à caractériser ce qui n'est pas le cas du **bruit résiduel (Lri)** qui est souvent plus délicat à obtenir. Si le résultat de la mesure n'est pas satisfaisant, celui peut être « extrait » postérieurement par calcul (Voir méthodologie M1).
- A partir des niveaux **Lai** et **Lri** nous calculons :

  Le bruit particulier (Lpi) du poste et qui est directement comparable aux valeurs calculées par logiciel. (Lpi=Lai [-] Lri) ou [-] indique une différence logarithmique.

  L'émergence à l'extérieur (Eexi) car elle reste un bon indicateur (utilisé par l'ancienne règlementation. (Lai-Lri).

  Le niveau ambiant à la façade (Lafi) au droit des portes ou des fenêtres de la maison choisie (Lpi=(Lai-Kd) [+] Lri). Le bruit résiduel est considéré identique entre le point de mesure et la façade alors que le bruit particulier est corrigé de la distance. (Coefficient Kd)

A partir du niveau de bruit ambiant à la façade nous calculons le niveau dans l'habitation et comparons celui-ci à la valeur de 30dBA (Voir méthodologie ci-après). Si le niveau calculé est inférieur à 30dBA, l'impact du poste est conforme à l'arrêté. Si le niveau calculé est supérieur à 30dBA, l'émergence est recherchée et comparée à la valeur limite de 3dBA pendant la période de Nuit la plus défavorable.

Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

1B. Remarques générales

Afin de relativiser l'importance de la nouvelle réglementation et valider la méthodologie ci-dessus, il convient de faire les rappels suivants :

-Pour des expositions identiques, les analyses à l'intérieur, fenêtres ouvertes sont dans la plupart des cas peu différentes de celles effectuées à l'extérieur face à la même fenêtre. En effet, le bruit du poste transmis à l'intérieur des habitations correspond au bruit provenant de l'extérieur diminué de l'indice d'affaiblissement acoustique du trou constitué par la fenêtre ouverte. Celui-ci peut être estimé à 5 ou 7dB selon la taille des fenêtres, le volume et l'encombrement de la pièce. Le bruit résiduel intérieur fenêtres ouvertes est la somme du bruit résiduel provenant de l'extérieur diminué du même indice et des bruits intérieurs domestiques, généralement faibles car la pièce est le plus souvent non habitée pendant la mesure.

-Pour les fenêtres fermées le même raisonnement peut être tenu sauf que l'indice d'isolement est supérieur car il intègre l'atténuation du vitrage. Ceci a pour conséquence de diminuer le bruit résiduel venant de l'extérieur et de donner plus d'importance au bruit intérieur domestique. Ce cas est rarement défavorable car le niveau plus faible a plus de chance de se situer sous la barre des 30dBA et le rapprochement des deux bruits résiduels tend à minimiser l'émergence.

-Il convient de vérifier la non-présences d'ondes stationnaires dans la pièce de mesure, ces ondes sont quelquefois présentes si le local est très réverbérant (Non meublé par exemple) et si celui-ci a des dimensions multiples de 3,4mètres.

1C. Méthodologie de calcul du bruit ambiant et de l'émergence dans les habitations à partir des mesures extérieures

A partir des mesures réalisées en bordure des zones habitées, nous appliquons la méthode décrite ci-après pour estimer par calcul le niveau de bruit ambiant et l'émergence dans les habitations.
Pour cela nous utilisons les lois classiques de l'acoustique et en particulier la décroissance géométrique,
Les effets particuliers d'absorption atmosphérique sont négligés ce qui donne un résultat conservatif.
Les effets du vent et des gradients thermiques sont négligés car les distances corrigées entre le point de mesure et le point de calcul sont choisies petites (Typiquement < 20m).
Afin d'aboutir à intervalle de confiance raisonnable nous pouvons réaliser un calcul pour les cas standards suivants à savoir :

-Une grande pièce avec baie vitrée ouverte et réverbérante
-Une grande pièce avec baie vitrée ouverte et semi-absorbante
-Une grande pièce avec baie vitrée ouverte et absorbante
-Une petite pièce avec fenêtre ouverte et réverbérante
-Une petite pièce avec fenêtre ouverte et semi-absorbante
-Une petite pièce avec fenêtre ouverte et absorbante

Les critères chiffrés sont :

- Grande pièce : >30m²
- Petite pièce : de 10 à 30m²
- Réverbérante : α moyen <0,1
- Semi réverbérante : α moyen entre 0
- Absorbante : α moyen supérieur 0,5
- Baie vitrée : environ 50% de la façade correspondante
- Fenêtre : environ 10% de la façade correspondante

Sans précision particulière sur la caractéristique des habitations, nous choisissons comme habitation standard, une chambre de 20m² avec un coefficient d'absorption de 0.5 avec fenêtre donnant du côté poste ce qui donne une atténuation entre l'extérieur et l'intérieur de la pièce de 3 dB(A)

Les résultats obtenus dans ces différentes configurations sont présentés sous forme de tableau dont un exemple est donné ci-dessous.

	Ouverture	Réverbérant	Semi réverbérant	Absorption
Grande pièce	Baie Vitrée	0,0	-3,0	-5,0
	Fenêtre/porte	-3,0	-8,0	-10,0
Petite pièce	Baie Vitrée	3,0	0,0	-3,0
	Fenêtre/porte	-1,0	-5,0	-7,0

Ce document est la propriété d'ATEA Environnement et ne peut être communiqué ou reproduit sans autorisation

Annexe 8 : Etude acoustique

Annexe 9 : Avis hydrogéologique

DÉPARTEMENT DE L'YONNE

HAUTS PLATEAUX DE L'YONNE

Avis hydrogéologique

relatif à la demande d'aménagement de 14 ilots agrivoltaïques par GLHD en partenariat avec le collectif d'agriculteurs de l'association EHPY dans le périmètre de protection éloignée du captage d'eau potable du "Puits d'Hôtant" sur la commune de Villon

Jérôme GAUTIER
Hydrogéologue Agréé
en matière d'hygiène publique
pour le département de l'Yonne

Rapport H.A. 23-8918 – HAUTS PLATEAUX DE L'YONNE

Mai - Juin 2023

Table des matières :

1 INTRODUCTION 4
2 DESCRIPTION DES PROJETS 4
3 GEOLOGIE 8
4 HYDROGEOLOGIE 10
5 LE CAPTAGE DU PUITS D'HOTANT 11
6 LE CAPTAGE DU PUITS DES SCIES 13
7 EVALUATION DES RISQUES 15
8 PRECONISATIONS 16
9 CONCLUSION 21

Liste des figures :

FIGURE 1 : LOCALISATION DES PROJETS A RISQUE POTENTIEL POUR LE CAPTAGE DU "PUITS DES SCIES" 7
FIGURE 2 : LOCALISATION DES PROJETS A RISQUE POTENTIEL POUR LE CAPTAGE DU "PUITS D'HOTANT" 8
FIGURE 3 : ILOTS AGRIVOLTAÏQUES ET CAPTAGES "PUITS DES SCIES" ET "PUITS D'HOTANT" SUR FOND DE CARTE GEOLOGIQUE AU 1/50 000E – FEUILLE DE CHAOURCE 9
FIGURE 4 : ZONE SENSIBLE AU SEIN DE L'ILOT N°10 18

Liste des tableaux :

TABLEAU 1 : LOCALISATION ET REFERENCES DU CAPTAGE DU "PUITS D'HOTANT" 11
TABLEAU 2 : LOCALISATION ET REFERENCES DU CAPTAGE DU "PUITS DES SCIES" 13

Liste des annexes :

ANNEXE 1 : LOCALISATION DES ILOTS AGRIVOLTAÏQUES, DES POSTES HTB ET RACCORDEMENTS ELECTRIQUE (GLHD, 2022) 22
ANNEXE 2 : RESULTATS DE L'ETUDE STRUCTURALE ET GEOPHYSIQUE MENEE DANS LE CADRE DE L'ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU BASSIN D'ALIMENTATION DU CAPTAGE DU "PUITS D'HOTANT" (CPGF-HORIZON, 2014) 27
ANNEXE 3 : RESTITUTION DE LA FLUORESCEINE AU CAPTAGE DU "PUITS DES SCIES" (SCIENCES ENVIRONNEMENT, 2020) 30
ANNEXE 4 : LOCALISATION DES POINTS D'INJECTION DU NAPHTIONATE LA FLUORESCEINE ET DE LA SULFORHODAMINE B ET DU CAPTAGE DU "PUITS D'HOTANT" (CPGF-HORIZON, 2014) 31

ANNEXE 5 : SCHEMA DE PRINCIPE DU CAPTAGE DU PUITS D'HOTANT (CPGF-HORIZON, 2014) 32

ANNEXE 6 : VULNERABILITE DU CAPTAGE DU "PUITS D'HOTANT" (CPGF-HORIZON, 2014)33

ANNEXE 7 : COUPE TECHNIQUE DU "PUITS DES SCIES" (SCIENCES ENVIRONNEMENT, 2020) 34

ANNEXE 8 : VULNERABILITE DU CAPTAGE DU "PUITS DES SCIES" (SCIENCES ENVIRONNEMENT, 2023) 35

Liste des documents consultés :

ARS, DT-89 (2023) : résultats d'analyses sur l'eau brute produite aux captages du puits des Scies et du puits d'Hôtant entre 2016 et 2021.

SCIENCES ENVIRONNEMENT (2023) : Captage AEP du Puits des Scies – Mélisey – Etudes complémentaires – Présentation du 09 avril 2023.

SCIENCES ENVIRONNEMENT (2023) : Commune de Mélisey – Phase I – ETAPE 3 de l'étude BAC – Caractérisation de la vulnérabilité intrinsèque du bassin d'alimentation du captage du puits des Scies – Rapport 2015-011, avril 2023.

SCIENCES ENVIRONNEMENT (2023) : Syndicat des eaux du Tonnerrois – Captage du puits des Scies – Commune de Mélisey – Traçage des eaux souterraines – Rapport 2020-012, février 2023.

GREEN LIGHTHOUSE DEVELOPPEMENT – GLHD (2022) : projets agrivoltaïques des hauts plateaux de l'Yonne – communes d'Arthonnay, Melisey, Quincerot, Rugny, Thorey, Trichey et Villon : dossier d'étude d'impact de décembre 2022.

SCIENCES ENVIRONNEMENT (2022) : Syndicat des eaux du Tonnerrois – Pompage de longue durée – Puits des Scies – Commune de Mélisey – Rapport 2020-012, juin 2022.

SCIENCES ENVIRONNEMENT (2020) : Syndicat des eaux du Tonnerrois – Suivi longue durée de paramètres physico-chimiques – Pompage par paliers – Puits des Scies – Commune de Mélisey – Rapport 2020-012, novembre 2020.

AGRESTIS (2018) : Commune de Villon - Etude du bassin d'alimentation du captage de la source d'Hôtant – Diagnostic agricole – Rapport 2012076RA, juin 2018.

CPGF-HORIZON (2014) : Captage de la source d'Hôtant – Etude hydrogéologique du bassin d'alimentation du captage de Villon – Rapport de phase 2 12-113 A/89, novembre 2014.

PREFET DE L'YONNE (1989) : arrêté déclarant d'utilité publique l'établissement des périmètres de protection autour du captage du "Puits d'Hôtant" sur le territoire de la commune de Villon, autorisant la dérivation des eaux souterraines et autorisant la commune de Villon à acquérir la totalité des terrains situés à l'intérieur du périmètre de protection immédiate – Arrêté n°89-181 du 17 février 1989.

G. BILLARD (1982) : détermination des périmètres de protection des captages AEP du département de l'Yonne – Villon – Source communale – Rapport 82SGN064BOU hydrogéologique du 25/02/1982.

AVIS HYDROGEOLOGIQUE RELATIF A LA DEMANDE D'AMENAGEMENT DE 14 ILOTS AGRIVOLTAÏQUES PAR GLHD EN PARTENARIAT AVEC LE COLLECTIF D'AGRICULTEURS DE L'ASSOCIATION EHPY DANS LE PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE DU CAPTAGE D'EAU POTABLE DU "PUITS D'HOTANT" - COMMUNE DE VILLON

1 Introduction

Mon avis est relatif aux projets d'aménagement de 14 ilots agrivoltaïques sur le secteur des Hauts Plateaux de l'Yonne, sur les communes d'Arthonnay, Mélisey, Quincerot, Rugny, Thorey, Trichey et Villon. Ce projet est développé par Green Lighthouse Développement (GLHD), Maître d'Ouvrage, en partenariat avec le collectif d'agriculteurs regroupés au sein de l'association des Energies des Hauts Plateaux de l'Yonne (EHPY). Il se situe partiellement dans le périmètre de protection éloignée du captage d'eau potable du "Puits d'Hôtant" de la commune de Villon, et en amont du captage d'eau potable du "Puits des Scies" de la commune de Mélisey dont les périmètres de protection ont été récemment révisés.

Il a été élaboré après :

- Une visite du site en date du 11 avril 2023 ;
- La prise en compte de la bibliographie citée supra.

2 Description des projets

Les projets agrivoltaïques sont situés dans le nord du département de l'Yonne, à la frontière avec le département de l'Aube au sein de plateaux agricoles caractérisés par une rotation principale de type colza, blé et orge. Ces projets se composent de :

- 14 ilôts agrivoltaïques : l'ilôt n°1 est situé sur la commune de Mélisey, les ilôts n°2 à n°4 sur la commune voisine de Trichey, les ilôts n°5 et n°8 sur la commune de Quincerot, l'ilôt n°7 sur la commune de Rugny, les ilôts n°6 et n°9 à n°14 sur la commune d'Arthonnay, l'ilôt n°10 débordant légèrement sur la commune de Villon ; ces ilôts accueilleront des modules (ou panneaux) photovoltaïques (environ 227 000 unités) montés sur des structures fixes ou sur des structures trackers portées sur monopieux (environ 30 000 unités) ancrés préférentiellement par battage ou vissage, mais sans béton jusqu'à 1.5 à 2 m de profondeur ;
- 44 postes de transformations destinés à élever la tension, une fois le courant continu transformé en courant alternatif, pour assurer le transport de l'électricité (entre 1 et 7 postes par ilôt, en fonction de la surface et du nombre de panneaux de chaque ilôt) et 13 locaux HTA (1 à l'entrée de chaque ilôt) ; ces structures monolithiques préfabriquées lourdes auront une emprise maximum au sol de 36 m^2, elles nécessiteront quelques travaux de décapage légers et la mise en place de graviers concassés pour une pose en merlon légèrement surélevé ;
- 11 locaux d'exploitation ;
- 2 postes de transformation-livraison HTB/HTA implanté au nord de la commune de Thorey sur une emprise d'environ 7500 m^2 ;
- La création d'un réseau de tranchées souterraines destinées aux lignes HTA (câbles posés en pleine terre ou en fourreau à une profondeur de 1.50 m maximum) pour acheminer le courant électrique des tables photovoltaïques vers les postes de

transformation puis vers les locaux HTA ; chaque tranchée est ouverte sur quelques dizaines de mètres de long et quelques mètres de large puis elle est rebouchée au fur et à mesure de l'avancement du chantier ;

- La mise en place de 13 réserves incendie correspondant à des citernes souples d'un volume de 60 m^3, normalement posées sur lit de sables sans travaux de terrassement ;
- La réalisation de pistes internes au projet, semi-perméables et constituées de cailloux récoltés sur place et broyés, d'une largeur minimum de 3 m qui nécessiteront toutefois un léger décapage des terrains. Des passages busés (diamètre entre 400 et 1000 mm) sont également prévus pour le franchissement des fossés agricoles et des fossés des bords de routes
- Deux bâtiments agricoles, l'un sur la commune de Trichey prévu pour accueillir les brebis destinées au pâturage au sein des ilôts, l'autre sur la commune d'Arthonnay dédié au stockage de matériels et de productions agricoles, mais qui disposera également de salles de réunions.
- Des ilôts principalement dédiés à la polyculture et à l'élevage : il est prévu une rotation du cheptel de brebis sur les ilôts ce qui devrait contribuer à réduire le recours aux engrais de synthèse, mais, pas à réduire de façon systématique, l'utilisation d'herbicides. En effet, en l'absence de subventions, la substitution de l'agriculture conventionnelle actuellement en vigueur, par le développement d'une agriculture raisonnée ou biologique sur les ilôts concernés sera sans doute limitée, voire nulle.
- Des ilôts clos par des clôtures de 2 m fixées sur des piquets bois et surveillés à distance contre les tentatives d'intrusions.

En phase travaux, dont la durée est prévue sur 18 mois, le trafic généré correspond à plus de 2000 camions et engins, soit plus de 100 camions et engins par mois.

D'une manière globale, le projet est conçu de manière à conserver au maximum les conditions d'infiltration au plus près des conditions d'infiltration naturelles actuelles ce qui est de prime abord favorable sur le plan quantitatif si on considère que les eaux infiltrées se feront à partir de pluies, dans des terrains non pollués.

Les principaux risques de pollutions chroniques ou accidentelles du projet sont liés à la rupture du verre des panneaux composés de produits toxiques tels que le cadmium et l'acétate de vinyle qui pourraient s'échapper, à l'épandage de produits hydrocarbures (huiles des transformateurs, carburant et huiles hydrauliques des engins en phase travaux et en phases d'exploitation ou de démantèlement) et à l'épandage et l'infiltration de HAP, de PCB et de certains métaux lourds en cas d'incendie.

Les ilôts qui de par leur situation géographique, sont plus directement concernés par un éventuel impact sur la ressource en eau représentée en particulier par les deux captages "Puits des Scies" sur la commune de Mélisey et "Puits d'Hôtant" sur la commune de Villon sont (Annexe 1) :

- L'intégralité de l'ilot n°1 (installé sur un terrain de pente générale de 5.6% en direction du nord et de la vallée de la Torche) et le bâtiment agricole LA1 situé dans le périmètre de protection éloignée (PPE) révisé du captage du "Puits des "Scies" dont la délimitation récente est calée sur le tracé du bassin d'alimentation de ce captage (Figure 1) ; l'ilôt n°1

comprendra environ 36 000 modules installés sur trackers, 7 postes de transformation et 1 local technique ;

- L'ilôt n°3 pour environ la moitié de sa superficie (installé sur un terrain en pente de 4.3% en direction de l'ONO) également situés dans le PPE révisé du captage du "Puits des "Scies" (Figure 1) ;
- L'ilôt n°10 (installé sur un terrain en pente de 3.5% en direction du nord-est) quasi-intégralement situé dans le bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant", et pour une petite partie dans le PPE de ce captage (Figure 2) ; l'ilôt n°10 comprendra environ 17 000 modules installés sur des structures fixes et 4 postes de transformation ;
- Les ilôts n°6 et n°7 situés pour parties dans le bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant" (Figure 2) ;
- Les réseaux HTA reliant les ilôts n°1, n°3 et le bâtiment LA1 intégralement situés dans le PPE révisé du captage du "Puits des "Scies" (Figure 1) ;
- Les réseaux HTA reliant les ilôts n°6, n°7 et n°10 situés dans le bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant" (Figure 2) ;

Mentionnons également que l'ilôt n°2 est situé pour une petite partie dans le bassin d'alimentation du captage des "sources de Guise" (Figure 1), que l'ilôt n°4 est limitrophe du PPE du captage du "Puits des "Scies" (Figure 1) et que les ilots n°9 et n°11 sont limitrophes du bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant" (Figure 2).

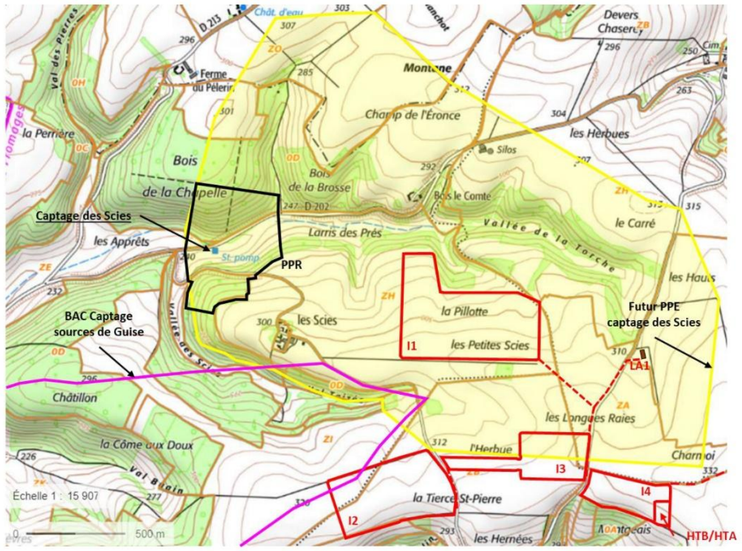


FIGURE 1 : LOCALISATION DES PROJETS A RISQUE POTENTIEL POUR LE CAPTAGE DU "PUITS DES SCIES"

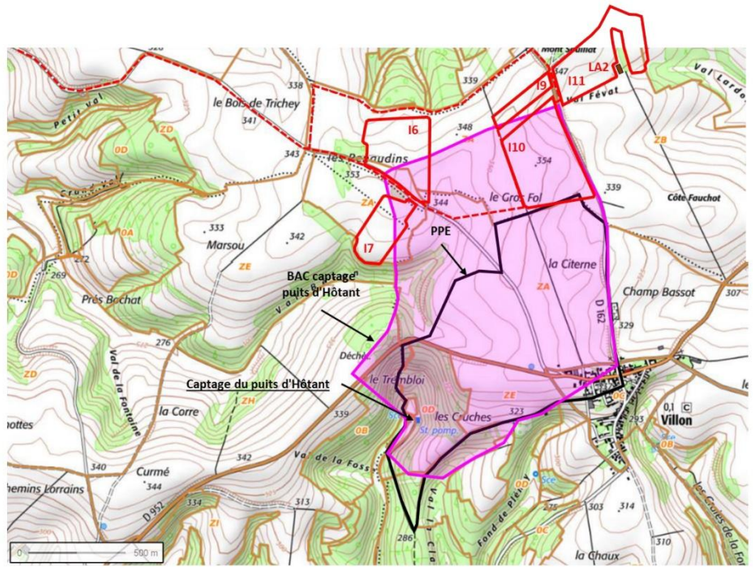


FIGURE 2 : LOCALISATION DES PROJETS A RISQUE POTENTIEL POUR LE CAPTAGE DU "PUITS D'HOTANT"

3 Géologie

Les projets agrivoltaïques s'inscrivent sur la carte géologique au 50 000e, feuille de Chaource (Figure 3). Ils sont situés sur les auréoles des terrains du Jurassique reposant sur celles du Crétacé du bassin de Paris, dans une région caractérisée par une puissante série de calcaires et de marnes datés du Jurassique supérieur formant un ensemble tabulaire nommé les plateaux de Bourgogne. Ces terrains ont une structure monoclinale avec un pendage des couches régulier de 2-3° en direction du nord-ouest.

Ces plateaux calcaires sont entaillés par les vallées de l'Armançon et celles de ses affluents.

Les formations de la série jurassique supérieur sont, de la plus ancienne à la plus récente, les suivantes :

- La pierre de Tonnerre datée du Kimméridgien inférieur (J7-8a), calcaire blanc crayeux d'une cinquantaine de mètres d'épaisseur.
- Le calcaire dit « à Astartes » daté du Kimméridgien inférieur (J7-8b), calcaire sublithographique d'une épaisseur comprise entre 25 et 35 m composé d'interbancs

centimétriques à décimétriques. Ces calcaires affleurent au sud des projets dans les vallons plus fortement incisés localisés au sud des villages de Villon, Rugny, Thorey et Mélisey.

- Les marnes à Exogyres (J8-7c) – Kimméridgien supérieur et moyen, marnes et marno-calcaires lumachelliques d'une épaisseur comprise entre 40 et 50 m. Les captages de Melisey et de Villon s'inscrivent dans cette formation qui présente une évolution de faciès avec les calcaires du Barrois sus-jacents, traduite par l'accroissement des niveaux marneux vers la base de cette formation.
- Les calcaires du Barrois (J9), calcaires compacts datés du Portlandien d'une épaisseur de 80 à 100 m. Ils se composent d'abord de calcaires blancs sensibles à la fracturation puis de calcaires à interstices marneux. Ils sont largement présents sur les plateaux qui surplombent les vallées et représentent l'impluvium principal. Les ilôts agrivoltaïques seront installés sur cette formation.

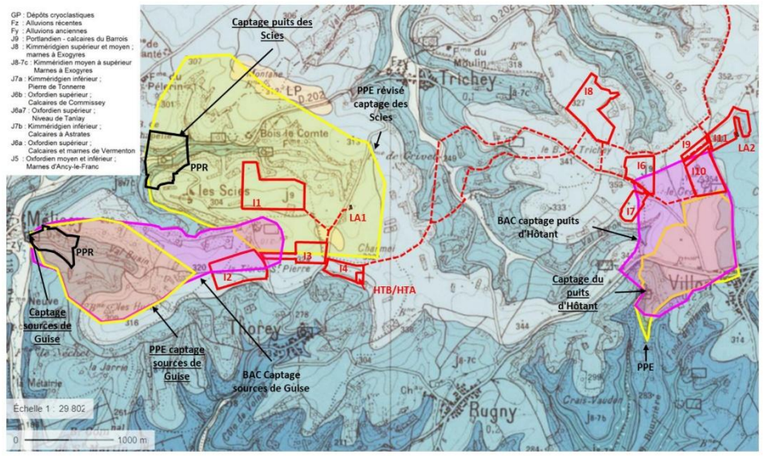


FIGURE 3 : ILOTS AGRIVOLTAÏQUES ET CAPTAGES "PUITS DES SCIES" ET "PUITS D'HOTANT" SUR FOND DE CARTE GEOLOGIQUE AU 1/50 000E – FEUILLE DE CHAOURCE

D'un point de vue structural, la région est affectée de nombreuses failles d'orientation principale nord-est/sud-ouest. D'une manière générale, les quelques faisceaux d'accidents identifiés ont des plans de cassures dont le rejet est généralement faible. L'accident majeur de la région se situe à plus de 10 km de Mélisey et à un peu moins de 6 km de Villon et débute au nord de Cruzy-le-Châtel (rejet d'environ 20 m) et continue en direction de Sambourg, soit une direction nord-est/sud-ouest (Nord 10 à 50°).

Néanmoins, une étude structurale menée dans le cadre de l'étude du bassin d'alimentation du captage de Villon a permis d'identifier différentes failles, dont deux de direction nord-est/sud-

ouest et une de direction nord-ouest/sud-est arrivant au droit du captage du "Puits d'Hôtant". Ces failles ont été confirmées par géophysique et montre un contexte local finalement très fracturé (Annexe 2).

Ce type d'étude structurale n'a pas été menée sur le secteur de Mélisey, mais il est vraisemblable qu'un contexte asses similaire soit présent au sein du PPE du captage du "Puits des Scies".

Aucun sondage n'a été réalisé au droit des projets agrivoltaïques, ce qui ne permet pas de caractériser les premiers mètres du sol.

Le projet prévoit des études géotechniques et une étude hydrogéologique en guise de mesure d'accompagnement (MA-G02) destinée à vérifier la compatibilité des projets agrivoltaïques par rapport aux impacts potentiels sur les périmètres de protection éloignées des captages du "Puits des Scies" et du "Puits d'Hôtant".

4 Hydrogéologie

Tous les terrains du Jurassique supérieur décrits précédemment sont susceptibles de renfermer des niveaux aquifères et forment ainsi, de manière globale, un aquifère multicouche à caractère le plus souvent libre (calcaires du Barrois principalement) ou semi-captif (premiers niveaux calcaires des marnes à Exogyres et calcaires à Astartes).

Les calcaires du Barrois sont perméables en grand et forment l'impluvium principal du réservoir aquifère. Leur perméabilité de fracture est liée à un réseau de diaclases et à une fissuration résultant de fractures ouvertes par la dissolution.

Des horizons calcaires fissurés inter-stratifiés existent dans la partie supérieure des marnes à Exogyres et dans les calcaires à Astartes et sont en continuité avec les calcaires du Barrois sus-jacents.

L'un de ces horizons est capté par le "Puits des "Scies" à partir de la profondeur de 9,35 m/sol.

C'est dans un contexte assez similaire qu'il faut également rechercher l'origine des eaux du captage du "Puits d'Hôtant" ainsi que celle de nombreuses autres sources localisées au pied des coteaux des différents vallons présents notamment au sud de la zone des projets.

L'alimentation de la nappe calcaire se fait par infiltration des précipitations principalement sur les plateaux où les sols sont peu épais et peu filtrants.

Au niveau de Villon, les eaux souterraines contenues dans les calcaires s'écoulent en direction du sud-ouest, mais les directions d'écoulement sont fortement influencés par les failles localisées sur le plateau au nord du village.

Au niveau de Mélisey, et au stade des connaissances hydrogéologiques actuelles du secteur, les eaux souterraines s'écoulent en direction de l'ouest et/ou du nord-ouest sans indice de failles pouvant représenter des vecteurs de transfert préférentiel.

La nappe est libre sur les plateaux, mais elle peut être captive en fond de vallée, comme c'est le cas pour le "Puits des "Scies", à la faveur d'intercalations marneuses au sein des marnes à Exogyres.

La décharge de la nappe est assurée par un ensemble de sources localisées à différents niveaux au sein de l'aquifère calcaire multicouche :

- Soit au contact entre les calcaires du Barrois et les marnes et marno-calcaires du Kimméridgien moyen à supérieur (marnes à Exogyres) ; c'est le cas de la source du ru de Mélisey ;
- Soit dans les niveaux calcaires intercalés au sein des marnes et marno-calcaires du Kimméridgien moyen à supérieur (marnes à Exogyres) lorsque la topographie recoupe le niveau piézométrique ; le "Puits des "Scies" est un cas particulier de cette situation puisque en traversant ces niveaux marneux, il libère la charge et permet l'équilibrage du niveau piézométrique en fond de vallée avec celui présent sous les plateaux alentours.
- Soit au contact d'un niveau marneux situé dans les calcaires à Astartes sous-jacents ; c'est le cas pour le captage du "Puits d'Hôtant".

Le bassin d'alimentation des captages "Puits des "Scies" et "Puits d'Hôtant" a pu être précisé grâce à des traçages :

- La fluorescéine injectée dans les premiers bancs de calcaires fracturés du Portlandien situés au sommet de la vallée des Scies à 1280 m du captage du "Puits des Scies" a été restituée en petite quantité un peu plus de 48 heures après son injection, soit avec une vitesse de transfert de 26 m/h entre le point d'injection et le captage (Annexe 3).
- Les trois traceurs (naphtionate, fluorescéine et sulforhodamine B) injectés au droit des failles identifiées dans le cadre de l'étude structurale et géophysique menée sur le secteur en 2014, respectivement à 700, 900 et 1650 m du captage du "Puits d'Hôtant" (Annexe 4) ont été restitués aux environs de 42 heures après l'injection pour le naphtionate et la fluorescéine, et 67.5 heures après l'injection de la sulforhodamine B, soit des vitesses de transfert comprises entre 17 et 24 m/h. La faible quantité de sulforhodamine B restituée et la forme de la courbe de restitution indique que ce traceur n'a pas été injecté directement dans la faille et qu'il a subi une phase de filtration, contrairement aux deux autres traceurs.

5 Le captage du puits d'Hôtant

Le captage du "Puits d'Hotant" est l'unique ressource en eau potable de la commune de Villon. Le captage est situé dans le fond du vallon d'Hôtant situé en contrebas de la route départementale 952, à environ 1 km à l'ouest du village.

Le captage est identifié par les références ci-après :

Références géographiques			
Système de référence	**X (m)**	**Y (m)**	**Z margelle du puits (m NGF)**
Lambert 93	787 793	6 757 135	265
Références cadastrales			
Commune	**Section**	**Parcelle**	**Lieu-dit**
Villon	D	126	Hôtant
Indice de classement national (Code BSS)			BSS001ARXL

TABLEAU 1 : LOCALISATION ET REFERENCES DU CAPTAGE DU "PUITS D'HOTANT"

Le captage se compose de trois ouvrages (Annexe 5) :

- Un puits principal de 2 mètres de diamètre intérieur et de 3.40 m de profondeur par rapport au terrain naturel ; il comporte deux rangées de barbacanes à 2.80 et 3.40 m de profondeur ;
- Un captage de source relié au puits principal ; il s'agit d'un ouvrage maçonné de 2 mètres par 5 mètres de dimensions intérieures et de 2.15 m de profondeur ;
- Un puits secondaire de 1 mètre de diamètre intérieur et 6 mètres de profondeur par rapport au terrain naturel, qui n'est utilisé qu'en situation de manque d'eau et dont l'exhaure se fait à l'intérieur du captage de la source.

Les eaux seraient bloquées à l'aval par un mur d'étanchéité s'étendant sur 18 mètres de part et d'autre du puits principal, mais cette information n'a pas pu être vérifiée.

L'eau est acheminée par refoulement vers le réservoir communal qui alimente ensuite le réseau AEP communal.

La source est pérenne avec un débit d'étiage minimal d'environ 1.08 m^3/h mesuré en septembre 1952, un débit de 2.5 m^3/h en moyennes eaux (26/11/1981) et 18 m^3/h en hautes eaux (14/03/2013).

Le captage a fait l'objet d'un arrêté de Déclaration d'Utilité Publique en février 1989 qui autorise un prélèvement à 5 m^3/h dans la limite de 100 $m^3/jour$ et définis trois périmètres de protection (PPI, PPR et PPE).

Le captage a fait l'objet d'une étude hydrogéologique permettant de définir son bassin d'alimentation d'une surface de 1.7 km^2 et dont les limites correspondent grossièrement à celles du périmètre de protection éloignée, sauf au nord où la limite du PPE pourrait être révisée et étendue.

La vulnérabilité du captage a été évaluée au sein du bassin d'alimentation. Les risques de pollution sont estimés très importants sur le plateau dominant le captage (Annexe 6).

D'un point de vue qualitatif, L'eau du captage est affectée de manière récurrente par les nitrates avec des valeurs comprises entre 30 et 50 mg/l.

Les pesticides ne sont pas retrouvés de façon significative dans les eaux brutes mais il faut préciser que les analyses sur l'eau brute sont peu fréquentes et réalisées uniquement tous les 5 ans.

Les deux analyses du 29/07/2016 et du 25/10/2021 réalisées sur les eaux brutes, comme les analyses antérieures, montrent le respect des limites de qualité fixées par le Code de la santé publique (0.10 µg/l par pesticides individuels et 0.50 µg/l pour la somme des pesticides) avec présence de quelques molécules herbicides récurrentes comme le métazachlore (0.07 µg/l) et le terbuméton déséthyl, métabolite du terbuméton (concentration comprise entre 0.01 et 0.03 µg/l).

Les analyses sur les eaux distribuées, plus fréquentes, montrent un tout autre résultat avec la présence récurrente d'herbicides : le métazachlore (0.61 µg/l le 26/09/2016) et ses métabolites, l'ESA métazachlore (0.186 µg/ le 26/09/2016, 0.889 µg/l, le 18/09/2017, 0.233 µg/l le 18/10/2017, 0.175 µg/l le 12/12/2017) et l'OXA métazachlore (0.235 µg/l le 26/09/2016, 0.701 µg/l le 18/09/2017, 0.126 µg/l le 18/12/2018), le Flufenacet (0,173 µg/l le 15/03/2021) et plus récemment le dichlorobenzamide 26DCB (0.13 et 0.15 µg/l les 27/06/2022 et 20/09/2022).

Depuis le 30 janvier 2019, certains métabolites retrouvés dans l'eau du puits sont classés non pertinents (métabolites du Métazachlore) et ne rentrent donc plus dans la somme des pesticides dont la limite reste fixée à 0.5 µg/l.

Le problème demeure pour le dichlorobenzamide 26DCB et d'autres molécules comme l'anthraquinone également été retrouvée en 2018 (0.31 µg/l le 12/06/2018 et 0.26 et 0.33 µg/l le 30/07/20218).

Les concentrations en nitrates et les traces de pesticides détectées indiquent que les activités agricoles ont un impact sur la qualité des eaux du captage.

6 Le captage du puits des Scies

Le captage du "Puits des Scies" est la ressource de secours en eau potable de la commune de Mélisey, alimentée principalement par le captage des "sources de Guise" depuis 1938. Le captage du "Puits des Scies" date de 1964, il est situé à 1900 mètres au nord-est du village de Mélisey dans la vallée du ru de Mélisey, prolongement de la vallée de la Torche.

Le captage est identifié par les références ci-après :

Références géographiques			
Système de référence	**X (m)**	**Y (m)**	**Z margelle du puits (m NGF)**
Lambert 93	782 309	6 758 578	243.40
Références cadastrales			
Commune	**Section**	**Parcelle**	**Lieu-dit**
Mélisey	ZH	2b	Le Larry des Près
Indice de classement national (Code BSS)			BSS001ARWT

TABLEAU 2 : LOCALISATION ET REFERENCES DU CAPTAGE DU "PUITS DES SCIES"

Le captage du puits des Scies est constitué d'un puits havé d'une profondeur de 11,30 m/sol et d'un diamètre de 2,65 m extérieur (2 m de diamètre intérieur) dépassant de 0,50 m/sol (Annexe 7).

Il est constitué, d'abord, d'un empilement étanche d'éléments circulaires en béton de 1 m de hauteur puis l'ouvrage se réduit à la profondeur de 8.85 m/sol. Cette seconde partie du puits est constituée par l'empilement d'anneaux en béton de diamètre estimé à 1,50 m. Les éléments en béton, haut de 50 cm, sont séparés par des jours par lesquels l'ouvrage est alimenté.

L'avant-puits de diamètre 2 m isole les terrains de surface jusqu'à un niveau marneux qui coiffe un drain karstique capté sur 2 m d'épaisseur environ.

Le puits accueille deux pompes immergées d'un débit nominal de l'ordre de 12 m^3/h placée au fond de l'ouvrage. Elles refoulent, par l'intermédiaire de colonnes d'exhaure en acier DN 65, et alternativement vers une bâche de reprise installée dans le bâtiment situé dans la même parcelle que le puits. Les eaux sont ensuite refoulées par surpression principalement vers le hameau des Scies, la ferme isolée de Bois de Comte et le silo agricole, et secondairement vers le bourg en période d'étiage estival lorsque le captage des "sources de Guise" devient trop limite.

Le puits dispose d'un trop-plein situé 1 m en dessous du sommet de l'ouvrage (soit -0,50 m/sol). Lorsqu'il fonctionne en période de hautes eaux, ce dernier rejette l'excédent d'eau à l'aval du périmètre clôturé dans le ruisseau qui donne naissance au ru de Mélisey.

Le captage a fait l'objet d'un pompage continu sur 48 heures jusqu'au débit de 18 m^3/h en condition de basses eaux, à l'issue duquel, le régime permanent n'est pas atteint et le rabattement est mesuré à 0.528 m. A l'étiage, le niveau d'eau semble se caler vers 8,40 m/sol, soit au niveau du premier jour entre élément busé de la seconde partie du puits. Chaque pluie importante se traduit par une réaction rapide et intense du niveau d'eau dans l'ouvrage et par un pic de turbidité.

Le captage a fait l'objet d'un arrêté de Déclaration d'Utilité Publique en avril 1980 qui autorise un prélèvement à 12 m^3/h dans la limite de 180 m^3/jour et définissait trois périmètres de protection (PPI, PPR et PPE).

Le captage vient de faire l'objet d'une révision des périmètres de protection par mes soins pour lequel je propose le maintien des débits actuellement autorisés et délimite trois périmètres de protection, le PPI et le PPE restant pratiquement inchangés par rapport à ceux instaurés en 1980.

Les études complémentaires mises en œuvre dans le cadre de la révision des périmètres de protection ont permis de définir le bassin d'alimentation du captage d'une surface de 4.1 km^2 et dont les limites sont rappelées sur la Figure 1.

Par défaut de l'identification de failles, la vulnérabilité du captage au droit des plateaux qui dominent la vallée du ru de Mélisey et la vallée de la Torche est jugée globalement moyenne (Annexe 8).

D'un point de vue qualitatif, l'eau du captage est affectée par les nitrates et les pesticides.

La teneur moyenne en nitrates pour le puits des Scies se situe vers 43 mg/l depuis près de 30 ans et tangente la limite de qualité fixée à 50 mg/l.

Concernant les pesticides, le puits des Scies est affecté par les herbicides, les mêmes molécules que celles retrouvées sur le captage des sources de Guise : la bentazone (0.115 µg/l, le 18/12/2018), le CGA 369873 (0.255 µg/l, le 18/12/2018), métabolite du dimétachlore, l'ESA et l'OXA métazachlore (respectivement 0.537 et 0.112 µg/l, le 18/12/2018), métabolites du métazachlore, l'Imazamox (0.023 µg/l le 18/12/2018) et la propazine-2-hydroxy (0.006 µg/l le 18/12/2018), métabolite de la propazine.

Suite au dépassement de la limite réglementaire sur les eaux brutes pour les pesticides, notamment pour l'ESA et l'OXA métazachlore, sur l'analyse d'eau du 20 mars 2018 du captage puits des Scies (limites fixées à 0.1 µg/l par molécule et 0.5 µg/l pour la somme des pesticides), la collectivité a arrêté son exploitation et l'ARS a demandé la suspension de la procédure de DUP.

Depuis le 30 janvier 2019, les métabolites du Métazachlore retrouvés dans l'eau du puits sont classés non pertinents et ne rentrent donc plus dans la somme des pesticides dont la limite reste fixée à 0,5 µg/l.

La problématique bentazone demeure, avec toutefois des valeurs inférieures ou qui tangentent la norme eau brute (0.1 µg/l).

Il s'agit là d'un cocktail représentatif des molécules utilisées sur les cultures présentes sur les plateaux environnants (colza, oléagineux, …).

7 Evaluation des risques

L'évaluation du risque sur laquelle je donne cet avis repose sur la méthode Source-Transfert-Cible fondé sur le schéma conceptuel des écoulements de la nappe circulant au sein de l'aquifère multicouches constitué par les calcaires fissurés, parfois marneux et souvent karstifiés du Jurassique supérieur qui alimente les captages "Puits des Scies" et "Puits d'Hôtant".

Le fonctionnement hydrogéologique a été résumé au §4 supra. Ces captages sont exclusivement alimentés par les précipitations efficaces qui s'infiltrent sur les plateaux calcaires dominant les vallées et vallons dans lesquels se situent ces deux captages. Ces plateaux calcaires, dont les couches sont affectées d'un léger pendage nord-ouest ne présentent pas de faille majeure, mais de nombreuses diaclases, fissures ou failles mineures dont la présence est avérée dans le secteur de Villon et supposée dans le secteur de Mélisey. Ces figures karstiques sont des zones d'infiltration préférentielles des eaux superficielles pouvant ruisselées sur les plateaux calcaires dominant chaque captage jusqu'à l'assise marneuse qui constitue localement le substratum.

La contribution exclusive par les précipitations efficaces concerne donc les projets agrivoltaïques.

Du point de vue de la recharge de la nappe, les surfaces imperméabilisées par la totalité des projets sont limitées à 0.4% de l'emprise foncière (GLHD, 2022). Cette absence de recharge reste faible au regard de la nappe.

Le transfert se fait par infiltration plus ou moins rapide et la cible correspond aux sources situées sur les ceintures périphériques du plateau calcaire dont les captages du "Puits d'Hôtant" et du "Puits des Scies" font parties.

Le captage du "Puits d'Hôtant" et l'unique ressource de la commune de Villon tandis que le captage du "Puits des Scies" est une ressource de secours de la commune de Mélisey.

Cependant, l'aquifère n'a pas le comportement d'un karst bien développé, sauf au droit des zones préférentielles d'infiltration comme les failles identifiées dans le bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant". En dehors de ces zones d'infiltrations préférentielles, les eaux météoriques s'infiltrent lentement et mettent plus de temps à rejoindre la nappe dont le niveau et les fluctuations n'ont toutefois jamais été mesurés sur les plateaux calcaires.

En l'état des connaissances actuelles, les vitesses de transfert se situent entre 17 et 21 m/h dans les zones préférentielles d'infiltration et sont légèrement supérieures dans les zones annexes de drainage (24 à 26 m/h) où les eaux sont possiblement en partie retenues et/ou filtrées par les calcaires lorsqu'ils sont altérés ou comportent des niveaux marneux.

Les projets prévoient la création de tranchées pour l'installation des réseaux électriques au sein ou à l'extérieur des ilôts. Ces tranchées peuvent contribuer à modifier les conditions d'écoulement et d'infiltration naturelles des eaux superficielles et possiblement drainer ces eaux vers des zones d'infiltration préférentielles.

Les projets sont surtout caractérisés par un trafic accru de camions et d'engins pendant la phase travaux dont la durée est estimée à 18 mois et possiblement soumis au risque d'incendie..

Dans ce contexte, les risques de pollution ponctuelle et accidentelle doivent donc être totalement maîtrisés.

Concernant les pollutions diffuses, lesquelles sont avérées pour les deux captages, les projets agrivoltaïques, tels que présentés, doivent contribuer à améliorer la situation vis-à-vis de la dégradation actuelle des eaux des deux captages par les pesticides grâce à la substitution partielle d'une partie des surfaces agricoles par les panneaux photovoltaïques et l'enherbement. Ces projets doivent conduire à une amélioration de la qualité de l'eau vis-à-vis des produits phytosanitaires. L'abandon de l'agriculture conventionnelle au profit d'une agriculture plus respectueuse de l'environnement renforcerait l'amélioration de la qualité des eaux des captages.

Sur ces bases, je donne un avis favorable au projet, lequel est toutefois assujetti d'un certains nombres de recommandations listées au §8.

8 Préconisations

Mes recommandations relatives aux projets d'aménagement de 14 ilôts agrivoltaïques concernent plus particulièrement :

- L'ilôt n°1 situé dans le PPE révisé du captage du "Puits des Scies", le bâtiment agricole LA1 et le réseau électrique reliant les ilôts n°1, n°3 et le bâtiment LA1 également totalement inclus dans ce PPE ;
- L'ilôt n°3 pour partie située dans le PPE révisé du captage du "Puits des Scies" ;
- L'ilôt n°10 situé pour une petite partie dans le PPE du captant du "Puits d'Hôtant", mais en quasi-totalité dans son bassin d'alimentation ;
- Le réseau électrique reliant les ilôts n°6 et n°10 situé dans le bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant".

Pour ces projets, mes recommandations sont les suivantes :

<u>En phase pré-travaux</u> :

- Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre du projet devront joindre au dossier de consultation des entreprises, une notice de respect de l'environnement (NRE), lequel devra spécifier le contexte environnemental du projet et les secteurs à risques ou à enjeux (= zones d'infiltration préférentielles), la localisation de ces secteurs, les exigences et les mesures attendues, ... Les entreprises élaboreront ensuite sur la base du NRE un schéma organisationnel du plan de respect de l'environnement, document contractuel qui servira à l'élaboration du plan de respect de l'environnement (PRE).

<u>En phase travaux</u> :

- Les travaux devront être arrêtés par temps de pluie.
- La topographie du site ne sera pas modifiée.
- Les écoulements superficiels devront être gérés en fonction de la topographie du site en collectant séparément les eaux claires issues du bassin versant en amont des différentes zones de chantier de celles issues de l'emprise du chantier. Les eaux claires seront

détournées directement en aval hydraulique de chaque zone de chantier vers un milieu végétalisé avant qu'elles ne soient pas polluées.

- Les eaux souillées issues de l'emprise de chaque chantier sont obligatoirement décantées avant infiltration, leur rejet direct vers les points bas et les zones d'infiltration préférentielles est strictement interdit. Ceci suppose donc d'abord, à l'instar du captage du "Puits d'Hôtant", et pour les projets situés dans le PPE du captage du "Puits des Scies", une identification préalable des zones d'infiltration préférentielles (failles, diaclases) dans le PPE du captage du "Puits des Scies".
- L'identification des zones d'infiltration préférentielles au sein du PPE du captage du "Puits des Scies" sera réalisée grâce à la mise en œuvre d'une étude hydrogéologique détaillée comme suit :
  - Une étude structurale à partir de la carte géologique, de la topographie, des photographies aériennes, des éléments relevés sur le terrain permettant d'identifier les différents linéaments attribuables à des failles avérées ou supposées sur un secteur élargi centré sur l'ilôt n°1 et intégrant les tranchées connexes.
  - Une étude géophysique à partir de la réalisation de panneaux électriques orientés perpendiculairement aux linéaments préalablement repérés et pour une profondeur d'investigation de l'ordre de 60 m. L'objectif est de repérer l'emplacement exact de failles ainsi que la nature et l'épaisseur des terrains. De prime abord, les panneaux électriques seront orientés nord-sud ou nord-est/sud-ouest. Le nombre de panneau à réaliser sera fonction du nombre de linéaments repérés.
  - Au droit des zones d'infiltration préférentielles repérées, et dans le cadre de l'étude géotechnique, la mise en œuvre de tests de perméabilité (par la méthode PORCHET à niveau variable) sur des fosses parallélépipèdiques (1x 2.50m) d'une profondeur de 2.00 m maximum ; à défaut d'une identification de telles zones, il sera réalisé ad minima une fosse et un test au droit de chacun des 7 postes de transformation prévus sur l'ilôt n°1.
  - Les zones d'infiltration préférentielles caractérisées par une très bonne vitesse d'infiltration ≥ 800 l/heure seront exclue du projet et protégée des ruissellements issus de l'ilôt n°1.
- La faille orientée NE-SO qui traverse l'ilôt n°10 en son centre est un vecteur préférentiel d'écoulement vers le captage du "Puits d'Hôtant". La zone sensible est définie comme une bande de terrain de 50 m minimum de part et d'autre du tracé de cette faille, symbolisée en rouge sur la Figure 4 suivante. Cette bande de terrain doit faire l'objet d'une vigilance particulière durant la phase travaux et doit notamment être protégée de tout ruissellement d'eaux souillées issu du chantier. Je recommande également le déplacement des deux postes de transformation inclus ou proche de cette bande et situés au sud de ce projet.
- Dans le cas où l'étude hydrogéologique révèlerait la présence de faille au droit de l'ilôt n°1, des précautions identiques devront être mise en œuvre autour des failles identifiées comme zones préférentielles d'infiltration, à l'exclusion des zones très perméables (vitesse d'infiltration ≥ 800 l/heure) qui seront totalement exclues du projet.

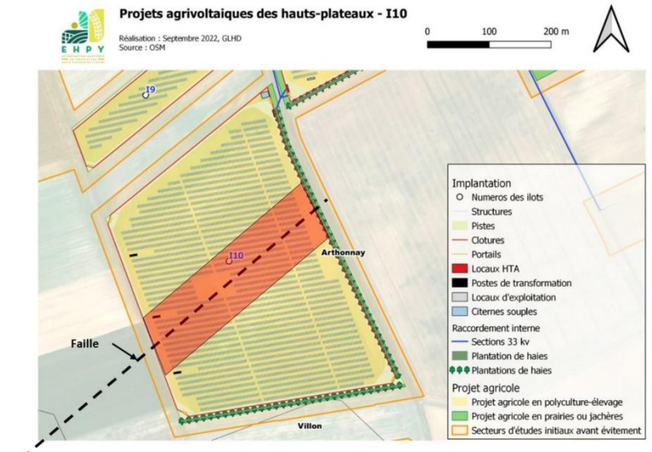


FIGURE 4 : ZONE SENSIBLE AU SEIN DE L'ILOT N°10

- Les sols décapés (chenillage, créations de sillons, etc.) seront protégés dès que possible (paillage par mulch, géotextile, etc.).
- Les panneaux sont portés par des pieux battus ou vissés dont la profondeur d'ancrage ne dépasse pas 1.50 m de profondeur. L'utilisation de béton est interdite. La pose de longrines en béton n'est pas requise. En revanche, ce type de support pourra être mis en place de manière exceptionnelle dans le cas d'un refus d'ancrage du pieu battu ou vissé (à prévoir au cas par cas) et moyennant un décapage superficiel (10 cm maximum) du sol pour stabiliser la longrine.
- Afin d'éviter l'infiltration et le drainage préférentiel au niveau des tranchées, la pose des câbles enterrés sera réalisée à "enterrabilité directe". Les tranchées telles que prévues dans l'étude d'impact sont donc interdites. Le tracé de la tranchée de réseau électrique prévu entre les ilôts n°6 et n°10 est également révisé avec l'objectif d'exclure ce tracé du bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant".
- La base de vie et les installations logistiques, aires de lavage et de stockage (matériels, engins, matériaux, …) sont installées en dehors du PPE du captage du "Puits des Scies" et en dehors du bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant".
- L'un des risques identifiés est celui lié au stockage et à l'utilisation des hydrocarbures. Mes recommandations vis-à-vis de ce risque sont les suivantes :

- L'entreprise titulaire retenue pour la construction interviendra avec un matériel en bon état et conforme aux normes environnementales. Les engins subiront un entretien préventif et régulier (en début de travaux avant l'acheminement sur le site et à chaque prise de poste). Sont particulièrement visés l'étanchéité des circuits hydrauliques et l'état des flexibles.
- Les huiles seront à base végétale et biodégradables.
- Le chantier sera équipé de kits de dépollution comprenant bouchons de flexibles, absorbants et floculants, boudins de confinement, récipient de stockage. Chaque engin disposera d'un kit propre et adapté.
- L'atelier de forage destiné à la réalisation des pieux sera systématiquement installé sur bâche étanche.
- Le forage des pieux sera assuré à sec, à l'air ou à l'eau claire, sans utilisation de boue ou d'additif.
- Le plein des engins et leur stationnement lors des phases d'arrêt du chantier (soir et week-ends) se feront en dehors du PPE du captage du "Puits des Scies" et en dehors du bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant". Il n'y aura pas de stockage de carburant dans ces secteurs en dehors des réservoirs des engins. Les pleins seront réalisés au minimum nécessaire et sur une zone étanche. La distribution sera assortie de précautions minimales élémentaires (dispositif d'arrêt automatique, rétention mobile ou couverture étanche sous l'engin à ravitailler).
- En fin de journée, les engins seront parqués en un lieu sécurisé et en dehors du PPE du captage du "Puits des Scies" et du bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant". Les opérations de maintenance lourdes seront réalisées aux ateliers des entreprises prestataires. Les interventions sur les engins au niveau des postes du chantier sont limitées aux seuls cas de panne immobilisant en prenant toutes les précautions nécessaires pour éviter les pollutions.

- En cas d'incendie ou de pollution, tous les matériaux contaminés seront excavés et dirigés vers des filières autorisées. L'évènement fera l'objet d'un rapport d'intervention auprès de l'ARS et du gestionnaire du captage, le Syndicat des eaux du Tonnerrois.
- Les déchets de chantier ne sont pas brulés et seront régulièrement triés, stockés en bennes étanches et évacués.
- D'une manière plus générale, le stockage de tout type de produit polluant sur le chantier au sein du périmètre de protection éloignée du captage du "Puits des Scies" et au sein du bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant" est interdit.
- L'usage de matériaux de recyclage est interdit à moins que ceux-ci ne satisfassent strictement à la réglementation. D'une manière générale, tous les matériaux éventuellement rapportés devront afficher un caractère inerte confirmé.

<u>En phase d'exploitation :</u>

- Les postes de transformation disposeront d'un bac de rétention d'une capacité au moins équivalente au volume d'huile contenu dans le transformateur (environ 500 litres).

- L'utilisation des engins agricoles est soumise aux mêmes recommandations listées supra pour les engins de chantier pour ce qui concerne le stockage et l'utilisation des hydrocarbures.
- L'entretien régulier des sols est réalisé grâce au pacage des brebis sans emploi de désherbants.
- Le nettoyage des surfaces des modules est réalisé exclusivement à l'eau claire.
- Seules les eaux de pluie non polluées et les eaux claires issues des toitures du bâtiment LA1 peuvent être infiltrées.
- Pour lutter ou limiter les conséquences du risque incendie :
  - Les postes de transformation et de liaison seront résistants à l'incendie.
  - Les terrains sont entretenus régulièrement.
  - Les recommandations du SDIS sont respectées, le projet doit notamment prévoir la création d'une bande sans végétation en périphérie de l'installation pour interdire la propagation des feux.
  - En cas d'incendie, le site doit disposer d'une alarme transmise à un service capable d'intervenir en urgence.
  - Lors d'un incendie, il est requis de laisser bruler l'installation en limitant la propagation des feux par aspersion d'eau claire, sans additif, des zones périphériques.
- Les opérations de maintenance effectuées par des agents peu familiarisés avec les risques vis-à-vis de l'eau destinée à la consommation humaine (EDCH) feront l'objet de conventions entre les différents acteurs, précisant notamment leurs responsabilités respectives. Les agents seront sensibilisés aux risques liés à l'EDCH.

<u>En phase de démantèlement :</u>

- Les panneaux usagés seront récupérés er recyclés, les postes de transformation et de liaison seront totalement démantelés et les matériaux recyclés. Les pieux seront dévissés.
- Les mêmes précautions que celles à mettre en œuvre lors de la phase travaux seront adoptées pour ce qui concerne le stockage et à l'utilisation des hydrocarbures.
- Le site sera entièrement nettoyé et remis en prairie.

<u>Concernant la surveillance de la qualité de la ressource :</u>

- Des analyses avec mesures des hydrocarbures totaux C10-C40, du cadmium et de l'acétate de vinyle seront réalisées sur les deux captages aux fréquences suivantes :
  - 1 analyse, 1 semaine avant le début des travaux de chaque projet d'ilôt listé au début de ce paragraphe afin d'établir un état initial ;
  - 2 analyses à fréquence mensuelle durant la phase travaux à compter de la date de début des travaux (une analyse tous les 15 jours) ;
  - 4 analyses durant la première année d'exploitation à 3 mois d'intervalle.

9 Conclusion

Sous réserve de la mise en place des préconisations proposées supra, je donne un avis favorable aux projets agrivoltaïques concernés par les deux captages d'eau potable du "Puits des Scies" et du "Puits d'Hôtant" avec infiltration des eaux pluviales non polluées in situ.

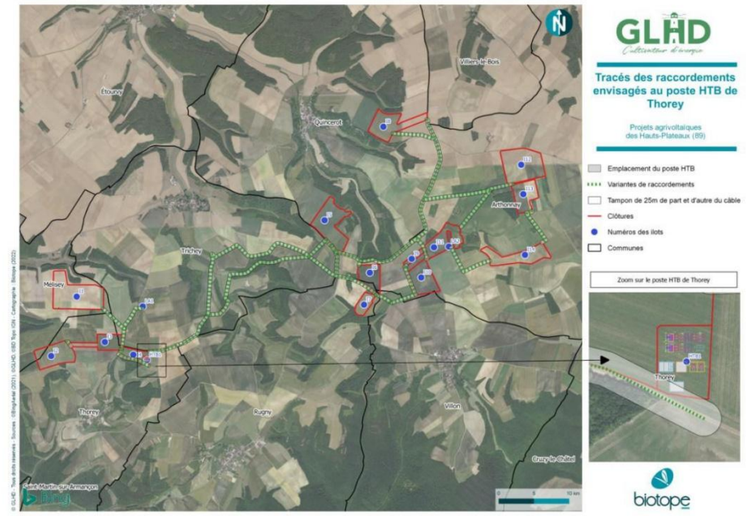
A Romans-sur-Isère

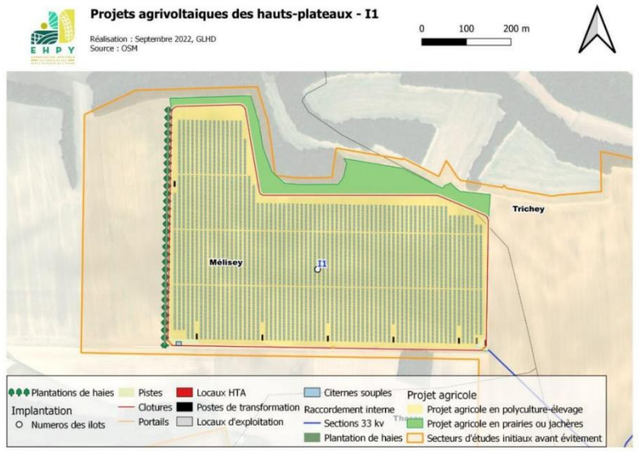
Le 18/06/2023

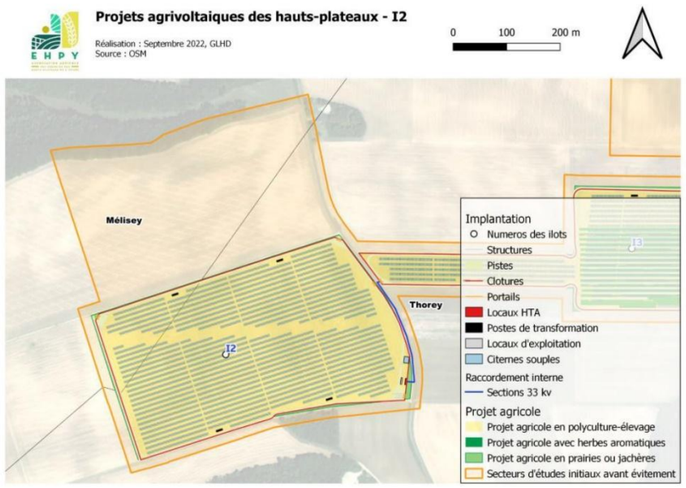
Jérôme GAUTIER

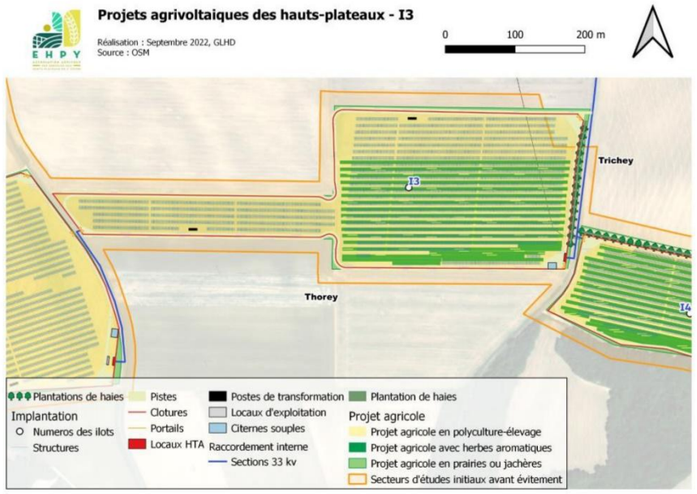


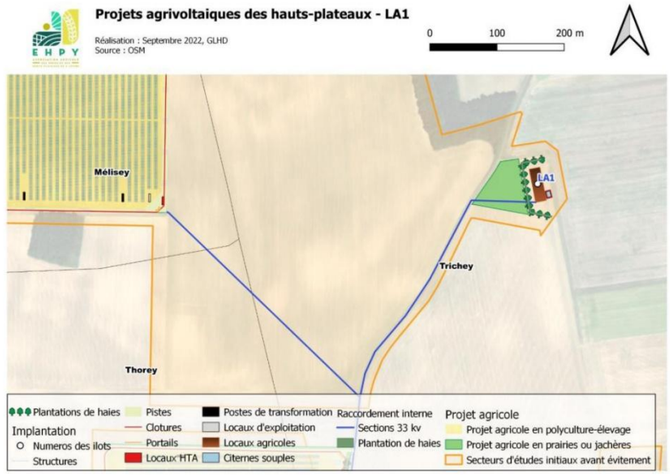
ANNEXE 1 : LOCALISATION DES ILOTS AGRIVOLTAÏQUES, DES POSTES HTB ET RACCORDEMENTS ELECTRIQUE (GLHD, 2022)

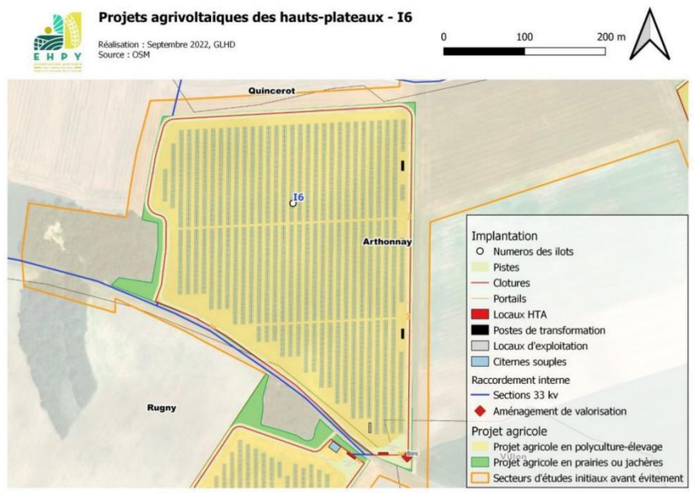


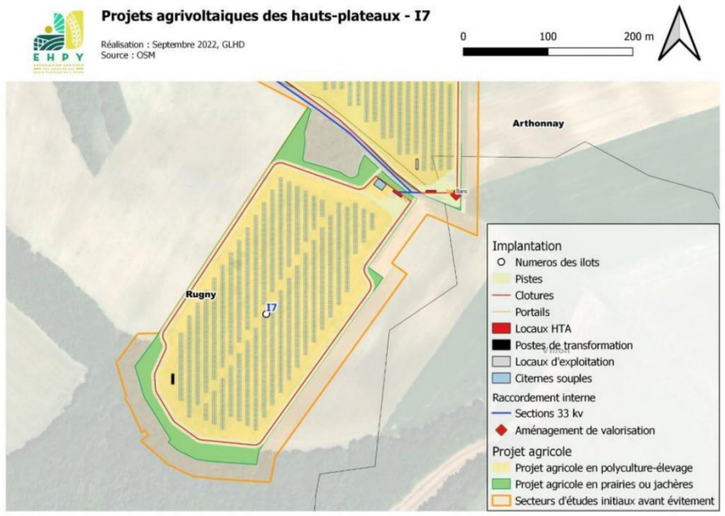


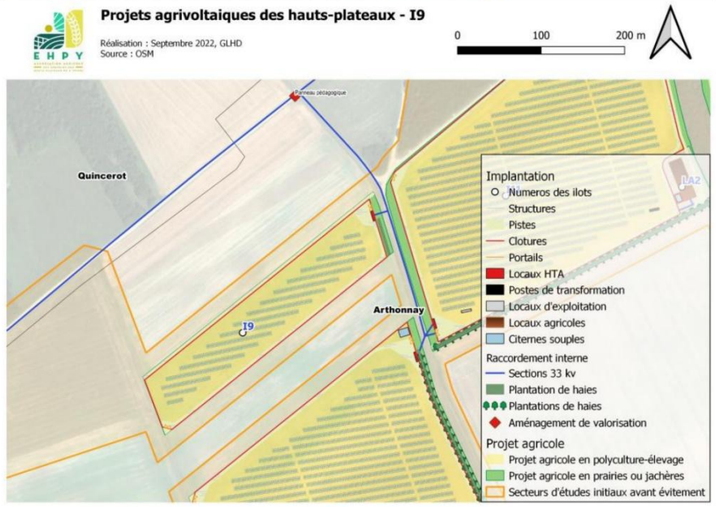

Projets agrivoltaiques des hauts-plateaux - I2
Réalisation : Septembre 2022, GLHD
Source : OSM
0
100
200 m
Mélisey
Thorey
I2
I3
Implantation
Numeros des ilots
Structures
Pistes
Clotures
Portails
Locaux HTA
Postes de transformation
Locaux d'exploitation
Citernes souples
Raccordement interne
Sections 33 kv
Projet agricole
Projet agricole en polyculture-élevage
Projet agricole avec herbes aromatiques
Projet agricole en prairies ou jachères
Secteurs d'études initiaux avant évitement

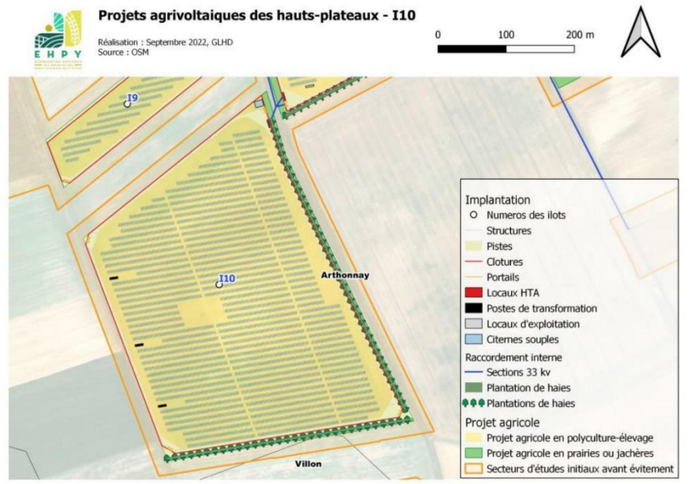

Projets agrivoltaiques des hauts-plateaux - I3
Réalisation : Septembre 2022, GLHD
Source : OSM
0
100
200 m
Trichey
Thorey
I3
I4
Plantations de haies
Implantation
Numeros des ilots
Structures
Pistes
Clotures
Portails
Locaux HTA
Postes de transformation
Locaux d'exploitation
Citernes souples
Raccordement interne
Sections 33 kv
Plantation de haies
Projet agricole
Projet agricole en polyculture-élevage
Projet agricole avec herbes aromatiques
Projet agricole en prairies ou jachères
Secteurs d'études initiaux avant évitement

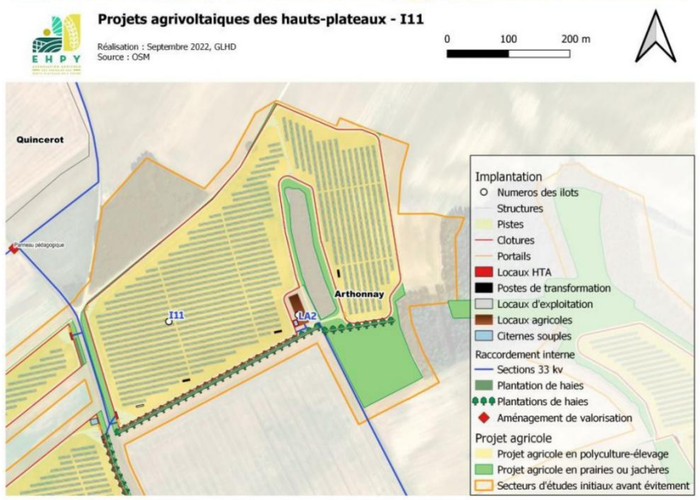

Projets agrivoltaiques des hauts-plateaux - LA1
Réalisation : Septembre 2022, GLHD
Source : OSM
0
100
200 m
Mélisey
Trichey
Thorey
LA1
Plantations de haies
Implantation
Numeros des ilots
Structures
Pistes
Clotures
Portails
Locaux HTA
Postes de transformation
Locaux d'exploitation
Locaux agricoles
Citernes souples
Raccordement interne
Sections 33 kv
Plantation de haies
Projet agricole
Projet agricole en polyculture-élevage
Projet agricole en prairies ou jachères
Secteurs d'études initiaux avant évitement


Projets agrivoltaiques des hauts-plateaux - I6
Réalisation : Septembre 2022, GLHD
Source : OSM
0
100
200 m
Quincerot
Arthonnay
Rugny
I6
Implantation
Numeros des ilots
Pistes
Clotures
Portails
Locaux HTA
Postes de transformation
Locaux d'exploitation
Citernes souples
Raccordement interne
Sections 33 kv
Aménagement de valorisation
Projet agricole
Projet agricole en polyculture-élevage
Projet agricole en prairies ou jachères
Secteurs d'études initiaux avant évitement

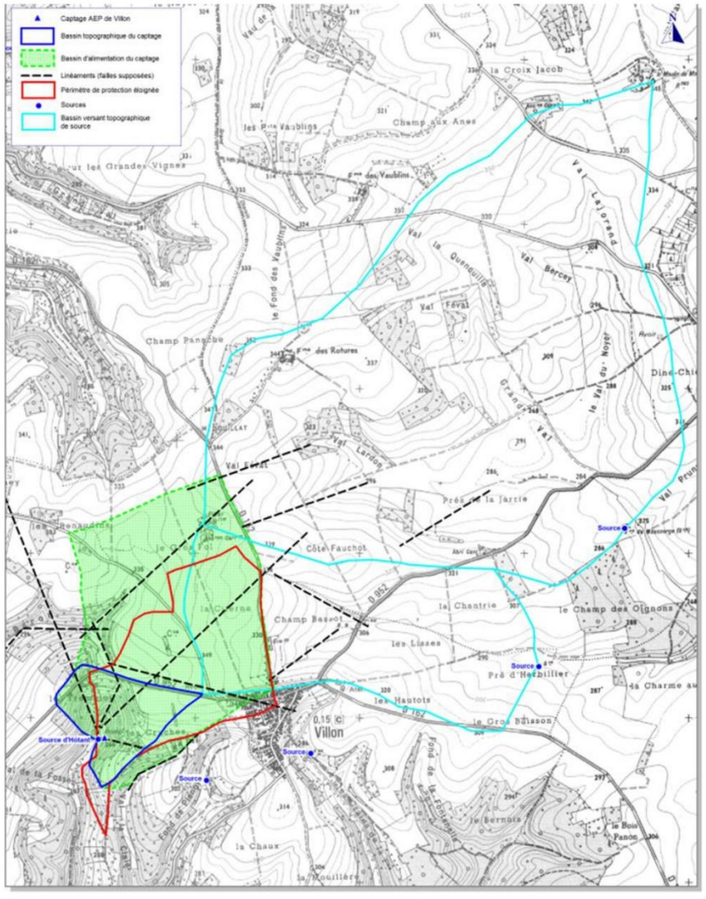

Projets agrivoltaiques des hauts-plateaux - I7
Réalisation : Septembre 2022, GLHD
Source : OSM
0
100
200 m
Arthonnay
Rugny
I7
Implantation
Numeros des ilots
Pistes
Clotures
Portails
Locaux HTA
Postes de transformation
Locaux d'exploitation
Citernes souples
Raccordement interne
Sections 33 kv
Aménagement de valorisation
Projet agricole
Projet agricole en polyculture-élevage
Projet agricole en prairies ou jachères
Secteurs d'études initiaux avant évitement

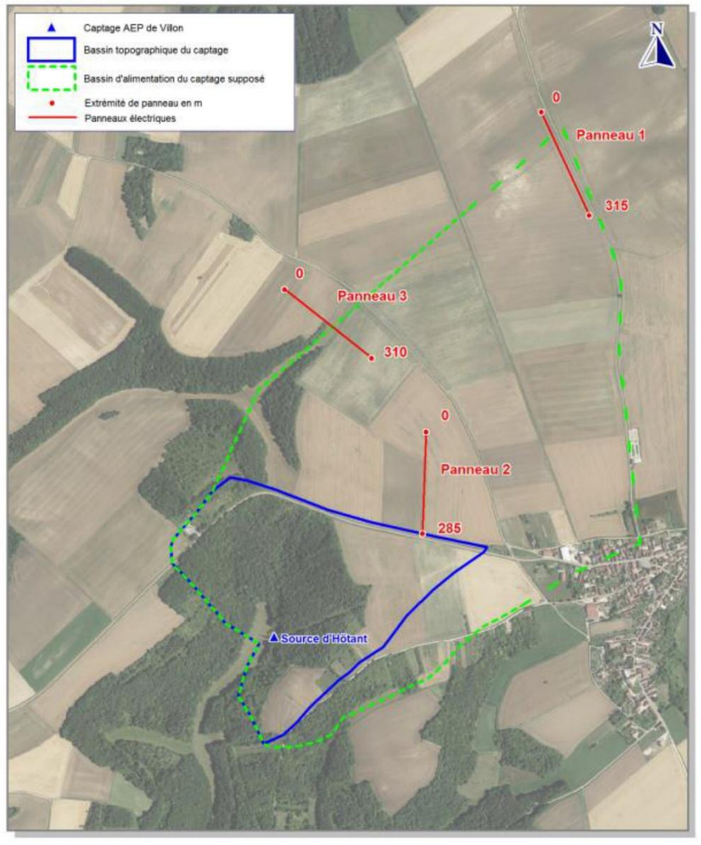

Projets agrivoltaiques des hauts-plateaux - I9
Réalisation : Septembre 2022, GLHD
Source : OSM
0
100
200 m
Quincerot
Arthonnay
I9
ZA2
Implantation
Numeros des ilots
Structures
Pistes
Clotures
Portails
Locaux HTA
Postes de transformation
Locaux d'exploitation
Locaux agricoles
Citernes souples
Raccordement interne
Sections 33 kv
Plantation de haies
Plantations de haies
Aménagement de valorisation
Projet agricole
Projet agricole en polyculture-élevage
Projet agricole en prairies ou jachères
Secteurs d'études initiaux avant évitement

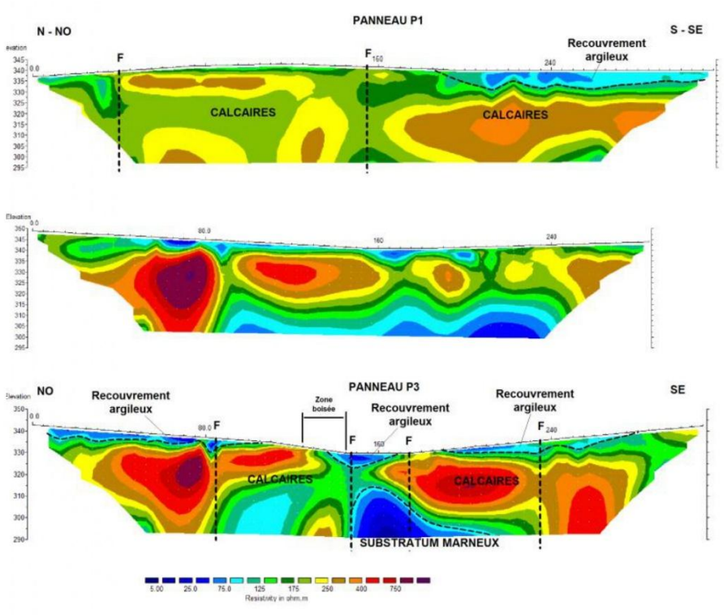

Projets agrivoltaiques des hauts-plateaux - I10
Réalisation : Septembre 2022, GLHD
Source : OSM
0
100
200 m
I9
I10
Arthonnay
Villon
Implantation
Numeros des ilots
Structures
Pistes
Clotures
Portails
Locaux HTA
Postes de transformation
Locaux d'exploitation
Citernes souples
Raccordement interne
Sections 33 kv
Plantation de haies
Plantations de haies
Projet agricole
Projet agricole en polyculture-élevage
Projet agricole en prairies ou jachères
Secteurs d'études initiaux avant évitement


Projets agrivoltaiques des hauts-plateaux - I11
Réalisation : Septembre 2022, GLHD
Source : OSM
0
100
200 m
Quincerot
Arthonnay
I11
ZA2
Implantation
Numeros des ilots
Structures
Pistes
Clotures
Portails
Locaux HTA
Postes de transformation
Locaux d'exploitation
Locaux agricoles
Citernes souples
Raccordement interne
Sections 33 kv
Plantation de haies
Plantations de haies
Aménagement de valorisation
Projet agricole
Projet agricole en polyculture-élevage
Projet agricole en prairies ou jachères
Secteurs d'études initiaux avant évitement

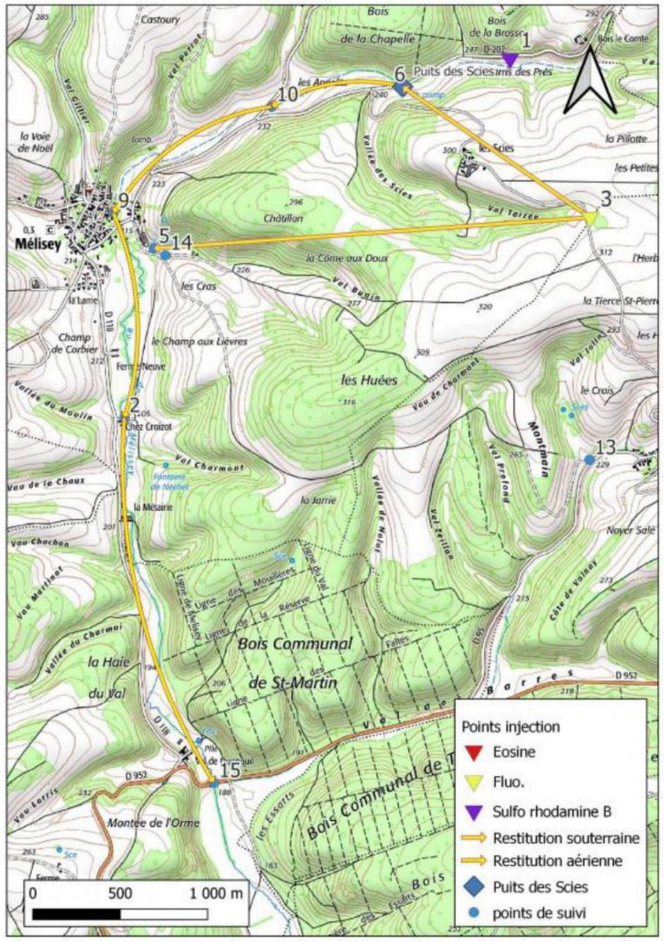
ANNEXE 2 : RESULTATS DE L'ETUDE STRUCTURALE ET GEOPHYSIQUE MENEE DANS LE CADRE DE L'ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU BASSIN D'ALIMENTATION DU CAPTAGE DU "PUITS D'HOTANT" (CPGF-HORIZON, 2014)



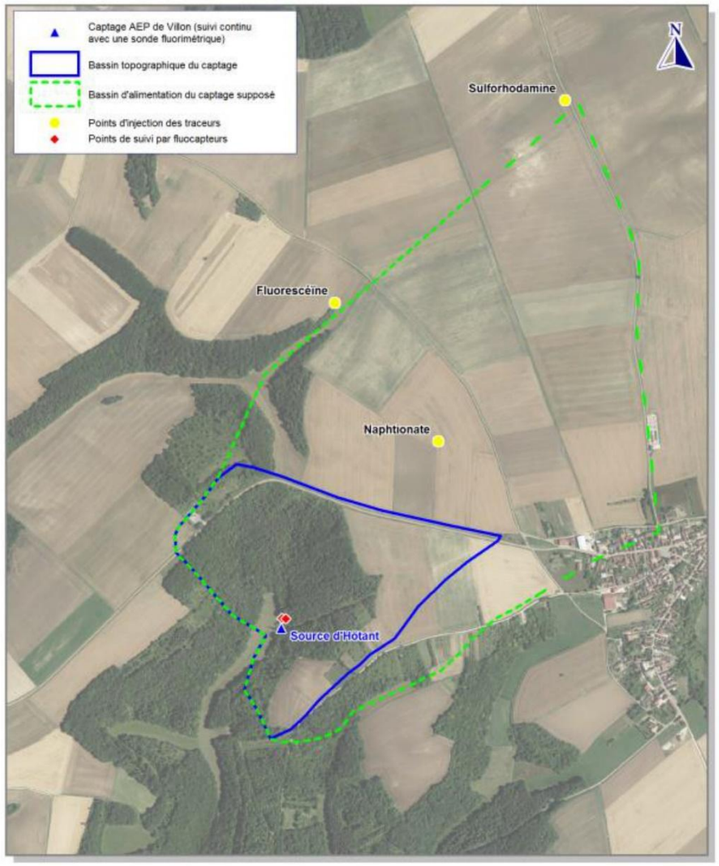




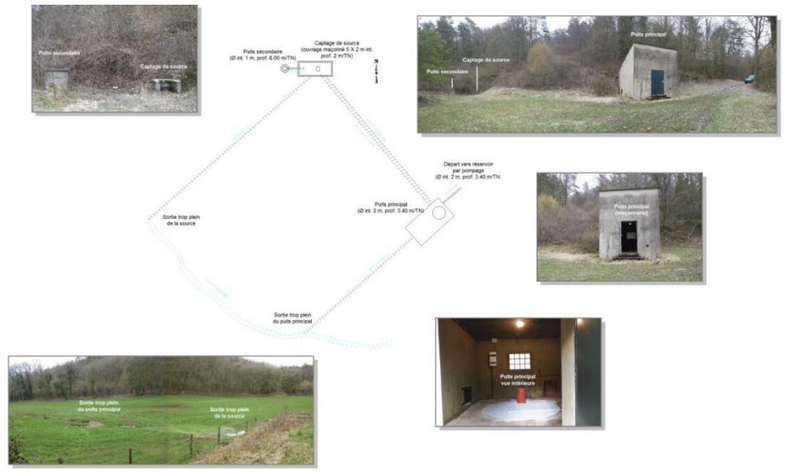
ANNEXE 3 : RESTITUTION DE LA FLUORESCEINE AU CAPTAGE DU "PUITS DES SCIES" (SCIENCES ENVIRONNEMENT, 2020)



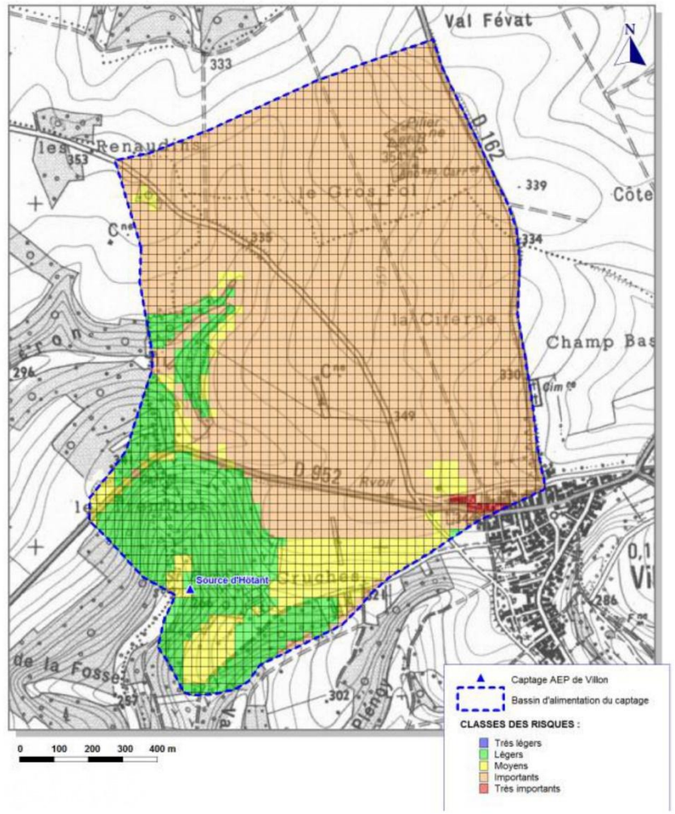
ANNEXE 4 : LOCALISATION DES POINTS D'INJECTION DU NAPHTIONATE LA FLUORESCEINE ET DE LA SULFORHODAMINE B ET DU CAPTAGE DU "PUITS D'HOTANT" (CPGF-HORIZON, 2014)



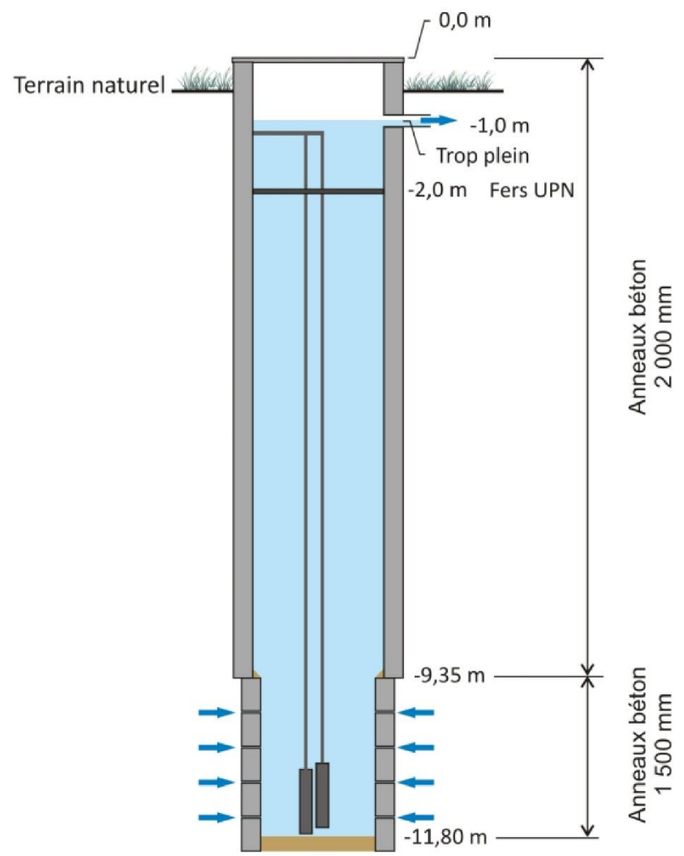
ANNEXE 5 : SCHEMA DE PRINCIPE DU CAPTAGE DU PUITS D'HOTANT (CPGF-HORIZON, 2014)



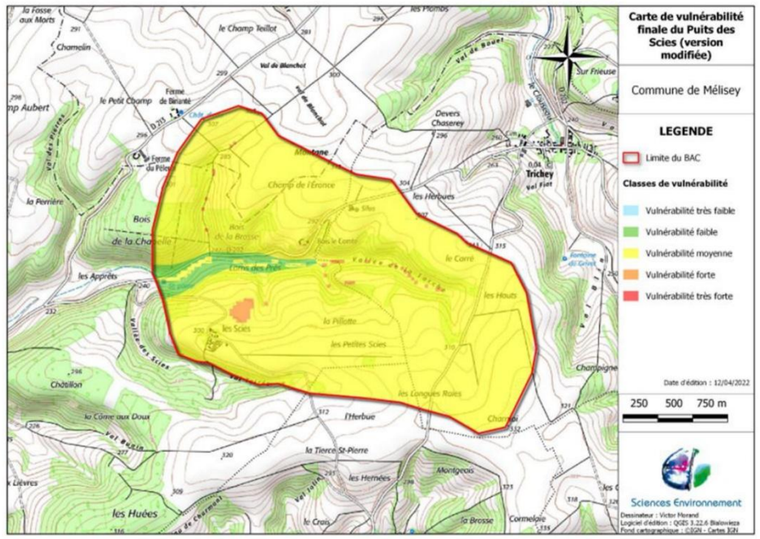
ANNEXE 6 : VULNERABILITE DU CAPTAGE DU "PUITS D'HOTANT" (CPGF-HORIZON, 2014)



ANNEXE 7 : COUPE TECHNIQUE DU "PUITS DES SCIES" (SCIENCES ENVIRONNEMENT, 2020)



ANNEXE 8 : VULNERABILITE DU CAPTAGE DU "PUITS DES SCIES" (SCIENCES ENVIRONNEMENT, 2023)



Annexe 10 : Charte d'engagement environnementale EHPY

PROJETS DES FERMES AGRIVOLTAÏQUES DES HAUTS-PLATEAUX

sur les communes d'Arthonnay, Mélisey, Quincerot, Rugny, Thorey, Trichey et Villon
Département de l'Yonne

MEMOIRE EN REPONSE AUX OBSERVATIONS EMISES PAR LA MISSION REGIONALE DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE
AVIS DU 18 AOUT 2023 – N°BFC-2023-3902

ANNEXE 4

Charte d'engagement environnementale des exploitants agricoles EHPY
dans le cadre du dossier d'étude d'impact sur l'environnement

EHPY / GLHD

Décembre 2023



Doc ID: af9f7ce6b1eda195458b0ec323855e3feb94d2e9

Contexte :

Dans le cadre du dépôt des demandes d'autorisations des projets des hauts-plateaux, le maitre d'ouvrage s'est engagé à un certain nombre de mesures d'évitement et de réduction des impacts des projets sur l'environnement.

Des adaptations ont été intégrées dès la phase de conception, tel l'évitement d'un maximum de zones à enjeu écologique et à risque. Ces adaptations constituent un pan important du travail de recherche des projets de moindre impact environnemental.

D'autres mesures, spécifiques au contexte des projets, ont été proposées pour éviter ou réduire les impacts, ou pour lui conférer une réelle dimension agrivoltaïque. La bonne mise en œuvre de certaines de ces mesures est néanmoins conditionnée à l'accord des exploitants des parcelles concernées.

La présente charte d'engagement environnementale liste les modalités que le collectif EHPY s'engage à respecter pendant toute la durée de l'exploitation des fermes agrivoltaïques des hauts-plateaux pour garantir l'effectivité de ces mesures qui ont pour finalité le maintien, la conservation, la gestion ou la restauration d'éléments de la biodiversité ou de services écosystémiques.

Engagements dans le cadre de la mesure MR-G08 : Limitation du risque de pollution du sol et des eaux superficielles et souterraines

Engagements d'EHPY :

- Equipement de chaque véhicule et engins agricoles intervenant sur les ilots d'un kit anti-pollution fournis par le Maître d'ouvrage.

Engagement dans le cadre de la mesure MR-B05 : Préservation des continuités écologiques : adaptation des clôtures

Objectif de la mesure :
Assurer la sécurité des installations tout en conservant une perméabilité maximale pour la petite faune locale.

Engagement d'EHPY :

- Ne pas dégrader les clôtures et les passages à faune.

Engagements dans le cadre de la mesure MR-B06 : Plantation de haies pour l'intégration des projets au sein de la trame écologique locale

Objectifs de la mesure :
Intégrer les projets au sein de la trame écologique et paysagère locale.
Créer des habitats naturels supplémentaires pour la faune.
Planter des essences locales.

Engagements d'EHPY :

- Plantation des 5,6km de haies localisées sur la *Carte 1* ci-contre ;
- Plantation de haies bocagères avec des essences locales préconisées en Bourgogne-Franche-Comté et adaptées au contexte des sites ;
- Modalités d'entretien des haies :
  - Absence de traitement phytosanitaire, sauf traitement localisé conforme à un arrêté préfectoral de lutte contre certains nuisibles ;
  - Utilisation de matériel n'éclatant pas les branches ;
  - Maximum 3 opérations d'entretien de la haie sur les deux faces sur 5 ans. Des opérations d'entretiens supplémentaires pourront être réalisées si la haie risque de dégrader les clôtures.
  - Réalisation des opérations d'entretien entre août et fin octobre, sous réserve de respect des contraintes réglementaires locales en vigueur ;
  - Maintenir un ratio de 50/50 entre les haies hautes et basses ;
  - Favoriser la diversité d'essences tout en maintenant uniquement les essences locales ;
  - Gestion qualitative et durable des haies.



Carte 1 : Carte de localisation des linéaires de plantation de haies

Engagements dans le cadre de la mesure MR-B08 : Mise en place d'une gestion raisonnée de la végétation interstitielle (entretien des zones non exploitées et non pâturées)

Objectifs de la mesure :
Gérer les espaces végétalisés de manière attractive et non impactante pour la faune et la flore.
Adapter les pratiques d'entretien des zones non exploitées (bordures de clôture et pieds de panneaux) dans le but de favoriser la biodiversité, via du pâturage et/ou une gestion différenciée.

Engagement d'EHPY :

- Ensemencement d'une prairie permanente (mélange d'espèces prairial de cortège végétal avec graminées et légumineuses) sur les zones non exploitées avant le début des travaux afin qu'il n'y ait pas de sol nu (le coût des semis étant pris en charge par le maître d'ouvrage).
- La troupe ovine viendra pâturer les surfaces difficilement exploitables (au niveau des pieux, autour des pistes, des locaux techniques, aux pieds des clôtures etc.).
- Si certaines des zones non exploitées ne sont pas pâturées, un broyage des refus de pâturage avant égrainage ou une fauche sera mise en place ;
- Sous couvert de compatibilité avec les impératifs de sécurité incendie, la fauche sera réalisée selon les modalités suivantes :
  - Minimum 10 voire 15 cm, si le matériel agricole et la hauteur des modules le permettent ;
  - Tardive (dès la mi-juillet) ;
  - Centrifuge ;
  - Etalées sur la durée afin de permettre le maintien d'habitats de reports ;
  - Export des résidus de fauche pour ne pas enrichir le sol ;
  - Pas ajouts d'intrant (engrais chimique ou organique) ;
  - Pas d'utilisation de produit phytosanitaire ;
  - Mise en place d'un plan de lutte contre les espèces au caractère envahissant en cas de développement.

Doc ID: af9f7ce6b1eda195458b0ec323855e3feb94d2e9

Engagements dans le cadre de la mesure MR-B09 : Création de milieux herbacés et entretien du couvert

Objectif de la mesure :
Créer des milieux favorables à la biodiversité en convertissant des terres en agriculture conventionnelle en prairies permanentes et jachères.
Proposer des habitats de report à l'avifaune des milieux ouverts, en particulier l'Alouette des champs pour la nidification et la chasse, et les Busards cendré et Saint-Martin pour la chasse.

Engagements d'EHPY :
Conversion en jachères ou en prairies temporaires ou permanentes, pâturées ou fauchées, et conduites en agriculture raisonnée de 27 hectares en respectant les dates de nidification pour l'avifaune et le calendrier des espèces (prairie retourner/semer avant printemps). Ces surfaces seront conventionnées entre le Maitre d'Ouvrage et des exploitants de l'association EHPY avant le démarrage du chantier. Ces conventionnements se feront par période renouvelable afin d'assurer 27 ha de zone de report pendant toute la durée de l'exploitation des fermes agrivoltaïques.

Les surfaces visées seront préférentiellement les zones agricoles intermédiaires entre les boisements et les clôtures des ilots (cf. zone en bleu dans la carte ci-dessous), mais les autres parcelles agricoles situées dans un rayon de 1000m autour des ilots agrivoltaïques sont aussi éligibles à cette mesure. Cette conversion fera l'objet d'une indemnité par le Maitre d'Ouvrage.

- Modalités de mise en œuvre pour le semis :
  - Préparation du sol pour préparer un lit de semence fin et débarrassé de tout résidu de culture ou autres végétaux, et tassé à l'aide de rouleau ;
  - Méthode de semis de la prairie entre 25 et 30 kg/ha en proportion, à l'aide du semoir (bottes du semoir relevées ou à la volée, à une profondeur de 1cm maximum), réalisés à partir de fin aout ou septembre, suivi d'un léger tassement,

- Modalités de mise en œuvre pour l'entretien :
  - L'entretien des couverts aura lieu par fauche et/ou par passages réguliers d'une troupe ovine ;
  - Sous couvert de compatibilité avec les impératifs de sécurité incendie, les modalités de fauche sont les suivantes :
    - Minimum 15cm ;
    - Tardive (dès la mi-juillet) ;
    - Réalisée en début de matinée ;
    - Centrifuge ;
    - Export des résidus de fauche pour ne pas enrichir les sols ;
    - Pas ajouts d'intrant (engrais chimique ou organique) ;
    - Pas d'utilisation de produit phytosanitaire non autorisé dans le cadre d'une agriculture certifiée biologique ;
    - Mise en place d'un plan de lutte contre les espèces au caractère envahissant en cas de développement ;
    - Les fourrages pourront être récoltés et venir à alimenter la troupe ovine ou être commercialisés à l'export.



Carte 2 : Carte de localisation des surfaces préférentielles à convertir

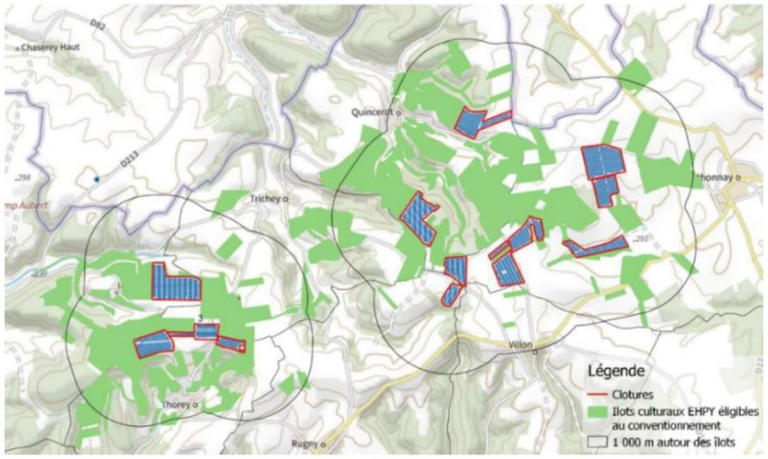
Engagements dans le cadre de la mesure MR-B10 : Réaliser un suivi de l'activité avifaunistique pour les rapaces nicheurs (busards) et des nichées possibles avec protection des nids

Objectifs de la mesure :
Garantir la protection des nichées des Busards cendrés et Saint-Martin.

Engagements d'EHPY :
- Accord pour la mise en œuvre du suivi sur les îlots agrivoltaïques ;
- Accord pour la mise en œuvre du suivi sur les îlots culturaux déclarés à la PAC par les exploitants de l'association EHPY (soit 930ha hors îlot agrivoltaïques, carte 3 ci-contre) ;
- Si un exploitant est informé de la présence d'un nid de busard sur une parcelle conventionnée, l'exploitant informera l'écologue en charge de l'assistance environnementale de la date de la récolte de cette parcelle au moins 7 jours à l'avance ;
- L'exploitant préservera un îlot non récolté autour des nids localisés (image ci-après).



Figure 1 : Exemple de zone évitée lors de la moisson



Carte 3 : Carte de localisation des îlots culturaux EHPY éligibles au conventionnement

Doc ID: af9f7ce6b1eda195458b0ec323855e3feb94d2e9

Engagements complémentaires pour la protection des busards dans le cadre de la mesure MR-B10

Objectifs :
Les busards changent de nids chaque année et cette rotation se fait en fonction des cultures. Sécuriser les couples sur des secteurs en leur offrant des sites pertinents et en diversifiant les cultures qui leurs sont favorables pour s'adapter aux deux espèces qui peuvent nicher dans la zone (Busard cendré et Busard Saint-Martin).

Engagements d'EHPY :

- Sur les îlots culturaux déclarés à la PAC par les exploitants de l'association EHPY présents dans un rayon de 1000 m autour des projets (soit 930ha hors îlot agrivoltaïques, cf. *Carte 3* précédente), un minimum de 213 ha seront dédiés chaque année et pendant toute la durée de l'exploitation des fermes agrivoltaïques à une rotation de cultures favorables aux busards (blés, orges, seigle, fauches tardives), sous réserve que le contexte climatique, agronomique et économique permette la mise en œuvre de ces cultures sur les 40 années d'exploitation.

Engagements de mise en œuvre de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement au sein des îlots agrivoltaïques

- Conduite des cultures en agriculture biologique au sein des îlots agrivoltaïques. Cette conversion sera lancée à partir de l'obtention de l'ensemble des autorisations préalables à la construction des fermes agrivoltaïques, et que l'ensemble de ces autorisations soient purgées de tout recours. Cette conversion se fera sous réserve que les aides à la conversion soient garanties pendant les cinq années de conversion, que le marché du biologique maintienne un équilibre économique pour l'exploitation agricole et que la conversion en agriculture biologique ne mette pas en difficulté le caractère agrivoltaïque au sens des décrets (en attente à ce jour). Si l'une de ces conditions n'est pas remplie, l'exploitation agricole sera conduite en HVE (Haute Valeur Environnementale) et Zéro Résidu de Pesticide comme indiqué dans l'Etude d'Impact sur l'Environnement.

Engagements dans le cadre des recommandations de l'ARS :

- Remise en culture ou en prairie des îlots suite au démantèlement des projets agrivoltaïques.

- Au sein des îlots agrivoltaïques compris dans les Périmètres de Protection Eloignée du Puits des scies et du Bassin d'Alimentation de Captage du Puits d'Hôtant (cf. *Carte 4* ci-contre) :
  - Pas de réalisation du plein des engins agricoles sur site ;
  - Pas de stationnement en fin de journée sur site ;
  - Pas de maintenance lourde sur site ;
  - Pas de stockage de carburant sur site ;

Engagement dans le cadre de la mesure MA-B01 : Favoriser l'installation de la petite faune (hibernaculums, gîtes, tas de branches…)

Objectifs de la mesure :
Mettre en place des micro-habitats, sous forme de tas de débris végétaux (branches, tronçons de bois, couverture de feuilles…) et de pierriers/hibernaculums (tas de gravats, monticule de pierres…), pour offrir des zones de refuges à la faune.

Engagements d'EHPY :

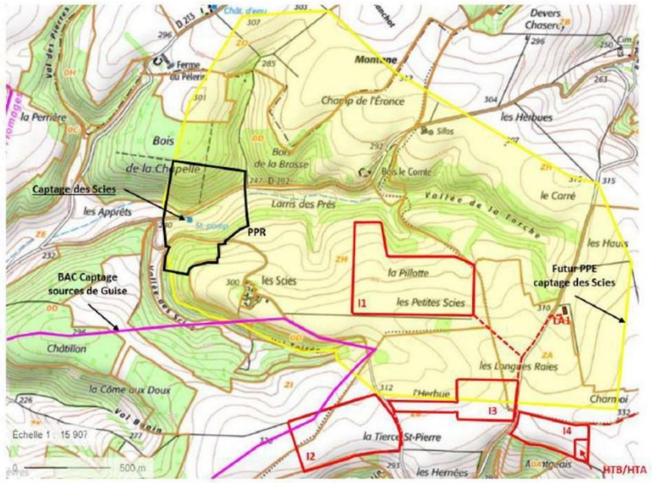
- Respecter les hibernaculums mis en place et préserver autant que possible leurs fonctionnalités écologiques.

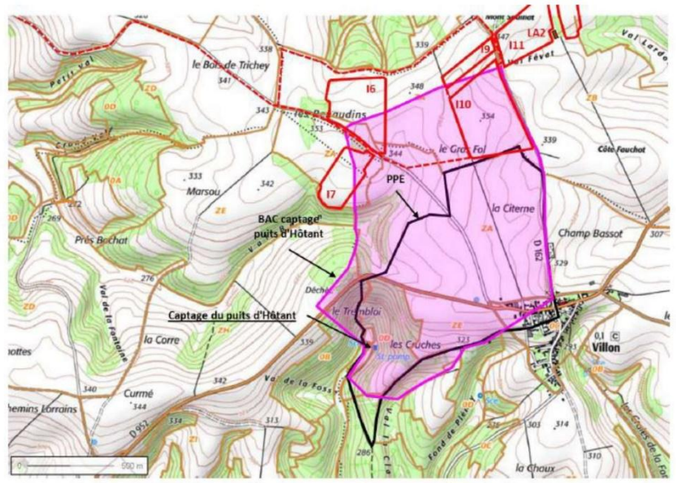
Engagement dans le cadre des suivis environnementaux

- Consentir au passage des écologues et à mettre en œuvre des éventuelles mesures correctives si cela s'avère nécessaire et tant que celles-ci ne sont pas incompatible avec le caractère agrivoltaïque des ilots.

Autre engagement :

- Aucun stockage en grande quantité de produit explosif ou inflammable au sein des bâtiments agricoles des fermes agrivoltaïques. L'acheminement des produits se fera au gré des besoins constatés.



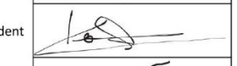
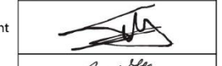


Carte 4 : Cartes de localisation du Périmètres de Protection Eloignée du Puits des Scies et du Bassin d'Alimentation de Captage du Puits d'Hôtant.

Doc ID: af9f7ce6b1eda195458b0ec323855e3feb94d2e9

Les membres du bureau de l'association EHPY,

Signatures :

Sylvain JESSIONESSE, Président	
Jean-Claude LEONARD, Vice-Président	
Adrien RETIF, Vice-Président	
Bruno GABRIOT, Vice-Président	
Nicolas POINSOT, Vice-Président	
Christelle SEURAT, Secrétaire	
Vincent FAILLOT, Trésorier	

Doc ID: af9f7ce6b1eda195458b0ec323855e3feb94d2e9

Annexe 11 : Réponse à l'avis hydrogéologique

PROJETS DES FERMES AGRIVOLTAÏQUES DES HAUTS-PLATEAUX

sur les communes d'Arthonnay, Mélisey, Quincerot, Rugny, Thorey, Trichey et Villon
Département de l'Yonne

MEMOIRE EN REPONSE AUX OBSERVATIONS EMISES PAR LA MISSION REGIONALE DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE
AVIS DU 18 AOUT 2023 - N°BFC-2023-3902

ANNEXE 5

Réponse à l'avis hydrogéologique relatif à la demande d'aménagement de 14 ilots agrivoltaïques
dans le périmètre de protection éloignée du captage d'eau potable du "Puits d'Hôtant" sur la commune de Villon.

Rapport H.A. 23-8918 - HAUTS PLATEAUX DE L'YONNE, Mai et Juin 2023

Décembre 2023



Contexte :

Les projets des fermes agrivoltaïques se situent partiellement dans le périmètre de protection éloignée du captage d'eau potable du "Puits d'Hôtant" de la commune de Villon, et en amont du captage d'eau potable du "Puits des Scies" de la commune de Mélisey dont les périmètres de protection ont été récemment révisés.

Dans ce cadre et après consultation par GLHD de l'ARS, Jérôme Gautier, hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département de l'Yonne, a été missionné pour émettre un avis hydrogéologique relatif aux projets. Cet avis est annexé au présent document (*Annexe 5.1*). Sous réserve de la mise en place des préconisations proposées dans cet avis, Jérôme Gautier donne un avis favorable.

Ces recommandations concernent plus particulièrement :

- L'îlot n°1 situé dans le PPE révisé du captage du "Puits des Scies", le bâtiment agricole LA1 et le réseau électrique reliant les îlots n°1, n°3 et le bâtiment LA1 également totalement inclus dans ce PPE ;
- L'îlot n°3 pour partie située dans le PPE révisé du captage du "Puits des Scies" ;
- L'îlot n°10 situé pour une petite partie dans le PPE du captant du "Puits d'Hôtant", mais en quasi-totalité dans son bassin d'alimentation ;
- Le réseau électrique reliant les îlots n°6 et n°10 situé dans le bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant".

Le présent document annexé au mémoire en réponse aux observations émises par la missions régionale de l'autorité environnementale dans son avis du 18 aout 2023 – n°bfc-2023-3902 présente les engagements du maître d'ouvrage et les mesures prévues pour prendre en compte et mettre en place les préconisations de l'avis hydrogéologique.

Ces engagements et mesures concernent donc l'îlot 1, l'îlot 3, le bâtiment LA1, l'îlot 10 ainsi les linéaires de réseau électrique inclue dans le PPE révisé du captage du « Puits des Scies » et BAC du « Puits d'Hôtant ».

Recommandations en phase pré-travaux :

> *« Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre du projet devront joindre au dossier de consultation des entreprises, une notice de respect de l'environnement (NRE), lequel devra spécifier le contexte environnemental du projet et les secteurs à risques ou à enjeux (= zones d'infiltration préférentielles), la localisation de ces secteurs, les exigences et les mesures attendues, … Les entreprises élaboreront ensuite sur la base du NRE un schéma organisationnel du plan de respect de l'environnement, document contractuel qui servira à l'élaboration du plan de respect de l'environnement (PRE). »*

Réponse de GLHD :

Le Maitre d'Ouvrage prévoit dans l'étude d'impact sur l'environnement la mise en place d'un Plan Gestion Coordination de l'Environnement : *Mesure MA-G05 : Mise en place de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement et sensibilisation aux questions environnementales* (Page 453)

> *«Un Plan Gestion Coordination de l'Environnement rédigé par le maître d'ouvrage et porté à connaissance des équipes travaux regroupe l'ensemble des mesures environnementales applicables en phase travaux et exploitation. Une sensibilisation et information du personnel et de l'encadrement aux questions environnementales sera mis en place. »*

Le Maitre d'ouvrage s'engage à ajouter à son PGCE le contexte environnemental relatif à la qualité des eaux, les secteurs à risques ou à enjeux (avec la documentation disponible au jour des consultations), les exigences et les mesures attendues.

Le suivi de cette mesure est assurée par un coordonnateur environnement, tel que défini dans la mesure *MA-G07 - Suivi en phase de réalisation des travaux par un coordonnateur Environnement et un coordinateur CSPS* (Page 455).

Recommandation en phase pré-travaux :

> *« Les travaux devront être arrêtés par temps de pluie. »*

Cette mesure est déjà prise sur l'ensemble des projets : *MR-G03 : Prévention des pollutions chroniques et accidentelles*, page 452 de l'étude d'impact sur l'environnement.

> *« Pour limiter la production de matières en suspension, la réalisation des travaux se fera autant que possible hors des périodes pluvieuses. Une consultation journalière des conditions météorologiques permettra de prévoir l'arrêt éventuel du chantier en cas de précipitations importantes. Pour les travaux les plus impactant (terrassements…), une intervention en période de basses eaux et hors période pluvieuse permettra en outre :*
> - *D'éviter tout transport rapide de pollution (mécanique ou chimique),*
> - *De faciliter le travail à sec,*
> - *De traiter rapidement une éventuelle pollution accidentelle (déversement d'hydrocarbures, de béton…) par pompage ou écopage. »*

> *« La topographie du site ne sera pas modifiée. »*

En dehors du poste HTB situé hors du PPE révisé du captage du « Puits des Scies » et du BAC du « Puits d'Hôtant », les projets ne prévoient que des terrassements légers pour l'aménagement des pistes, des locaux techniques et du poste de transformation, sans modifier le modelé topographique des sites puisque les aménagements sont soient de faibles superficies (locaux techniques et postes), soient réalisés au terrain naturel (pistes). Ces remaniements sont peu profonds, peu contraints et peu impactants.

La topographie du site ne sera donc pas modifiée.

> *« Les écoulements superficiels devront être gérés en fonction de la topographie du site en collectant séparément les eaux claires issues du bassin versant en amont des différentes zones de chantier de celles issues de l'emprise du chantier. Les eaux claires seront détournées directement en aval hydraulique de chaque zone de chantier vers un milieu végétalisé avant qu'elles ne soient pas polluées. »*

La mesure *MR-G03 : Prévention des pollutions chroniques et accidentelles*, page 452 de l'EIE, a pour objectif de prévenir toute pollution du milieu, des eaux superficielles et souterraines :

- *« Maintenance préventive du matériel et des engins (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) afin qu'ils soient en conformité avec les normes actuelles et en bon état d'entretien ;*
- *Localisation des installations de chantier adaptée vis-à-vis des ruissellements (la base-vie du chantier devra être installée au niveau de zones non inondables) ;*

- *Sanitaires de chantier mis en place ;*
- *Collecte et évacuation des déchets du chantier selon les filières agréées ;*
- *Maintenance et vidanges auront lieu à l'extérieur du site chez un professionnel sauf en cas d'interventions liées à une panne ;*
- *Le stationnement des engins se fera également sur une aire étanche avec rétention ;*
- *Pour limiter la production de matières en suspension, la réalisation des travaux se fera autant que possible hors des périodes pluvieuses. Une consultation journalière des conditions météorologiques permettra de prévoir l'arrêt éventuel du chantier en cas de précipitations importantes. »*

Sur les zones de projets concernées par le PPE révisé du captage du « Puits des Scies » et BAC du « Puits d'Hôtant », le maître d'ouvrage s'engage en complément à mettre en place la mesure proposée.

« Les eaux souillées issues de l'emprise de chaque chantier sont obligatoirement décantées avant infiltration, leur rejet direct vers les points bas et les zones d'infiltration préférentielles est strictement interdit. Ceci suppose donc d'abord, à l'instar du captage du "Puits d'Hôtant", et pour les projets situés dans le PPE du captage du "Puits des Scies", une identification préalable des zones d'infiltration préférentielles (failles, diaclases) dans le PPE du captage du "Puits des Scies".

L'identification des zones d'infiltration préférentielles au sein du PPE du captage du "Puits des Scies" sera réalisée grâce à la mise en œuvre d'une étude hydrogéologique détaillée comme suit :

- *Une étude structurale à partir de la carte géologique, de la topographie, des photographies aériennes, des éléments relevés sur le terrain permettant d'identifier les différents linéaments attribuables à des failles avérées ou supposées sur un secteur élargi centré sur l'îlot n°1 et intégrant les tranchées connexes.*
- *Une étude géophysique à partir de la réalisation de panneaux électriques orientés perpendiculairement aux linéaments préalablement repérés et pour une profondeur d'investigation de l'ordre de 60 m. L'objectif est de repérer l'emplacement exact de failles ainsi que la nature et l'épaisseur des terrains. De prime abord, les panneaux électriques seront orientés nord-sud ou nord-est/sud-ouest. Le nombre de panneau à réaliser sera fonction du nombre de linéaments repérés.*
- *Au droit des zones d'infiltration préférentielles repérées, et dans le cadre de l'étude géotechnique, la mise en œuvre de tests de perméabilité (par la méthode PORCHET à niveau variable) sur des fosses parallélépipédiques (1x 2.50m) d'une profondeur de 2.00 m maximum ; à défaut d'une identification de telles zones, il sera réalisé a minima une fosse et un test au droit de chacun des 7 postes de transformation prévus sur l'îlôt n°1.*
- *Les zones d'infiltration préférentielles caractérisées par une très bonne vitesse d'infiltration ≥ 800 l/heure seront exclue du projet et protégée des ruissellements issus de l'îlot n°1.*

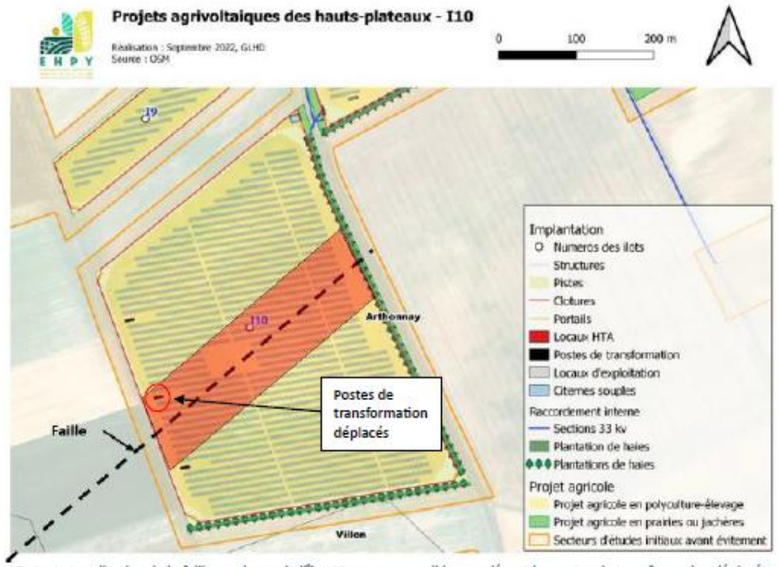
La faille orientée NE-SO qui traverse l'îlot n°10 en son centre est un vecteur préférentiel d'écoulement vers le captage du "Puits d'Hôtant". La zone sensible est définie comme une bande de terrain de 50 m minimum de part et d'autre du tracé de cette faille, symbolisée en rouge sur la Figure 4 suivante. Cette bande de terrain doit faire l'objet d'une vigilance particulière durant la phase travaux et doit notamment être protégée de tout ruissellement d'eaux souillées issu du chantier. Je recommande également le déplacement des deux postes de transformation inclus ou proche de cette bande et situés au sud de ce projet.

Dans le cas où l'étude hydrogéologique révèlerait la présence de faille au droit de l'ilôt n°1, des précautions identiques devront être mise en œuvre autour des failles identifiées comme zones préférentielles d'infiltration, à l'exclusion des zones très perméables (vitesse d'infiltration ≥ 800 l/heure) qui seront totalement exclues du projet. »

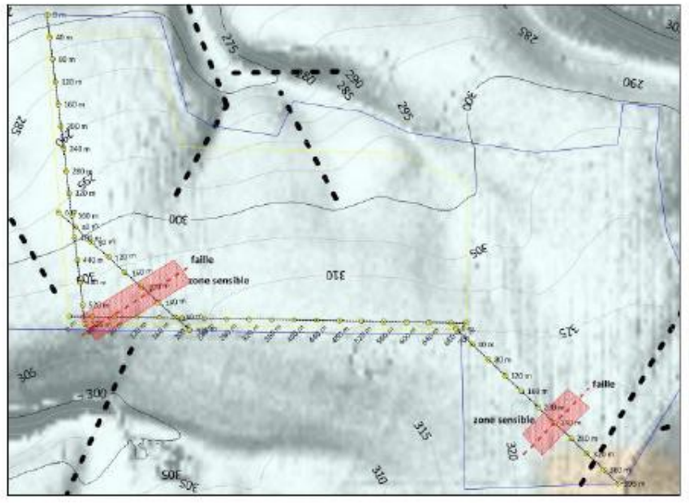
Concernant l'îlot 10, le maître d'ouvrage s'engage comme préconisé à déplacer le poste de transformation (voir *Carte 1* ci-contre) situé dans la « zone sensible » de la faille orientée NE-SO traversant l'îlot afin qu'ils soient en dehors de la « zone sensible ».

Afin de répondre à cette même préconisation pour l'îlot 1, le maître d'ouvrage a missionné le Bureau d'Etude *IDUNA Géophysique* pour la réalisation d'une mission de reconnaissance structurale et géophysique du sous-sol de l'îlot 1, et notamment au droit des postes de transformation de l'îlot et de sa tranchée connexe.

Le rapport de l'étude menée par *IDUNA Géophysique* est annexé au présent document (*Annexe 5.2*). Cette étude révèle notamment la présence d'une faille orientée NE-SO à l'extrémité Sud-Ouest de l'îlot 1, et une faille orientée NE-SO au niveau de la tranchée connexe de l'îlot (voir *Carte 2* ci-contre).



Carte 1 : Localisation de la faille au niveau de l'îlot 10, sa zone sensible associée, et les postes de transformation déplacés



Carte 2 : localisation des failles identifiées par l'étude géophysique d'IDUNA sur l'îlot 1 et sa tranchée connexe.

Le maître d'ouvrage s'engage à déplacer les deux postes de transformation à l'extrémité Sud-Ouest de l'îlot 1 (cf. *Carte 3* ci-contre) situés dans et proche de la « zone sensible » de la faille orientée NE-SO identifiée à l'extrémité Sud-Ouest de l'îlot, afin qu'ils soient en dehors de cette « zone sensible ».

Le maître d'ouvrage s'engage également à ce que les eaux souillées issues de l'emprise de chaque chantier soient obligatoirement décantées avant infiltration, et que leur rejet direct vers les points bas et les zones d'infiltration préférentielles au niveau des îlots 10 et 1 soit strictement interdit.

Concernant l'îlot 10, la zone d'infiltration préférentielle vers lesquelles les rejets seront interdits est celle identifiée sur le *Carte 1* précédemment citée (faille NE-SO traversant l'îlot).

Concernant l'îlot 1, la *Carte 4* ci-contre indique les zones d'infiltration préférentielles vers lesquelles les rejets seront donc interdits :

- La faille F1, orientée NE-SO, à l'extrémité Sud-Est de l'îlot 1 ;
- La faille F2, orientée NE-SO, au niveau de la tranchée connexe de l'îlot 1 ;
- Les deux linéaments L1 et L2 identifiés sur la partie nord de l'îlot 1 par l'étude structurale.

En phase amont de la phase de travaux, l'Etude d'impact prévoit la réalisation d'une étude géotechnique (*MA-G01*) et d'une étude hydrogéologique (*MA-G02*). Le maître d'ouvrage s'engage à ce que soit réalisé dans le cadre de ces études :

- Une étude géophysique qui précisera la localisation des potentielles zones d'infiltration préférentielles liées au deux linéaments L1 et L2 ;
- Des tests de perméabilité au droits des zones d'infiltrations préférentielles identifiées.

Si des tests de perméabilité révèlent des zones d'infiltration préférentielles caractérisées par une très bonne vitesse d'infiltration ≥ 800 l/heure, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre les mesures nécessaires pour protéger ces zones des ruissellements issues du chantier, en coordination avec l'ARS.

Concernant les postes de transformation, selon les normes en vigueur (C13200), les transformateurs d'une puissance inférieure à 40 MVA seront équipés d'un bac de rétention à extinction naturelle intégré, composé d'une cuve de rétention étanche d'un volume équivalent au volume d'huile et d'un dispositif d'auto-extinction instantané en cas d'incendie.

« Les sols décapés (chenillage, créations de sillons, etc.) seront protégés dès que possible (paillage par mulch, géotextile, etc.). »

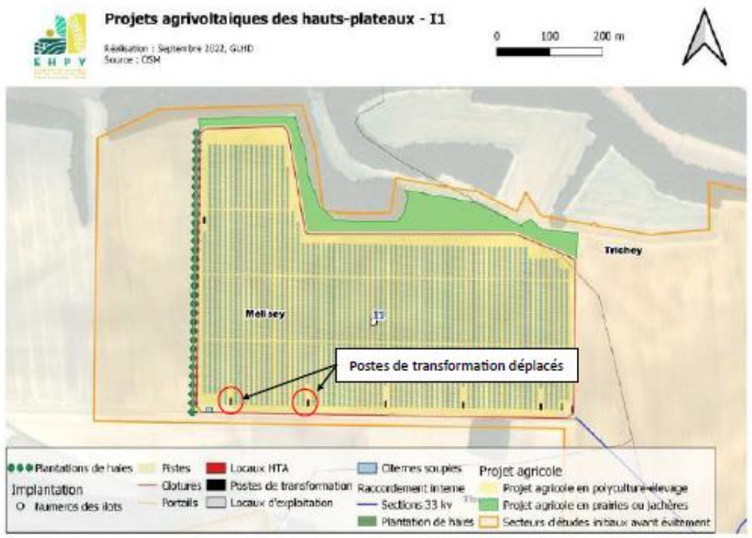
Le maître d'ouvrage s'engage à ce que les sols décapés (chenillage, créations de sillons, etc.) soient protégés dès que possible (paillage par mulch, géotextile, etc.).

« Les panneaux sont portés par des pieux battus ou vissés dont la profondeur d'ancrage ne dépasse pas 1.50 m de profondeur. L'utilisation de béton est interdite. La pose de longrines en béton n'est pas requise. En revanche, ce type de support pourra être mis en place de manière exceptionnelle dans le cas d'un refus d'ancrage du pieu battu ou vissé (à prévoir au cas par cas) et moyennant un décapage superficiel (10 cm maximum) du sol pour stabiliser la longrine. »

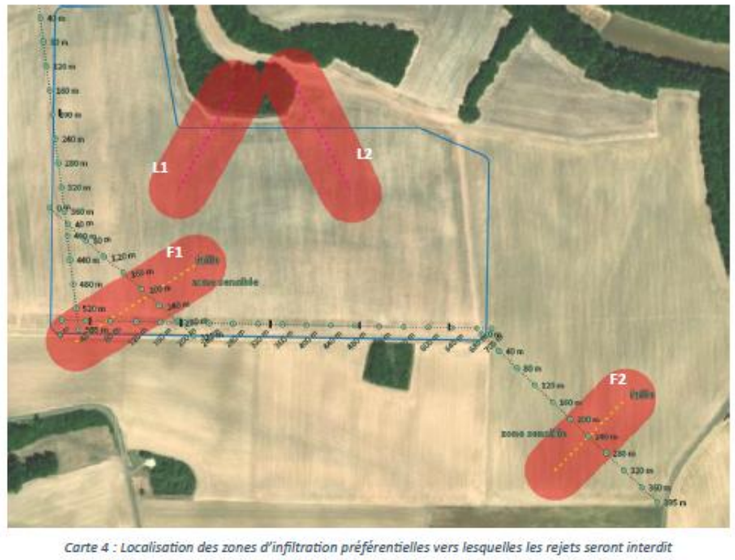
La pose des pieux par battage sera systématiquement privilégiée. Ce mode de fondation léger et rapide permet de s'affranchir de l'utilisation de béton et ne nécessite pas d'excavation ni de mouvement de terre. L'impact sur les couches superficielles du sol est limité et la restitution des terrains en l'état d'origine est simplifiée.

Des études géotechniques seront effectuées sur le terrain préalablement à l'installation des structures. Elles permettront d'étudier les différentes options d'ancrage sans béton qui sont possibles et si nécessité de réaliser des préforages.

Les systèmes d'ancrages seront dimensionnés pour répondre aux préconisations hydrogéologiques dans le respect des règles de l'art et des normes en vigueur, sans remettre en cause la stabilité et la résistance à l'arrachement des structures.



Carte 3 : Localisation des postes de transformation déplacés sur l'îlot 1

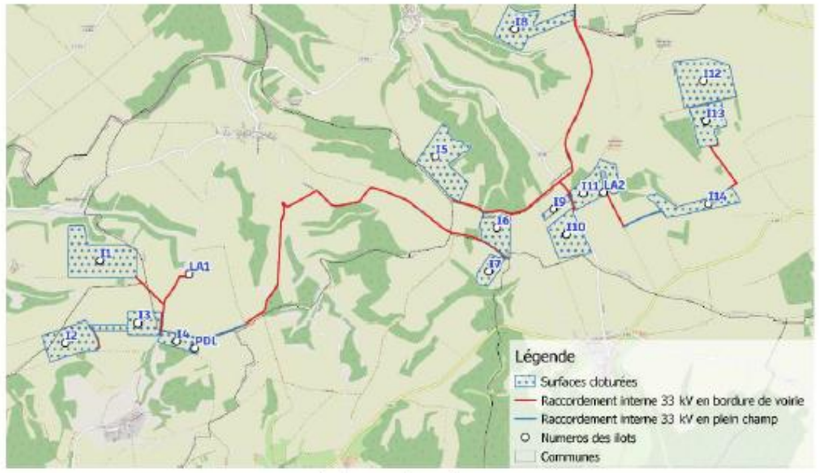


Carte 4 : Localisation des zones d'infiltration préférentielles vers lesquelles les rejets seront interdit

« Afin d'éviter l'infiltration et le drainage préférentiel au niveau des tranchées, la pose des câbles enterrés sera réalisée à "enterrabilité directe". Les tranchées telles que prévues dans l'étude d'impact sont donc interdites. Le tracé de la tranchée de réseau électrique prévu entre les ilôts n°6 et n°10 est également révisé avec l'objectif d'exclure ce tracé du bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant". »

Le maître d'ouvrage s'engage à ce que la pose des câbles pour les linéaires de raccordement interne situés dans le PPE révisé du captage du « Puits des Scies » et BAC du « Puits d'Hôtant » soient réalisés à « enterrabilité directe ».

Le tracé envisagé de la tranchée de réseau électrique entre les îlots n°6 et n°10 pour le raccordement interne des projets est déjà exclus en quasi-totalité du tracé du bassin d'alimentation du captage du « Puits d'Hôtant » et complètement hors de son PPE, comme indiqué sur les cartes ci-dessous :



Carte 5 : Projet de raccordement interne, page 368 EIE



Carte 6 : Localisation du tracé de raccordement interne par rapport aux limites du BAC et du PPE du « Puits d'Hôtant »

La base de vie et les installations logistiques, aires de lavage et de stockage (matériels, engins, matériaux, ...) sont installées en dehors du PPE du captage du "Puits des Scies" et en dehors du bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant".

Le maître d'ouvrage s'y engage. La base de vie est prévue au niveau de la parcelle du poste HTB qui se trouve en dehors du PPE du captage du "Puits des Scies".

L'un des risques identifiés est celui lié au stockage et à l'utilisation des hydrocarbures :

- *L'entreprise titulaire retenue pour la construction interviendra avec un matériel en bon état et conforme aux normes environnementales. Les engins subiront un entretien préventif et régulier (en début de travaux avant l'acheminement sur le site et à chaque prise de poste). Sont particulièrement visés l'étanchéité des circuits hydrauliques et l'état des flexibles.*
- *Les huiles seront à base végétale et biodégradables.*
- *Le chantier sera équipé de kits de dépollution comprenant bouchons de flexibles, absorbants et floculants, boudins de confinement, récipient de stockage. Chaque engin disposera d'un kit propre et adapté.*
- *L'atelier de forage destiné à la réalisation des pieux sera systématiquement installé sur bâche étanche.*
- *Le forage des pieux sera assuré à sec, à l'air ou à l'eau claire, sans utilisation de boue ou d'additif.*
- *Le plein des engins et leur stationnement lors des phases d'arrêt du chantier (soir et week-ends) se feront en dehors du PPE du captage du "Puits des Scies" et en dehors du bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant". Il n'y aura pas de stockage de carburant dans ces secteurs en dehors des réservoirs des engins. Les pleins seront réalisés au minimum nécessaire et sur une zone étanche. La distribution sera assortie de précautions minimales élémentaires (dispositif d'arrêt automatique, rétention mobile ou couverture étanche sous l'engin à ravitailler).*
- *En fin de journée, les engins seront parqués en un lieu sécurisé et en dehors du PPE du captage du "Puits des Scies" et du bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant". Les opérations de maintenance lourdes seront réalisées aux ateliers des entreprises prestataires. Les interventions sur les engins au niveau des postes du chantier sont limitées aux seuls cas de panne immobilisant en prenant toutes les précautions nécessaires pour éviter les pollutions.*

En cas d'incendie ou de pollution, tous les matériaux contaminés seront excavés et dirigés vers des filières autorisées. L'évènement fera l'objet d'un rapport d'intervention auprès de l'ARS et du gestionnaire du captage, le Syndicat des eaux du Tonnerrois.

Les déchets de chantier ne sont pas brulés et seront régulièrement triés, stockés en bennes étanches et évacués.

D'une manière plus générale, le stockage de tout type de produit polluant sur le chantier au sein du périmètre de protection éloignée du captage du "Puits des Scies" et au sein du bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hôtant" est interdit.

L'usage de matériaux de recyclage est interdit à moins que ceux-ci ne satisfassent strictement à la réglementation. D'une manière générale, tous les matériaux éventuellement rapportés devront afficher un caractère inerte confirmé.

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place ces mesures pendant la phase de chantier en plus des mesures déjà prévues dans l'étude d'impact :

- *ME-G01 : Réalisation d'un Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé ;*
- *ME-G02 : Absence de rejet dans le milieu naturel) ;*
- *ME-G03 : Prévention des pollutions chroniques et accidentelles ;*
- *ME-G04 : Traitement des pollutions chroniques et accidentelles ;*
- *ME-G05 : Mise en œuvre de pratiques de chantier respectueuses de l'environnement et sensibilisation aux questions environnementales;*
- *ME-G08 : Limitation du risque de pollution du sol et des eaux superficielles et souterraines (MR-G08),*
- *ME-G09 : Respect des écoulements naturels .*

Recommandation en phase d'exploitation :

« Les postes de transformation disposeront d'un bac de rétention d'une capacité au moins équivalente au volume d'huile contenu dans le transformateur (environ 500 litres). »

Les postes de transformation sont équipés d'une cuve de rétention étanche d'un volume équivalent au volume d'huile (cf. page 452).

« L'utilisation des engins agricoles est soumise aux mêmes recommandations listées supra pour les engins de chantier pour ce qui concerne le stockage et l'utilisation des hydrocarbures. »

Comme précisé dans l'étude d'impact dur l'environnement, *MR-G04 : Traitement des pollutions chroniques et accidentelles* (page 452) :

« Pour les projets des hauts plateaux, il est prévu l'équipement de chaque véhicule et engins agricoles intervenant sur les îlots d'un kit anti-pollution. Tout déversement accidentel sera géré immédiatement à l'aide du kit de décontamination et les sols souillés seront évacués vers une filière spécialisée. Tous les véhicules seront équipés d'un tel kit, et les conducteurs formés à leur utilisation. Pour les postes transformateurs installés sur des bacs de rétention, en cas d'anomalie, une sécurité par relais stopperait leur fonctionnement. »

Sans que cela n'est été précisé, il va de soi que le stockage des hydrocarbures par les exploitants agricoles est formellement interdit. Le maitre d'ouvrage prend cet engagement.

L'entretien régulier des sols est réalisé grâce au pacage des brebis sans emploi de désherbants. »

Toutes les productions agricoles au sein des îlots agrivoltaïques seront conduites en agriculture biologique, sous réserve que les aides à la conversion soient disponibles et que le marché du bio maintienne un équilibre économique pour l'exploitation agricole. Si un entretien est nécessaire après pacage de la troupe ovine, notamment au niveau des clôtures, des pieux ou en cas de refus, l'entretien sera réalisé par fauche mécanique sans emploi de désherbant.

« Le nettoyage des surfaces des modules est réalisé exclusivement à l'eau claire. »

Cet engagement est pris dans le cadre de la mesure *ME-B03 : Nettoyage des panneaux : engagement à ne pas utiliser de détergents ou de produits phytosanitaire.*

« Dans le cas très peu fréquent d'une nécessité de nettoyage des panneaux, tout emploi de produit néfaste pour l'environnement sera proscrit. […]. Ainsi, le maître d'ouvrage prend l'engagement de ne pas utiliser de produits détergents ou phytosanitaires (pas de biocide, insecticide, etc.). Si un nettoyage plus poussé s'avérait nécessaire, selon l'activité agricole, les modules seraient lavés par brosse mécanique avec de l'eau pure. Aucun produit d'entretien ne sera utilisé. »

« Seules les eaux de pluie non polluées et les eaux claires issues des toitures du bâtiment LA1 peuvent être infiltrées. »

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place cette mesure pendant la phase d'exploitation des projets.

« Pour lutter ou limiter les conséquences du risque incendie :
- *Les postes de transformation et de liaison seront résistants à l'incendie.*
- *Les terrains sont entretenus régulièrement.*
- *Les recommandations du SDIS sont respectées, le projet doit notamment prévoir la création d'une bande sans végétation en périphérie de l'installation pour interdire la propagation des feux.*
- *En cas d'incendie, le site doit disposer d'une alarme transmise à un service capable d'intervenir en urgence.*
- *Lors d'un incendie, il est requis de laisser bruler l'installation en limitant la propagation des feux par aspersion d'eau claire, sans additif, des zones périphériques. »*

Dans le cadre du développement des projets des hauts-plateaux, des consultations ont été faites auprès du SDIS du département de l'Yonne. L'ensemble des préconisations édictées seront respectés par le maitre d'ouvrage afin de garantir la défense contre l'incendie et la sureté de l'installation. Ces préconisations sont listées page 543 de l'EIE, *11.1.1.1 Consultations / SDIS.*

« Les opérations de maintenance effectuées par des agents peu familiarisés avec les risques vis-à-vis de l'eau destinée à la consommation humaine (EDCH) feront l'objet de conventions entre les différents acteurs, précisant notamment leurs responsabilités respectives. Les agents seront sensibilisés aux risques liés à l'EDCH. »

Le maître d'ouvrage s'engage à transmettre à toute entreprise intervenant lors d'opérations de maintenance photovoltaïque en phase d'exploitation une note de sensibilisation aux risques liés à l'EDCH, en exigeant transmission à leurs agents. Cette note de sensibilisation sera préalablement transmise pour validation à l'ARS Bourgogne-Franche-Comté.

Recommandation en phase de démantèlement :

« Les panneaux usagés seront récupérés et recyclés, les postes de transformation et de liaison seront totalement démantelés et les matériaux recyclés. Les pieux seront dévissés. »

Cet engagement est pris dans le cadre de la mesure *MR-G11 : Recommandations en phases de démantèlement et remise en état des sites.*

« Les mêmes précautions que celles à mettre en œuvre lors de la phase travaux seront adoptées pour ce qui concerne le stockage et à l'utilisation des hydrocarbures. »

Comme mentionné dans l'étude d'impact, le Maitre d'Ouvrage a bien précisé que les mesures prises en phase chantier s'applique sur le chantier de démantèlement.

« Le site sera entièrement nettoyé et remis en prairie. »

L'étude d'impact répond déjà à cette recommandation, page 385 :

« Au bout des 40 ans, il est prévu un démontage complet des installations et une remise en état des sites. Les activités agricoles pourront reprendre car le potentiel agricole aura été maintenue. »

La remise en état du site est prévue dans la mesure *MR-G11 : Recommandations en phases de démantèlement et remise en état des sites.*

Recommandation concernant la qualité de la ressource :

« Des analyses avec mesures des hydrocarbures totaux C10-C40, du cadmium et de l'acétate de vinyle seront réalisées sur les deux captages aux fréquences suivantes :
- *1 analyse, 1 semaine avant le début des travaux de chaque projet d'îlôt listé au début de ce paragraphe afin d'établir un état initial ;*
- *2 analyses à fréquence mensuelle durant la phase travaux à compter de la date de début des travaux (une analyse tous les 15 jours) ;*
- *4 analyses durant la première année d'exploitation à 3 mois d'intervalle. »*

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place ces mesures.

Annexe 12 : Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1 (IDUNA)

PROJETS DES FERMES AGRIVOLTAÏQUES DES HAUTS-PLATEAUX

sur les communes d'Arthonnay, Mélisey, Quincerot, Rugny, Thorey, Trichey et Villon
Département de l'Yonne

MEMOIRE EN REPONSE AUX OBSERVATIONS EMISES PAR LA MISSION REGIONALE DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE
AVIS DU 18 AOUT 2023 - N°BFC-2023-3902

ANNEXE 5.2

Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

IDUNA

Décembre 2023



GREEN LIGHT HOUSE DÉVELOPPEMENT
1 All. Jean Rostand, 33650 Martillac

Association agricole des Energies des Hauts Plateaux de l'Yonne (collectif d'agriculteurs EHPY)
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon

Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

Intervention du 09 au 12/10/2023

Rapport W19-c – 16/12/2023

IDUNA Géophysique – SARL au capital social de 47.000 Euros
APE 7490B – Siret : 451 842 298 00031 – TVA Intracomm. : FR18451 842 298
Siège social : 33, avenue de la République 92500 Rueil Malmaison FRANCE
Tél. : 06 17 36 22 83 - www.iduna.fr - email : geophy@iduna.fr

Annexe 5.2

PRÉAMBULE

Cadre de la mission

Dans le cadre du développement des projets agrivoltaïques des hauts-plateaux dans l'Yonne, la société GLHD, développeur de projets agrivoltaïques basé à Martillac en Gironde a confié à IDUNA Géophysique la réalisation d'une mission de reconnaissance structurale et géophysique du sous-sol de l'îlot 1 et ses tranchées connexes.

But de la mission

L'objectif de cette reconnaissance est de pouvoir identifier d'éventuelles zones d'infiltration préférentielles au sein du PPE du captage du "Puits des Scies", ressource de secours en eau potable de la commune de Mélisey.

Contenu de la mission

La mission a été réalisée par quatre profils verticaux de résistivités électriques qui ont atteint 65 à 70 m de profondeur.

Intervention

Les mesures géophysiques ont été réalisées du 9 au 11/10/2023.

Documents fournis

[1] Jérôme GAUTIER, Hydrogéologue Agréé en matière d'hygiène publique pour le département de l'Yonne - *Département de l'Yonne – Hauts Plateaux de l'Yonne - Avis hydrogéologique relatif à la demande d'aménagement de 14 ilots agrivoltaïques par GLHD en partenariat avec le collectif d'agriculteurs de l'association EHPY dans le périmètre de protection éloignée du captage d'eau potable du "Puits d'Hôtant" sur la commune de Villon*- Rapport H.A. 23-8918 – HAUTS PLATEAUX DE L'YONNE - Mai - Juin 2023

Rapport n°W19

GLHD GREEN LIGHT HOUSE DÉVELOPPEMENT – Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne (collectif d'agriculteur EHPY) – Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon - *Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1 - Intervention du 09 au 12/10/2023*

INDICE	DATE	RÉDACTION	OBJET
A	13/10/2023	J.MUESSER	1ère rédaction
B	31/10/2023	J.MUESSER	Compléments et corrections
C	16/12/2023	J.MUESSER	Compléments et corrections

SOMMAIRE

1 Localisation et but des investigations 1
2 Étude structurale 2
2.1 Données de la carte géologique 2
2.2 Étude géophysique CPGF 2014 sur le puits d'Hotant à Villon 4
2.3 Linéaments et indices de fracturation / fissuration autour de l'îlot 1 6
3 Profils de résistivités électriques 8
3.1 Principe 8
3.2 Matériel utilisé et mise en œuvre 8
3.2.1 Matériel 8
3.2.2 Protocoles mis en œuvre 9
3.3 Traitement 10
3.4 Nombre et localisation des profils électriques réalisés 11
3.5 Résultats obtenus 12
4 Conclusion 17

FIGURES

Figure 1 : Projets agrivoltaïques des hauts-plateaux de l'Yonne et localisation de la zone d'étude (îlot 1) 1
Figure 2 : Localisation du secteur d'étude sur la carte géologique au 1/50.000e imprimée (BRGM) 3
Figure 3 : Localisation du secteur d'étude sur la carte géologique vectorielle harmonisée (BRGM) 3
Figure 4 : CPGF-HORIZON, 2014, puits d'Hotant à Villon : Localisation des profils électriques 4
Figure 5 : CPGF-HORIZON, 2014, puits d'Hotant à Villon : Pseudo-sections des profils électriques 4
Figure 6 : report des linéaments et des profils électriques CPGF-HORIZON, 2014, sur le MNT IGN 5
Figure 7 : Failles cartographiées sur la carte géologique 6
Figure 8 : Linéaments et indices de failles autour de la zone d'étude 7
Figure 9 : Linéaments autour de la zone d'étude sur photo aérienne de l'îlot 1 (vue du Nord) 7
Figure 10 : Vues du dispositif géophysique électrique mis en œuvre sur le site 8
Figure 11 : Protocoles mis en œuvre 9
Figure 12 : Principe du traitement par inversion 2D 10
Figure 13 : Localisation des profils électriques réalisés 11
Figure 14 : Profils de résistivités obtenus 13
Figure 15 : Vues obliques des quatre profils électriques 14
Figure 16 : Report des profils électriques sur la photo aérienne 15
Figure 17 : Report des profils électriques sur le MNT IGN et les linéaments 16
Figure 18 : Cartographie des zones sensibles au droit des profils électriques et des linéaments 18

Green Light House Dévpt
Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

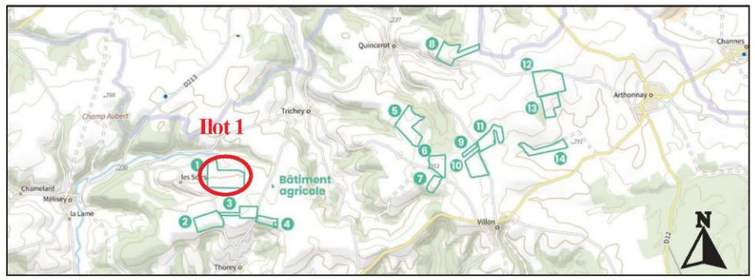
ANNEXES

Annexe 1 : Méthodologie géophysique électrique : profils de résistivités 20
Annexe 2 : Pseudo-section profil P1 25
Annexe 3 : Pseudo-section profil P2 26
Annexe 4 : Pseudo-section profil P3 27
Annexe 5 : Pseudo-section profil P4 28
Annexe 6 : Failles mises en évidence et zones sensibles inhérentes 29

Fig. 1 : Principe du profil de résistivités 21
Fig. 2 : Profil de résistivités en écartement inter-électrodes 10 m 22
Fig. 3 : Exemples d'imagerie électrique 2D augmentée ou pseudo 3D 23
Fig. 4 : Exemples de traitements 3D faisant ressortir des structures, dont des écoulements 24

1 LOCALISATION ET BUT DES INVESTIGATIONS

Les investigations ont porté sur l'îlot 1, terrain de 60 hectares environ entre les bourgs de Mélisey à l'ouest, Trichey au nord-est et Thorey au sud (cf. Figure 1), pour avoir une approche sur l'homogénéité des calcaires au sein du bloc dans lequel se situe le projet, et reconnaitre la présence d'éventuelles failles ou zones fracturées comme déjà mises en évidence sur une étude géophysique réalisée par CPGF en 2014 sur le périmètre du puits d'Hotant à Villon, à 5 km à l'Est de l'îlot 1.



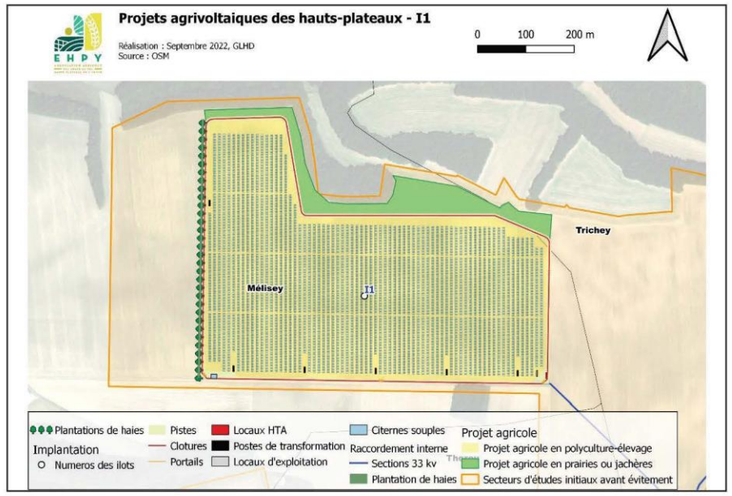


Figure 1 : Projets agrivoltaïques des hauts-plateaux de l'Yonne et localisation de la zone d'étude (îlot 1)

Green Light House Dévpt
Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

2 ÉTUDE STRUCTURALE

2.1 DONNÉES DE LA CARTE GÉOLOGIQUE

D'après la carte géologique *n°0369 Chaource* au 1/50.000e (BRGM) et la carte géologique vectorielle harmonisée, la zone investiguée repose sur, de haut en bas (cf. Figure 2) :

- les **calcaires du Barrois (j9 Portlandien)**, de la surface de l'îlot 1 qui varie entre les cotes +275m à +310m NGF, et le contact avec les Marnes à *Exogyres* sous jacentes cartographié vers les cotes +260m sur le flanc Nord du plateau vers Bois le Comte, à +300m sur le flanc Sud vers Thorey. Leur épaisseur moyenne est donc de l'ordre de 40 à 50 m maximum sous l'îlot 1.

  Ils sont décrits dans la notice de la carte géologique comme << *des calcaires compacts, à faciès monotone, où l'on peut cependant définir deux ensembles :*
  - *Les calcaires supérieurs, blanc crème, très sensibles à la fracturation, épais de 30 mètres [...].*
  - *Les calcaires inférieurs, sublithographiques, très bien lités et comportant vers la base quelques intercalations marneuses.* >>
- les **Marnes à *Exogyres*** (j8-7c Kimméridgien moyen et supérieur) qui affleurent dans les vallons Ouest (à Mélisey), Est (à Trichey) et Nord. L'ensemble de 40 à 50 m d'épaisseur est << *constitué d'une alternance de marnes ou marno-calcaires gris bleu lumachelliques, [...], souvent glauconieux à la base de la série, et de calcaires compacts, blancs légèrement crayeux* >>.
- le **Calcaire à *Astartes*** (j8-7b Kimméridgien inférieur) qui affleurent dans le vallon sud (contact avec la base des Marnes à Exogyres à Thorey, Rugny et Villon), << *à faciès sublithographiques dominant à l'intérieur de cette série où s'intercalent des niveaux oolithiques blancs à amygdales compactes, des calcaires rocailleux riches en Brachiopodes, et quelques passées lumachelliques* >>.
- Le **Calcaire** ou **Pierre de Tonnerre** (j8-7a Kimméridgien inférieur), d'une cinquantaine de mètres d'épaisseur, << *calcaires blancs microcristallins, oolithiques ou pisolithiques, crayeux et tendres à la base, ils deviennent plus compacts au sommet* >> qui affleurent au fond du vallon de Thorey à Villon.

On ne dispose d'aucune coupe de forages proches dans la base de données du sous-sol du BRGM pour préciser la description de ces formations au droit ni même aux environs du site d'étude.

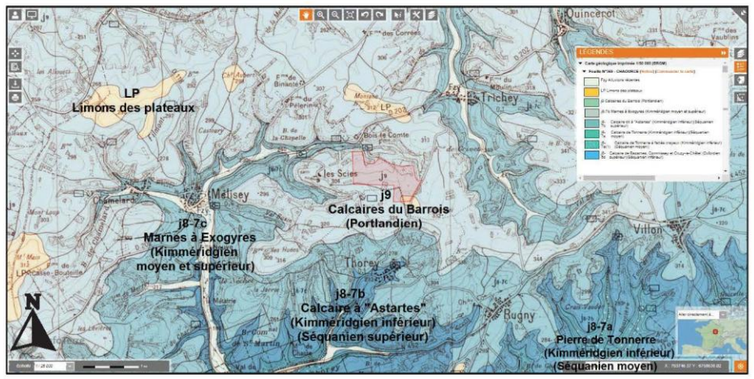


Figure 2 : Localisation du secteur d'étude sur la carte géologique au 1/50.000e imprimée (BRGM)

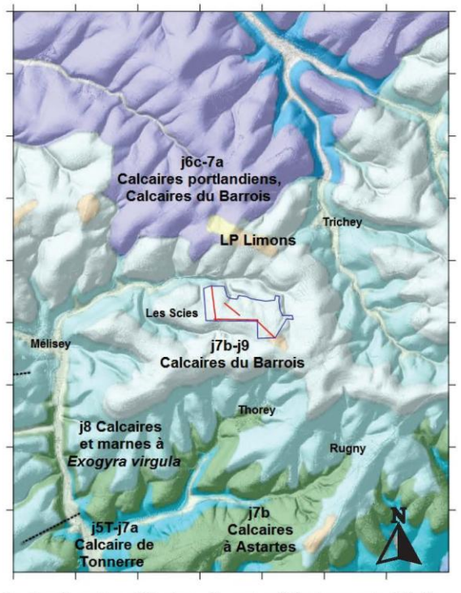


Figure 3 : Localisation du secteur d'étude sur la carte géologique vectorielle harmonisée (BRGM)

Green Light House Dévpt
Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

2.2 ÉTUDE GÉOPHYSIQUE CPGF 2014 SUR LE PUITS D'HOTANT À VILLON

Une précédente campagne de reconnaissance structurale et géophysique a été menée par CPGF-HORIZON en 2014 sur le bassin d'alimentation du captage du "Puits d'Hotant" à Villon, à 5 kilomètres à l'Est de l'îlot 1. Trois profils électriques ont été réalisés transversalement à quatre des linéaments cartographiés après examen des photos aériennes et de la carte topographique (cf. Figure 4 et Figure 5).

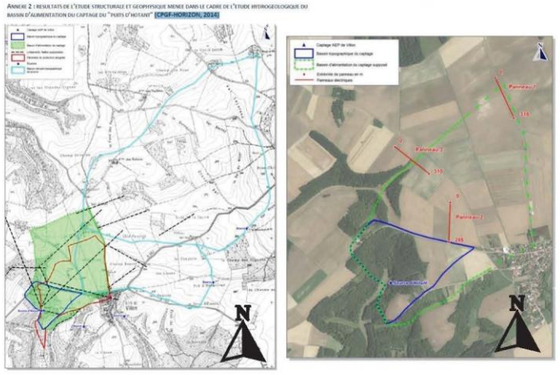


Figure 4 : CPGF-HORIZON, 2014, puits d'Hotant à Villon : Localisation des profils électriques

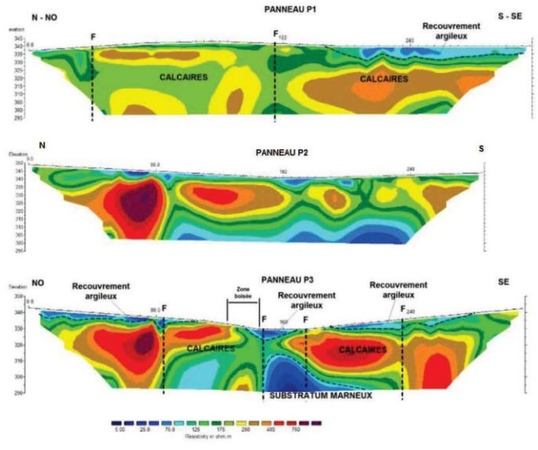


Figure 5 : CPGF-HORIZON, 2014, puits d'Hotant à Villon : Pseudo-sections des profils électriques

Le report sur la Figure 6 de ces trois profils électriques (trais rouges) sur le relief détaillé du site issu du modèle numérique de terrain à maille 1m (RGEALTI_MNT_1M de l'IGN), montre que ces profils électriques apparaissent bien corrélés aux linéaments issus du MNT 1m (pointillés bleus), avec des résistivités supérieures à 300 ohm.m (marron à rouge) pour les calcaires sains, de 100 à 250 ohm.m (vert à jaune) pour les marnes et calcaires marneux, de moins de 50 ohm.m (en bleu) pour les argiles.

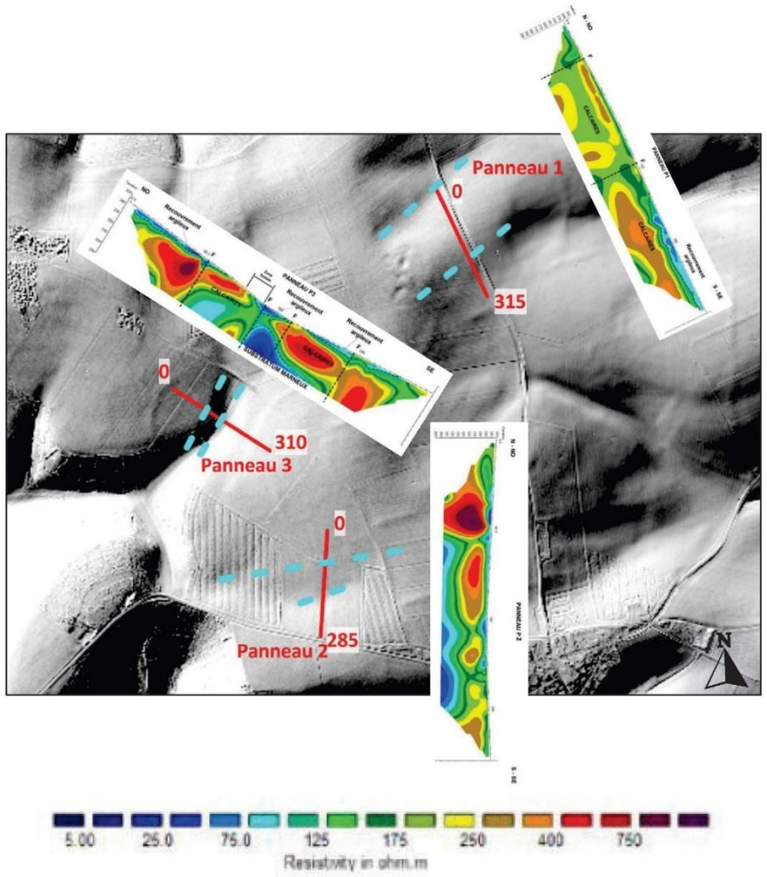


Figure 6 : report des linéaments et des profils électriques CPGF-HORIZON, 2014, sur le MNT IGN

Green Light House Dévpt
Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

2.3 LINÉAMENTS ET INDICES DE FRACTURATION / FISSURATION AUTOUR DE L'ÎLOT 1

Les failles identifiées dans la région sont reportées sur la carte géologique de la Figure 7. Comme indiqué sur la notice de la carte géologique de Chaource, *<< La série géologique plonge régulièrement de 2 à 3° vers le Nord-Ouest. Elle est affectée d'une série de failles conformes, d'orientation NNE/SSW. Leur faible rejet, la monotonie des faciès et la qualité des affleurements ne permettent que rarement de les mettre en évidence. >>*

Seule à l'Ouest *<< la faille de Lignières présente une direction différente approximativement nord-sud. Cette direction tectonique prend une grande importance dans les régions situées plus à l'Ouest, et semble correspondre à la grande fracture bordière du Morvan, contemporaine de l'effondrement des Limagnes >>.*

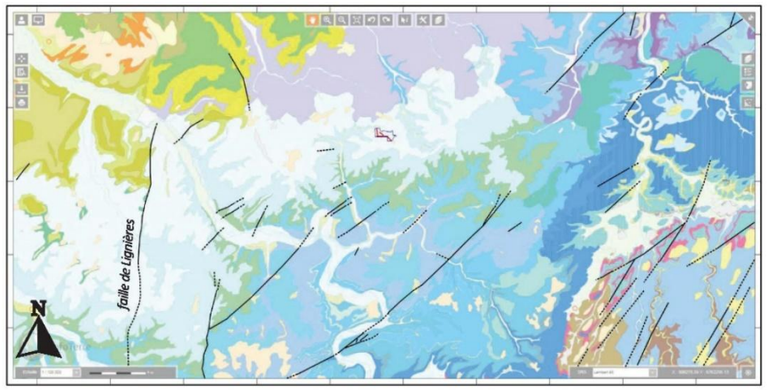


Figure 7 : Failles cartographiées sur la carte géologique

Si aucune de ces failles n'est cartographiée dans le secteur d'étude, les linéaments relevés par CPGF dans son étude de 2014 et confirmés par leurs trois profils électriques présentent bien cette orientation générale NNE-SSW.

De fait, l'examen du relief détaillé issu du modèle numérique de terrain à maille 1m (RGEALTI_MNT_1M de l'IGN), aux abords de l'îlot 1 (exagéré x10 sur la Figure 9), montre que les nombreux thalwegs qui entaillent les plateaux présentent la même orientation générale NE - SW.

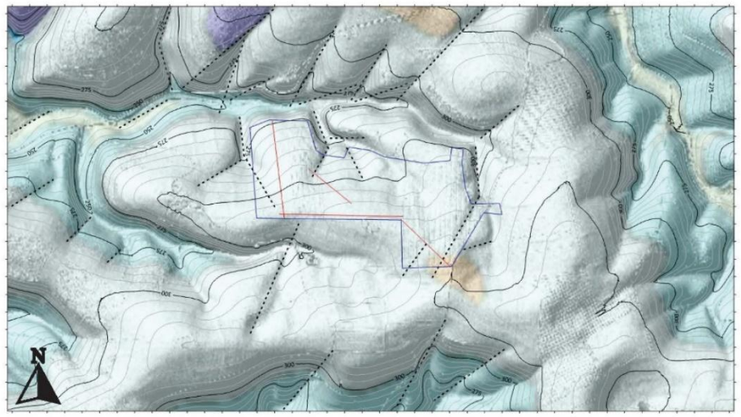


Figure 8 : Linéaments et indices de failles autour de la zone d'étude

Outre les entailles des vallons, certains de ces linéaments situés sur le plateau sont révélés par de légères variations d'humidité des terres cultivées, visibles sur les photographies aériennes (ici sur la Figure 9 avec un relief exagéré x3).

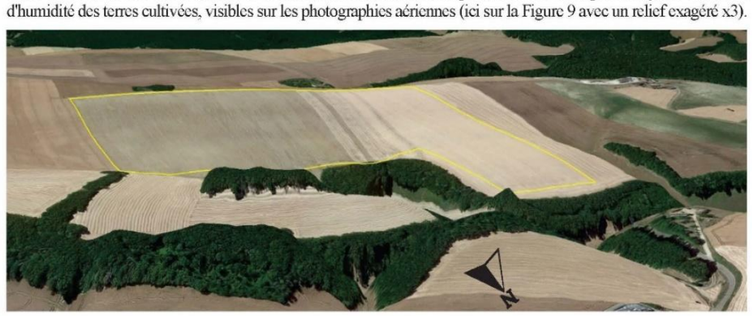


Figure 9 : Linéaments autour de la zone d'étude sur photo aérienne de l'îlot 1 (vue du Nord)

Ces linéaments sont souvent des indices de zones fissurées ou fracturées au droit de failles, avec ou sans rejet.

Green Light House Dévpt
Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

3 PROFILS DE RÉSISTIVITÉS ÉLECTRIQUES

3.1 PRINCIPE

Le principe des mesures électriques est détaillé à l'Annexe 1.

3.2 MATÉRIEL UTILISÉ ET MISE EN ŒUVRE

3.2.1 MATÉRIEL

Les profils ont été réalisés avec notre propre équipement TERRAMETER LS2, fabriqué par la firme suédoise ABEM. Ce résistivimètre multi-électrodes est équipé d'un multiplexeur intégré pour la sélection physique des électrodes de mesure selon le protocole de mesure choisi, le contrôle de l'injection du courant et les mesures.

Les 64 électrodes gérées, espacées de 5 m et reliées physiquement par un câble multiconducteurs à l'unité centrale de mesure configurée en 8 voies, ont été plantées sur 20 à 30 cm dans le sol, et enlevées après les mesures.

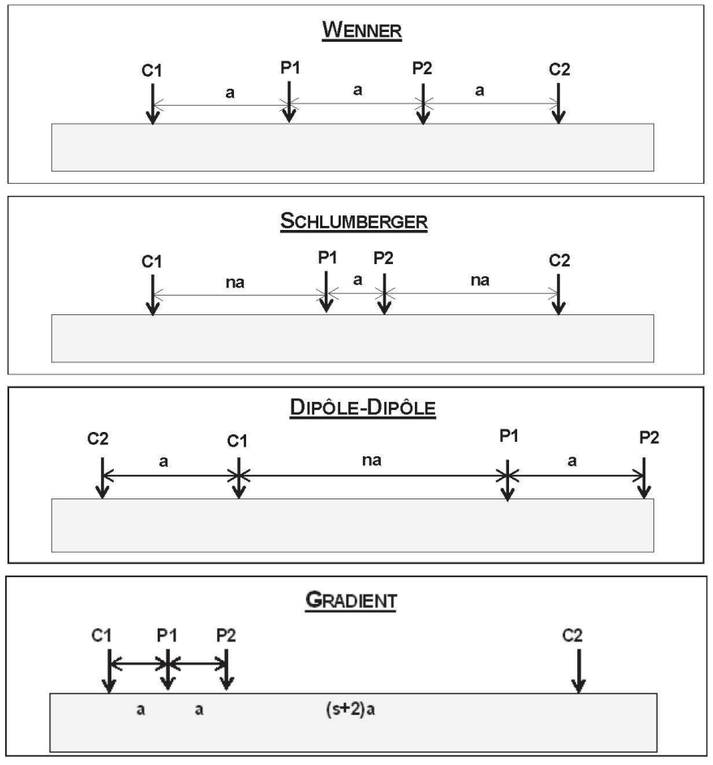


Figure 10 : Vues du dispositif géophysique électrique mis en œuvre sur le site

3.2.2 PROTOCOLES MIS EN ŒUVRE

Les profils de résistivités électriques ont été réalisés selon les protocoles symétriques Wenner, Schlumberger, Dipôle-Dipôle et Gradient. Chacun de ces protocoles ayant ses propres avantages et limites, la combinaison de ces protocoles permet d'obtenir un profil de résistivité de qualité en utilisant les mesures ayant le meilleur rapport signal / bruit de fond.

La profondeur d'investigation obtenue avec cette combinaison de protocoles est de l'ordre de 65 m en partie centrale du profil. Cette profondeur répond à la demande de l'Hydrogéologue Agréé qui préconisait [1] << *la réalisation de panneaux électriques [...] pour une profondeur d'investigation de l'ordre de 60 m.* >>



C1, C2 : électrodes d'injection du courant – P1, P2 : électrodes de mesure des potentiels

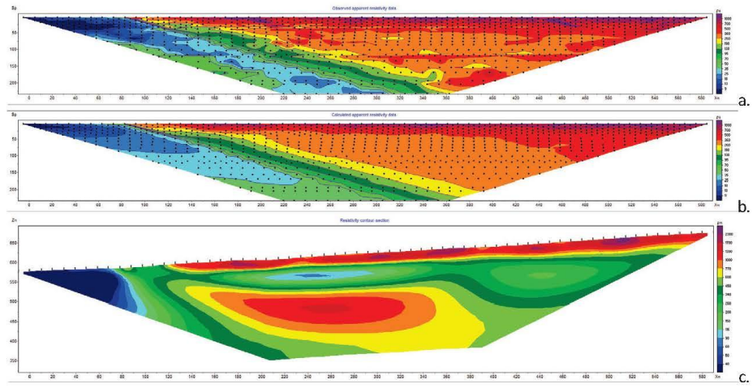
Figure 11 : Protocoles mis en œuvre

Green Light House Dévpt
Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

3.3 TRAITEMENT

Les profils ont été traités par inversion 2D à l'aide des logiciels RES2DINV et ZONDRES2D. L'inversion consiste à recalculer en chaque point les résistivités électriques réelles du sous-sol qui ont amené aux résistivités apparentes mesurées point par point depuis la surface. L'inversion 2D obtenue (c) est un modèle électrique d'autant plus fidèle de la réalité de terrain que l'erreur (RMS) entre résistivités mesurées (a) et résistivités recalculées (b) après inversion est faible.

L'image 2D obtenue (appelée pseudo-section) est un plan vertical sous le profil qui montre les variations de répartition des résistivités électriques des matériaux, interprétables lithologiquement d'après les données de la carte géologique, de coupes de sondages proches et de notre expérience, comme la succession des terrains naturels et des d'indices de présence de zones d'érosion, de fracturation, de failles, de vides, d'écoulements d'eaux.



a : résistivités apparentes mesurées – b : résistivités apparentes recalculées – c : modèle de résistivités électriques

Figure 12 : Principe du traitement par inversion 2D

3.4 NOMBRE ET LOCALISATION DES PROFILS ÉLECTRIQUES RÉALISÉS

La présente étude géophysique répond à la demande de l'Hydrogéologue Agréé qui préconisait [1] << *la réalisation de panneaux électriques orientés perpendiculairement aux linéaments préalablement repérés […] De prime abord, les panneaux électriques seront orientés nord-sud ou nord-est/sud-ouest. Le nombre de panneau à réaliser sera fonction du nombre de linéaments repérés.* >>

<< [Ses] *recommandations* […] *concernent plus particulièrement :*

> • *L'îlôt n°1 situé dans le PPE révisé du captage du "Puits des Scies", le bâtiment agricole LA1 et le réseau électrique reliant les ilôts n°1, n°3 et le bâtiment LA1 également totalement inclus dans ce PPE* ; >>

L'Hydrogéologue Agréé attire notamment l'attention sur la vulnérabilité potentielle du puits par la présence de zones d'infiltration préférentielles au droit des postes de transformation et des tranchées.

De ce fait, au vu de ces objectifs et des résultats de l'étude structurale (Figure 8 § 2.3 ci-dessus) :

- **les profils de résistivités électriques P1 et P2** ont été implantés en bordures sud (P1) (Annexe 2) et ouest (P2) (Annexe 3) de l'îlot 1, sur les axes d'implantation des postes de transformation.
- **le profil P3** a été implanté sur l'axe de la tranchée du câble électrique 33 kV (Annexe 4).

Le profil P4 a été implanté, après réalisation et traitement des trois précédents, dans l'angle sud – ouest de l'îlot 1, afin de préciser les variations de niveaux de résistivités aux extrémités sud-est de P2 et ouest de P1 (Annexe 5).

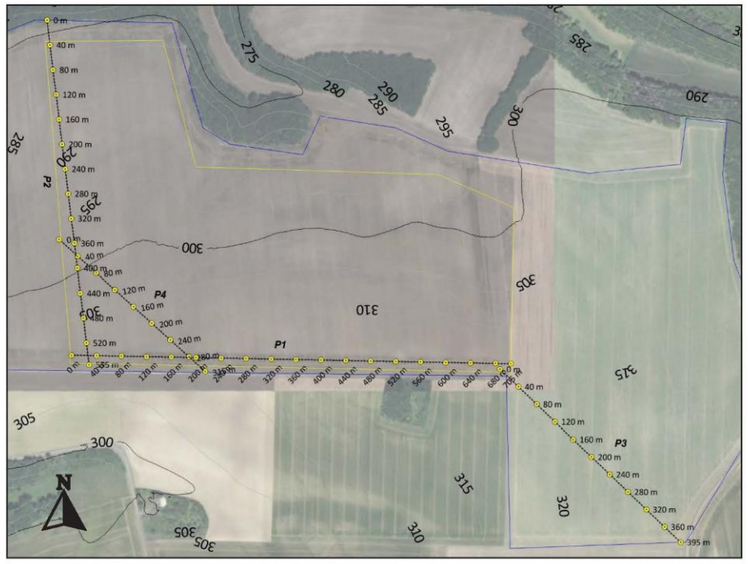


Figure 13 : Localisation des profils électriques réalisés

3.5 RÉSULTATS OBTENUS

Le protocole de mesures utilisé a permis d'atteindre 65 à 70 m de profondeur au centre de ces profils.

Les pseudo-sections obtenues montrent sur ces profils des résistivités moyennement faibles à élevées, comprises entre 60 et 1200 ohm.m, en structure quasi tabulaire peu inclinée. Dans le détail on distingue (cf. Figure 14) :

- Un niveau superficiel électriquement moyennement résistant sur les 10 premiers mètres des profils, avec des résistivités électriques **inférieures à 200 ohm.m (en vert et bleu)** ; il est attribué au **toit altéré des calcaires du Barrois** ;
- Un niveau sous-jacent entre -10 m et – 40 m de profondeur environ, à résistivités plus élevées, **de 200 à 600 ohm.m (en jaune à rouge).** Avec ces résistivités caractéristiques de calcaires compacts, ce niveau de près de 30 m d'épaisseur peut être attribué, d'après la carte géologique, aux **calcaires du Barrois** sains ;
- Un niveau profond de 40 à 65 m de profondeur, avec des résistivités électriques moins élevées, inférieures à **200 ohm.m (en vert et bleu)** ; caractéristiques de **marnes et marno calcaires, ils correspondent aux Marnes à *Exogyres* ;**
- L'extrémité sud-est du profil P2 et l'extrémité ouest du profil P1 montrent un décalage significatif des niveaux électriques, confirmé par le profil P4 : ce contraste rapide est caractéristique d'une altération des terrains de part et d'autre d'une cassure ou d'une faille, et peut être attribuée à un linéament visible sur le terrain et sur le relief, orienté sud-ouest – nord-est.
- L'extrémité sud-est du profil P3 montre un décalage similaire, attribuable à un autre linéament sud-ouest – nord-est proche.

Notre interprétation lithologique et structurale est reportée sur les pseudo-sections de résistivités ci-après.

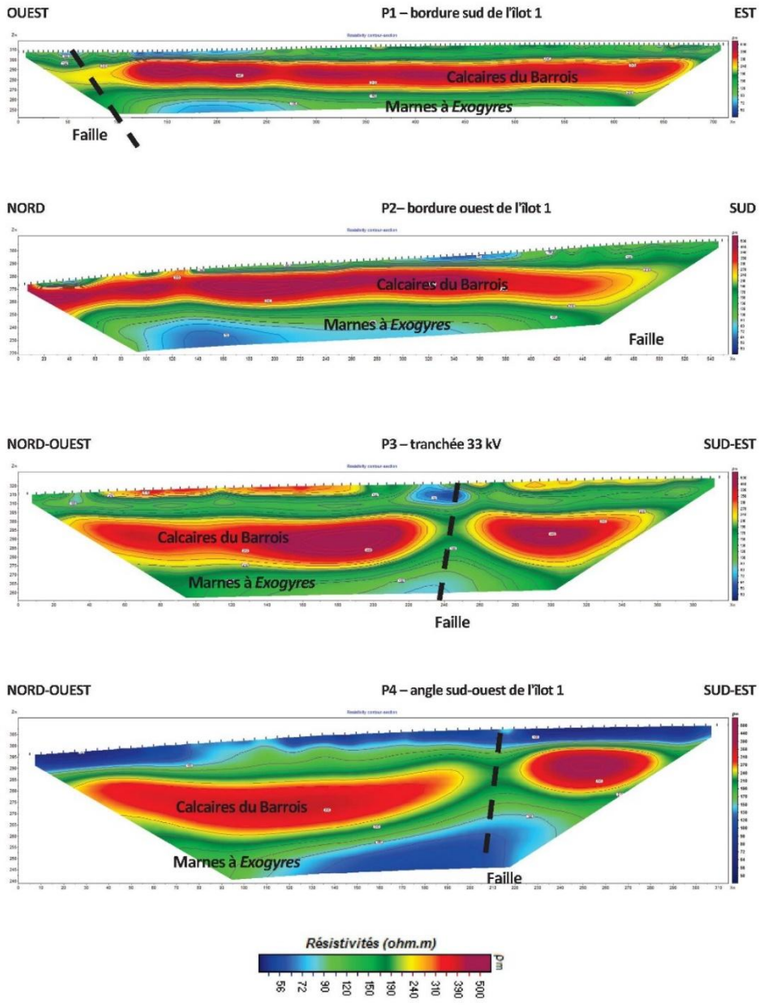


Figure 14 : Profils de résistivités obtenus

Green Light House Dévpt
Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

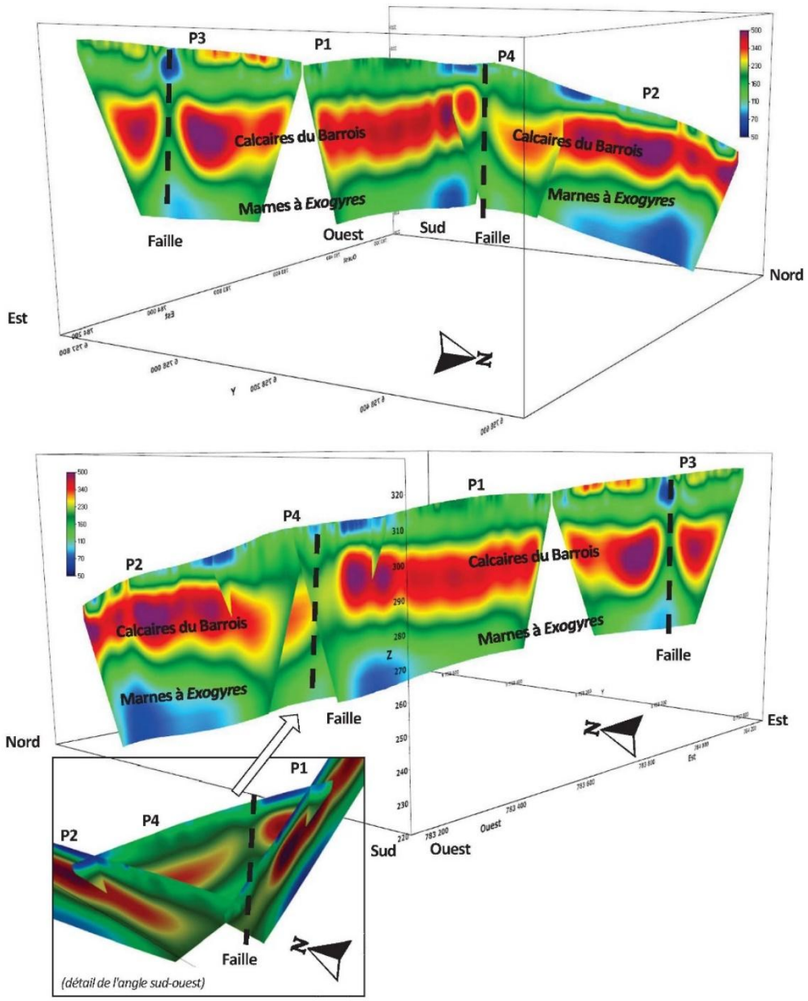


Figure 15 : Vues obliques des quatre profils électriques

GLHD
Green Light House Dévpt

Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

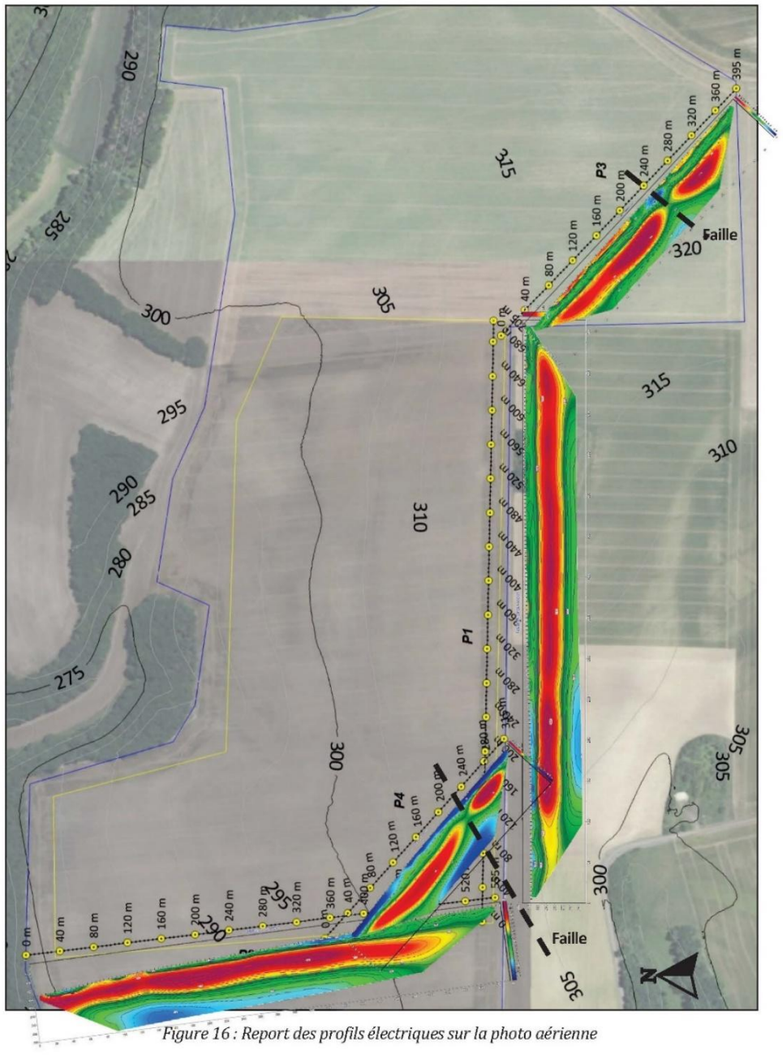


Figure 16 : Report des profils électriques sur la photo aérienne

GLHD
Green Light House Dévpt

Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

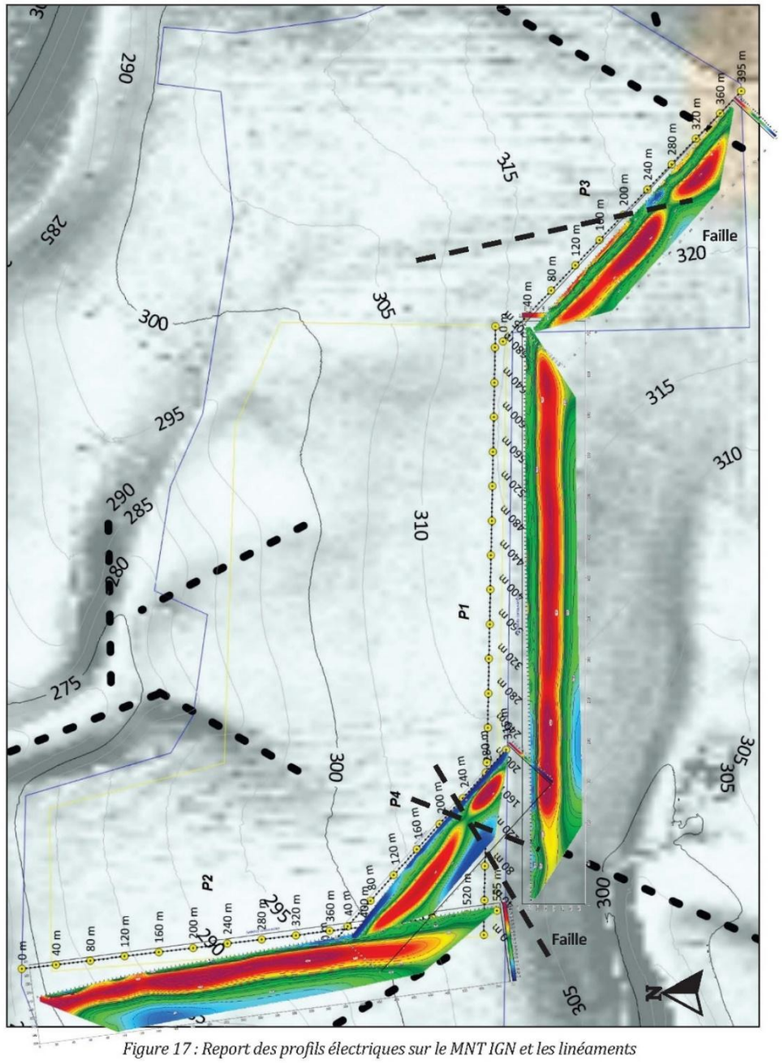


Figure 17 : Report des profils électriques sur le MNT IGN et les linéaments

Annexe 5.2

4 CONCLUSION

Dans le cadre de l'étude hydrogéologique portant sur l'impact d'un projet agrivoltaïque situé sur le périmètre de protection éloigné (PPE) du captage dit du "Puits des Scies" à Mélisey (89), et en réponse à la demande de l'Hydrogéologue Agréé en charge du dossier, IDUNA Géophysique a réalisé quatre profils géophysiques du 9 au 11/10/2023 sur l'îlot 1 du projet. Ces profils ont été implantés de façon à recouper les linéaments (alignements topographiques indices possibles de zones de fracturation voire de failles profondes) préalablement cartographiés par une étude structurale.

Ces profils géophysiques ont permis de visualiser jusqu'à 65 m de profondeur environ une succession de niveaux quasi horizontaux de résistivités électriques. Leur interprétation en termes lithologiques permet d'attribuer ces niveaux électriques aux formations du calcaire du Barrois et des Marnes à *Exogyres* sous-jacentes, et de souligner la présence de ruptures verticales, indices de zones fracturées ou faillées, qui peuvent être rattachées à des alignements (linéaments) orientés Sud-Ouest – Nord-Est décelés sur la topographie fine du site, et cohérents avec les failles signalées sur les cartes géologiques. Les résultats électriques obtenus par ces profils géophysiques sont cohérents avec les mesures déjà réalisées en 2014 dans le secteur du captage du "Puits d'Hotant" à Villon, à 5 kilomètres plus à l'Est.

La reconnaissance géophysique réalisée permet donc de mettre en évidence deux zones verticales à faibles résistivités qui interrompent les niveaux électriques subhorizontaux à résistivités plus élevées attribués aux calcaires du Barrois. Ces cassures verticales sont caractéristiques de zones fissurées et fracturées rencontrées au droit de failles (cf. Figure 14) :

- Une zone de fracturation à l'angle sud-ouest de l'îlot 1, bien visible sur 20 m de large environ sur les profils P1 et P4, avec fort indice à l'extrémité sud du profil P2 ; elle peut être rattachée à deux linéaments décelés au nord et au sud du site ;
- Une zone de fracturation sur le quart est de la tranchée du câble électrique 33 kV bien visible sur 20 m de large au moins au 2e tiers du profil P3 ; elle peut être rattachée à un linéament décelé dans la topographie fine au nord de cette zone.

Ces secteurs sont des zones d'infiltration préférentielle. Comme elles sont situées au sein du PPE du captage du "Puits des Scies", l'Hydrogéologue Agréé les considère donc "sensibles" pour la ressource en eau du captage. Selon les résultats de ces tests d'infiltration, il sera peut-être nécessaire, à l'instar de ce qu'avait préconisé l'Hydrogéologue Agréé pour l'îlot 10 dans le PPE du captage du "Puits d'Hotant", de définir des bandes de 50 m minimum de part et d'autre du tracé de ces failles, qui devront faire l'objet d'une vigilance particulière durant la phase travaux et devront notamment être protégées de tout ruissellement d'eaux souillées issu du chantier, et de déplacer les postes de transformation inclus ou proche de cette bande. Le Maître d'Ouvrage fera donc réaliser des tests d'infiltration le long de ces deux zones, principalement le linéament de la zone ouest qui traverse l'îlôt 1 du nord-est au sud-ouest. Le linéament Est en revanche impacte uniquement la tranchée du câble électrique : le facteur risque d'infiltration n'existera qu'en phase travaux, pendant laquelle le Maître d'Ouvrage devra prendre les mesures de protection nécessaire.

Ces bandes sont indiquées sur la carte de la Figure 18.

Rueil-Malmaison, le 16/12/2023

Jérôme MUESSER
gérant
IDUNA Géophysique

IDUNA Géophysique
Investigations du sous-sol et des ouvrages
33, avenue de la République
92500 RUEIL-MALMAISON
Tél. 06.17.36.22.83 www.iduna.fr
APE 7490B - SIRET 451 842 298 00031

Green Light House Dévpt
Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

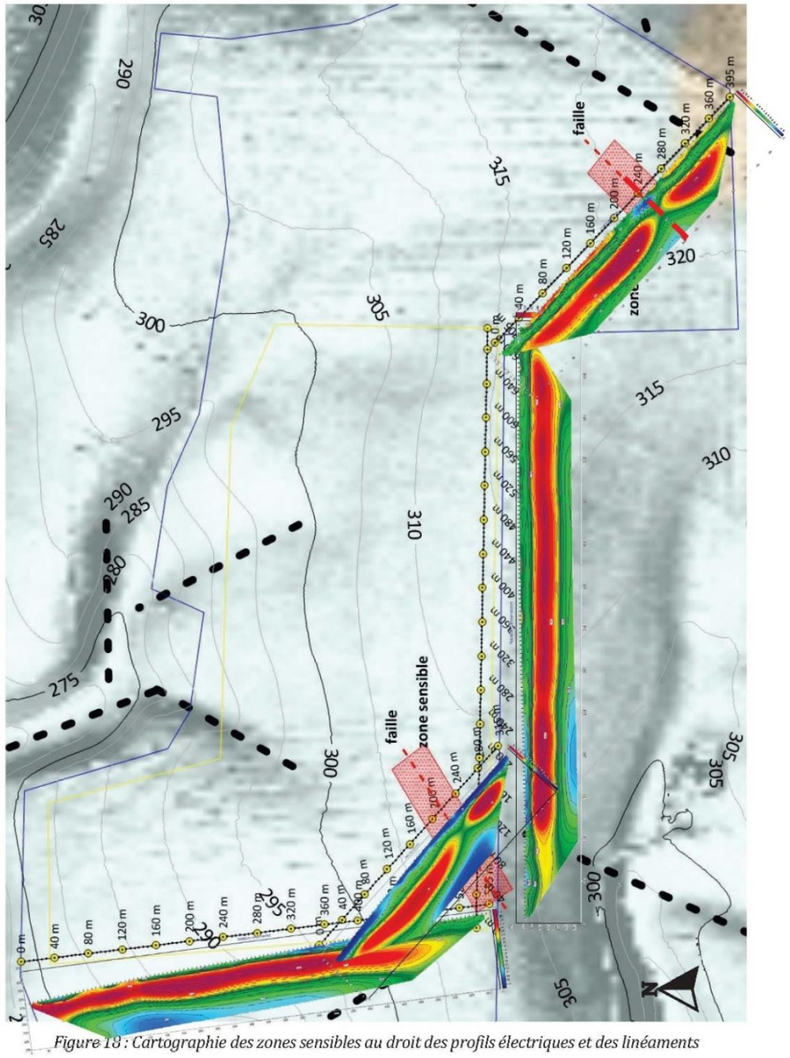


Figure 18 : Cartographie des zones sensibles au droit des profils électriques et des linéaments

ANNEXES

Annexe 1 : Méthodologie géophysique électrique : profils de résistivités 20
Annexe 2 : Pseudo-section profil P1 25
Annexe 3 : Pseudo-section profil P2 26
Annexe 4 : Pseudo-section profil P3 27
Annexe 5 : Pseudo-section profil P4 28
Annexe 6 : Failles mises en évidence et zones sensibles inhérentes 29

Fig. 1 : Principe du profil de résistivités 21
Fig. 2 : Profil de résistivités en écartement inter-électrodes 10 m 22
Fig. 3 : Exemples d'imagerie électrique 2D augmentée ou pseudo 3D 23
Fig. 4 : Exemples de traitements 3D faisant ressortir des structures, dont des écoulements 24

Green Light House Dévpt
Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

Annexe 1 : Méthodologie géophysique électrique : profils de résistivités

1. Principe

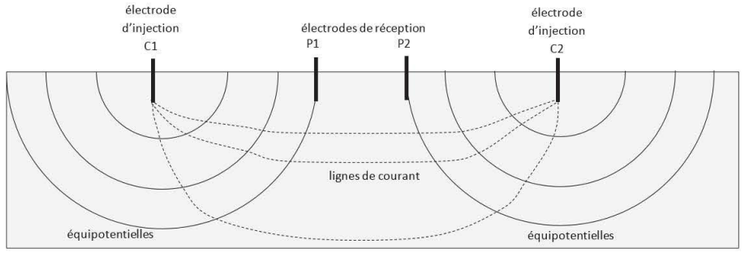
La réalisation d'un profil de résistivité permet de mesurer en profondeur et sur toute la longueur du profil les résistivités apparentes du sous-sol calculées à partir des mesures du potentiel U de surface entre deux électrodes de potentiel P1 et P2, après injection d'un courant électrique d'intensité I entre deux électrodes d'injection de courant C1 et C2.

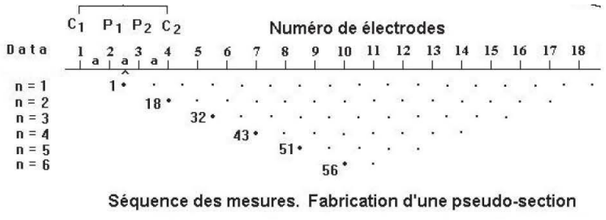
Connaissant I et U on peut calculer la résistivité apparente du sol, par application de la Loi d'Ohm généralisée : R = k U / I. La résistivité apparente est le rapport de la différence de potentiel mesurée sur le terrain à celle que l'on mesurerait avec le même dispositif et la même injection de courant sur un terrain homogène de résistivité 1 ohm.m. Cette grandeur a les dimensions d'une résistivité.

Lorsque les couches de terrain ne sont pas homogènes, elles génèrent des distorsions des lignes de courant et des surfaces d'équipotentielles le long de ces hétérogénéités.

Plus l'écartement entre les électrodes d'injection C1 et C2 est grand et plus les lignes de courant pénètrent profondément dans le sol. On construit alors une image des variations de la résistivité électrique du sous-sol avec la profondeur : pseudo-section de résistivités.

Un calcul par inversion permet de calculer la résistivité vraie du sol à partir de cette résistivité apparente. L'inversion est le traitement classique des mesures brutes en résistivités apparentes acquises sur le terrain. Elle consiste à recalculer en chaque point les résistivités réelles du sous-sol qui ont amené aux résistivités apparentes mesurées depuis la surface. Le résultat obtenu est une image électrique du sous-sol en résistivités vraies, image qui est alors interprétable en termes géologiques.





Séquence des mesures. Fabrication d'une pseudo-section

Fig. 1 : Principe du profil de résistivités

2. Matériel et mise en œuvre

Nous utilisons notre propre équipement LUND TERRAMETER SAS 4000, fabriqué par la firme suédoise ABEM. Le système se compose d'un automate permettant la sélection physique des électrodes de mesure selon la configuration choisie, et d'un ensemble pour la mesure proprement dit, comprenant le contrôle de l'injection du courant et de la mesure des résistivités et des potentiels.

Les électrodes sont fichées dans le sol sur 20 à 40 cm (donc ici sur la couverture de terre végétale) et reliées physiquement par un câble multiconducteurs à l'unité centrale de mesure. Cet ensemble est piloté par un logiciel spécifique, dans lequel nous aurons programmé les configurations désirées pour le site : Schlumberger, Wenner, dipôle-dipôle, gradient par exemple pour ne citer que les plus couramment utilisées.

Pour les mesures de résistivité, nous utilisons des électrodes en acier inoxydable. Les mesures sont réalisées par injection alternative à faible fréquence du courant, qui permet de contrebalancer les effets perturbateurs de la polarisation spontanée (PS) naturelle des électrodes sur la mesure.

3. Traitement des données en imagerie électrique

3.1. Imagerie 2D : Profils verticaux d'isorésistivités

Ces mesures électriques offrent un véritable intérêt après leur traitement numérique (logiciels 'RES2DINV et RES3DINV' de LOKE, ZondRes2D et ZondRes3D de ZOND) qui permet de modéliser une structure géologique et de fournir assez rapidement un modèle en 2D et ou en 3D des variations de la résistivité du milieu souterrain en fonction de la profondeur.

Les données électriques brutes sont tout d'abord traitées par inversion 2D, qui permet d'obtenir les images électriques du sous-sol sous la forme de plans verticaux (appelées profils ou pseudo-sections). Ces profils électriques donnent une image 2D des variations de la résistivité électrique du sous-sol avec la profondeur, pour visualiser les variations d'épaisseurs des couches de terrains, ou des zones attribuables à des failles, des circulations d'eau, des cavités... (cf. Fig. 2).

Il s'agit d'une reconnaissance indirecte : la nature exacte des matériaux devra par la suite être précisée par des sondages de reconnaissance (non prévus dans notre mission).

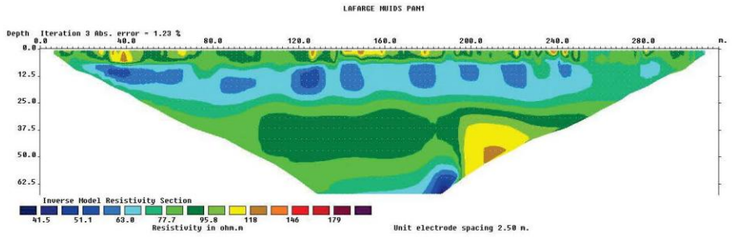
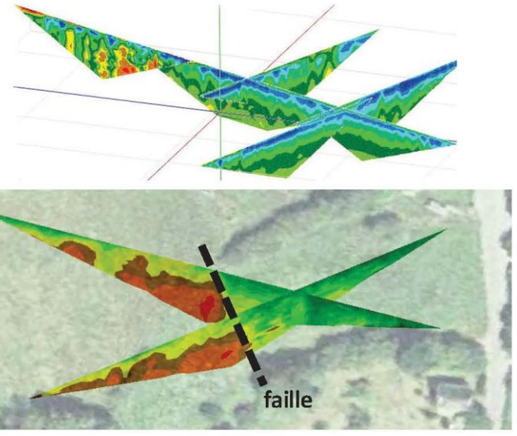


Fig. 2 : Profil de résistivités en écartement inter-électrodes 10 m

3.2. Imagerie électrique 2D augmentée ou pseudo 3D

Lorsque plusieurs profils de résistivités sont réalisés sur le site, un second traitement permet de présenter ces profils verticaux dans l'espace reportés sur un plan du site, pour visualiser les variations de la résistivité électrique du sous-sol dans l'espace.

La comparaison de proches en proches de profils électriques permettra de suivre latéralement les zones attribuables aux alluvions, au niveau de la nappe, aux failles... C'est une imagerie pseudo-3D, faite d'une interprétation visuelle simple de plans verticaux rapprochés.



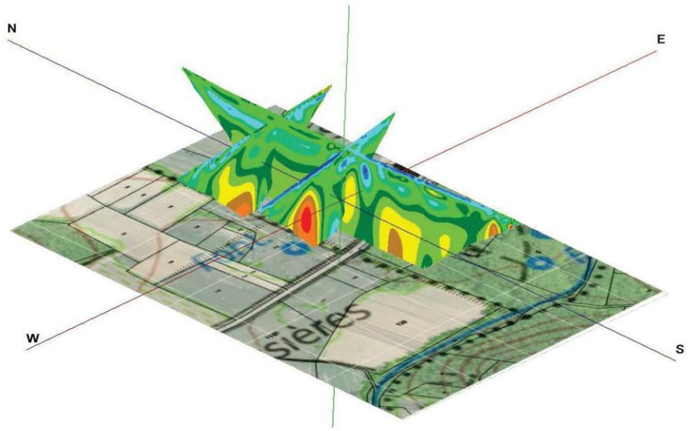
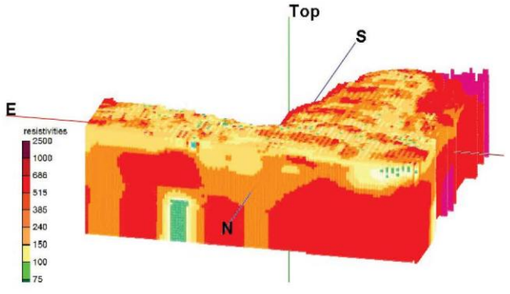


Fig. 3 : Exemples d'imagerie électrique 2D augmentée ou pseudo 3D

3.3. Imagerie électrique 3D

Lorsqu'on peut multiplier les mesures sur des profils parallèles et rapprochés, ce maillage dense permet de traiter en 3D les résistivités mesurées, et de révéler un volume représentant les terrains les plus humides, donc de visualiser des circulations d'eau (cf. ci-dessous).



GLHD Green Light House Dévpt
Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

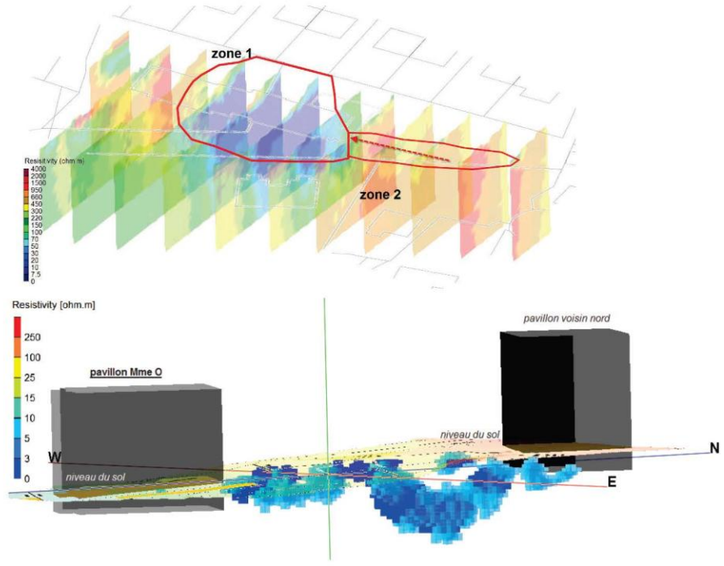
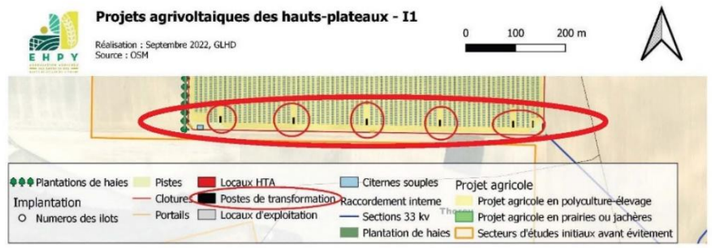


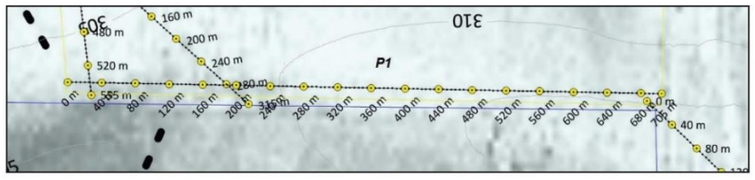
Fig. 4 : Exemples de traitements 3D faisant ressortir des structures, dont des écoulements

Annexe 2 : Pseudo-section profil P1

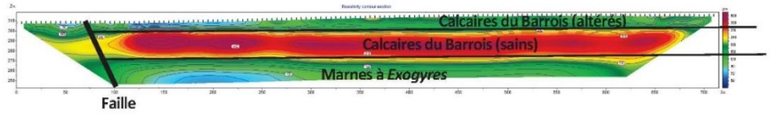
Choix de l'implantation sur l'axe des postes de transformation au sud de l'ilot 1



Implantation des électrodes

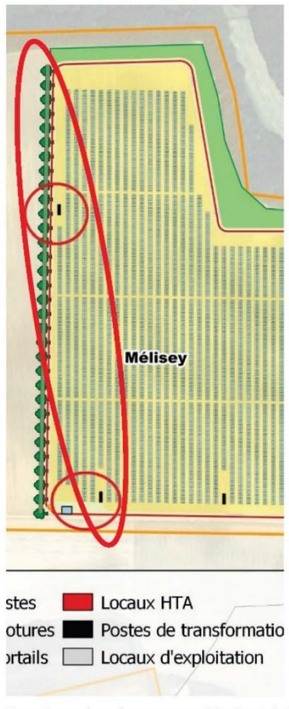


Pseudo-section obtenue : modèle de résistivités électriques

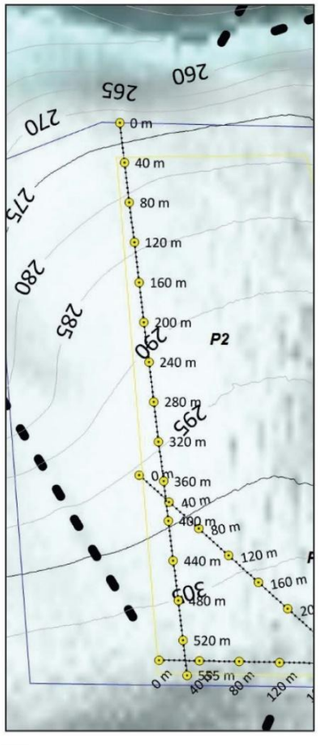


Annexe 3 : Pseudo-section profil P2

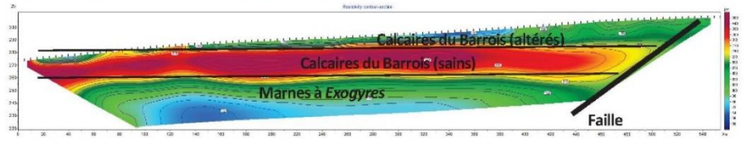
Choix de l'implantation sur l'axe des postes de transformation à l'ouest de l'ilot 1



Implantation des électrodes

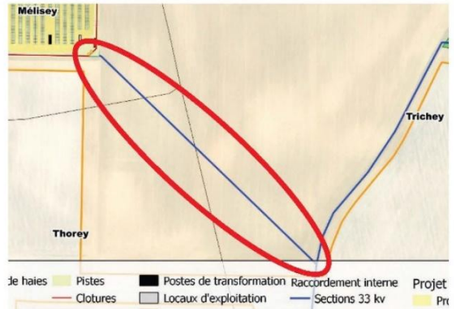


Pseudo-section obtenue : modèle de résistivités électriques

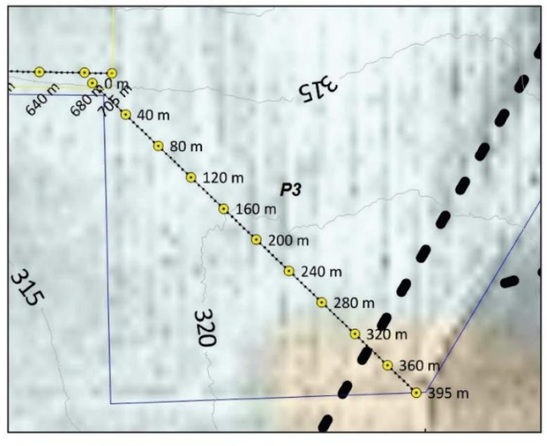


Annexe 4 : Pseudo-section profil P3

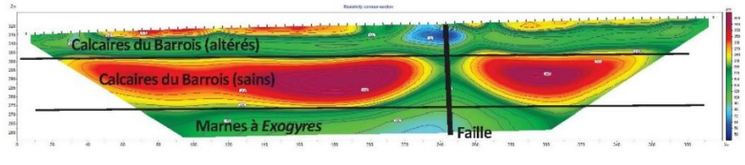
Choix de l'implantation sur l'axe de la tranchée 33kV au sud-est de l'ilot 1



Implantation des électrodes



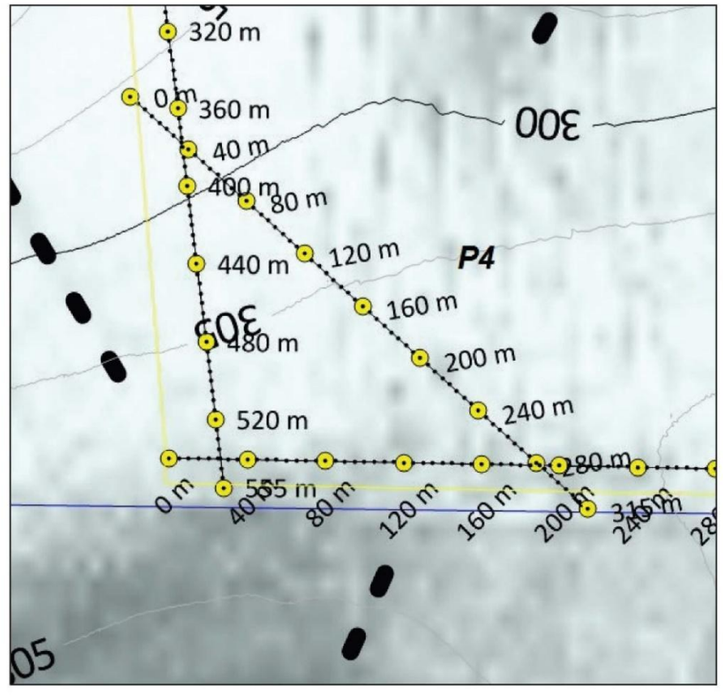
Pseudo-section obtenue : modèle de résistivités électriques



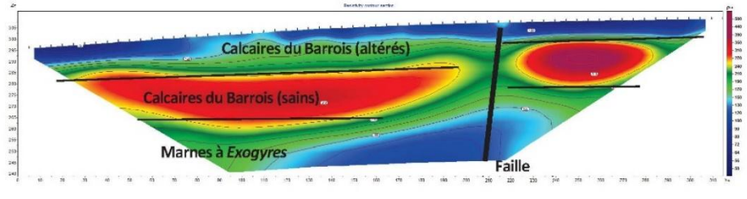
Annexe 5 : Pseudo-section profil P4

Choix de l'implantation sur l'axe des linéaments à l'angle sud-ouest de l'îlot 1 et

Implantation des électrodes



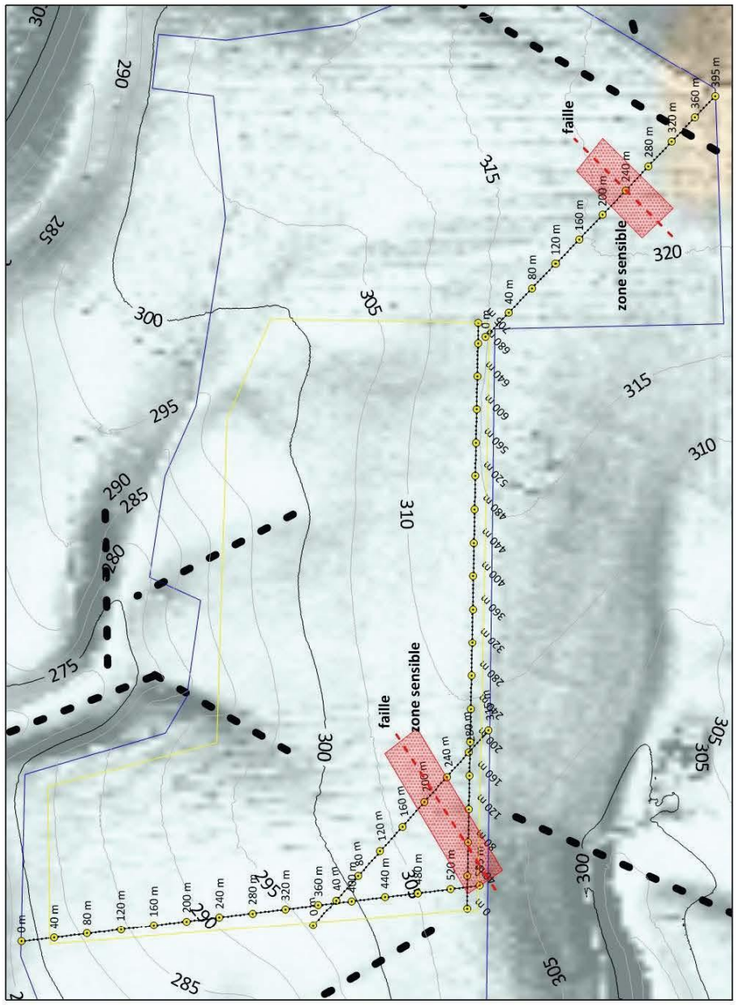
Pseudo-section obtenue : modèle de résistivités électriques



Annexe 5.2

Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

Annexe 6 : Failles mises en évidence et zones sensibles inhérentes



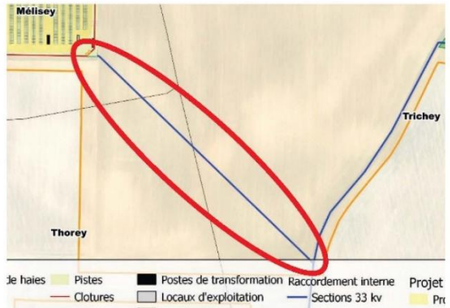
Iduna Géophysique 16/12/2023 W19-c – Page 29

Annexe 5.2

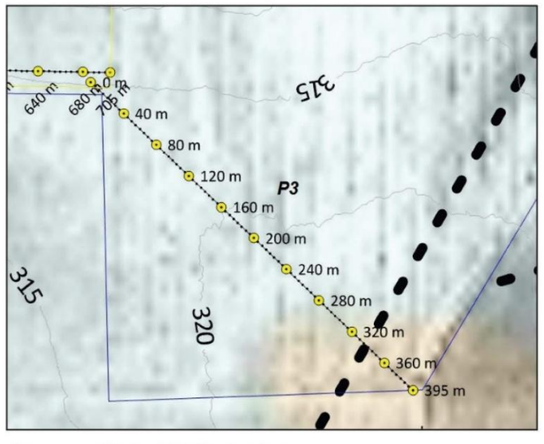
Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

Annexe 4 : Pseudo-section profil P3

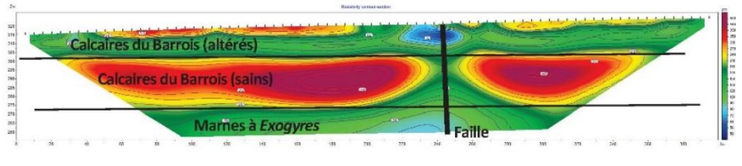
Choix de l'implantation sur l'axe de la tranchée 33kV au sud-est de l'îlot 1



Implantation des électrodes



Pseudo-section obtenue : modèle de résistivités électriques



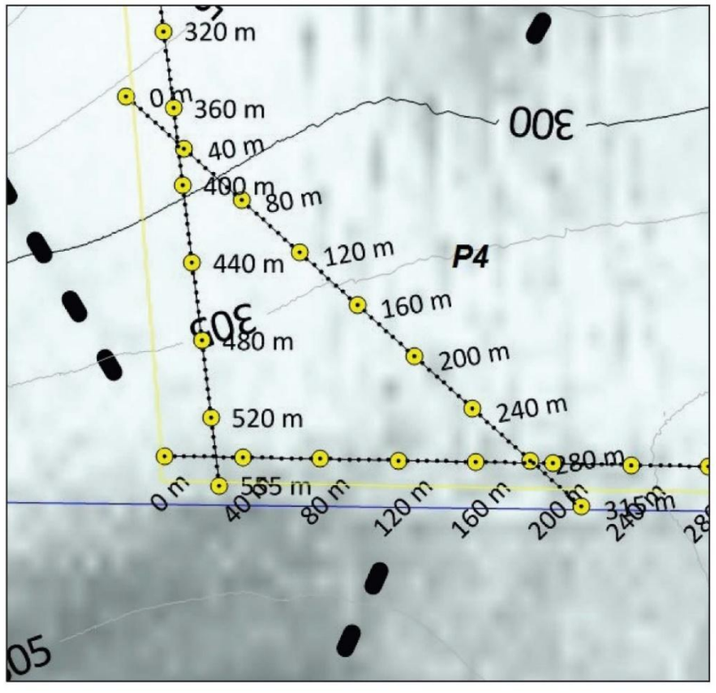
Iduna Géophysique 16/12/2023 W19-c - Page 27

Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

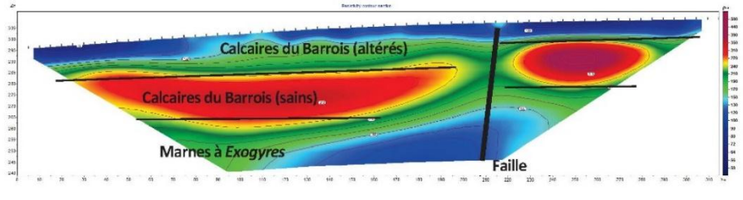
Annexe 5 : Pseudo-section profil P4

Choix de l'implantation sur l'axe des linéaments à l'angle sud-ouest de l'îlot 1 et

Implantation des électrodes



Pseudo-section obtenue : modèle de résistivités électriques

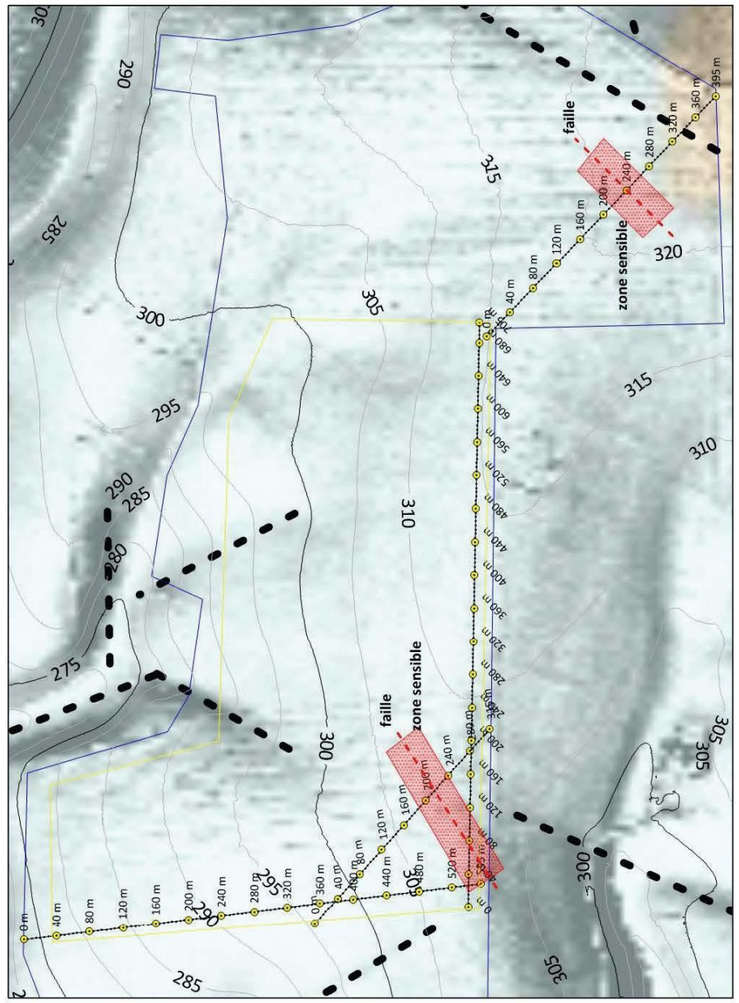


Iduna Géophysique 16/12/2023 W19-c - Page 28

Annexe 5.2

Association agricole des énergies des Hauts Plateaux de l'Yonne
Projets agrivoltaïques sur les communes de Arthonnay, Mélisey, Rugny, Quincerot, Thorey, Trichey et Villon
Reconnaissance structurale et géophysique de l'îlot 1

Annexe 6 : Failles mises en évidence et zones sensibles inhérentes



Iduna Géophysique 16/12/2023 W19-c - Page 29

Annexe 5.2

Annexe 13 : Estimation de l'empreinte carbone d'une installation Photovoltaïque

PROJETS DES FERMES AGRIVOLTAÏQUES DES HAUTS-PLATEAUX

sur les communes d'Arthonnay, Mélisey, Quincerot, Rugny, Thorey, Trichey et Villon
Département de l'Yonne

MEMOIRE EN REPONSE AUX OBSERVATIONS EMISES PAR LA MISSION REGIONALE DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE
AVIS DU 18 AOUT 2023 - N°BFC-2023-3902

ANNEXE 2

Estimation de l'empreinte carbone d'une installation Photovoltaïque

PINK STRATEGY

Décembre 2023



Estimation de l'empreinte carbone d'une installation Photovoltaïque

Dans le cadre de l'appel d'offres :

Consultation lancée le 21/09/2022, par Green Lighthouse Développement dans le cadre des Projets de développement agrivoltaïques

Pour le site de :

Hauts-Plateaux, Bourgogne-Franche-Comté, Arthonnay, Quincerot, Mélisey, Thorey, Rugny, Villon et Trichey (89)

Etude réalisée pour le compte de :

Green Lighthouse Développement - 1 Allée Jean Rostand - 33650 Martillac - France

Référence	Révision	Date	Rédacteur	Vérificateur	Revue Critique
PNK_ACV_030_GLHD_005	V1.1	08/12/2023	Arnaud JONCKHEERE	France JONATHAN	N/A

Certification ISO 9001-2015
Certification ISO 14001-2015

Strictement confidentiel

PINK Strategy

SAS au capital de 100 euros - RCS Paris 880 960 190

Code NAF: Ingénierie, études techniques (7112 B) - TVA intracommunautaire : FR 43 519 589 402

38 avenue Léon Gaumont 75020 Paris - www.pink-strategy.fr - tél: +33 (0) 1 83 62 13 29 Fax: +33 (0) 1 83 62 13 47

Table des matières

I. Définition de l'objectif ... 6
A. PINK Strategy ... 6
B. Green Lighthouse Développement ... 6
C. Projet de centrale photovoltaïque ... 6
D. Public cible ... 6
II. Périmètre d'étude de la centrale ... 7
A. Produits de référence ... 7
B. Frontières du système ... 12
C. Méthodologies, limitations et logiciels. ... 13
D. Méthodes de calcul de l'impact ... 16
E. Qualité des données et représentativité ... 16
III. Calculs des émissions de CO2e de la centrale ... 17
A. Estimation des émissions de CO2e pour les panneaux solaires ... 17
B. Estimation des émissions de CO2e de la centrale électrique ... 29
C. Estimation des émissions de CO2e de la connexion électrique ... 32
D. Estimation des émissions de CO2e des supports ... 38
E. Estimation des émissions de CO2e des traqueurs ... 43
F. Estimation des émissions de CO2e du Local technique, voirie et clôture ... 44
IV. Résultats des émissions de la centrale photovoltaïque ... 47
A. Calcul des émissions totales de la centrale photovoltaïque ... 47
V. Temps de retour énergétique de la centrale photovoltaïque ... 49
A. Estimation de l'impact énergétique de la centrale photovoltaïque en MJ ... 49
B. Estimation du temps de retour énergétique de la centrale photovoltaïque ... 51
VI. Stockage additionnel de CO_2 dû à la plantation de haies ... 52
A. Méthode des haies du projet Carbocage de l'ADEME ... 52
B. Caractéristiques des haies étudiés ... 52
C. Calcul du stockage additionnel de CO_2 dû à la plantation de haies ... 53
D. Résultats de l'étude du stockage additionnel de CO2 dû à la plantation de haies ... 53
VII. Bibliographie ... 54
VIII. Glossaire ... 56
IX. Annexes ... 59
A. Annexe I. Fiche technique des panneaux photovoltaïques ... 59
B. Annexe II. Méthodologie CRE ... 61
C. Annexe III. ECS du panneau considéré pour le projet ... 67
D. Annexe IV. Fiche technique de l'onduleur ... 69

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

E. Annexe V. Fiche technique du transformateur 71
F. Annexe VI. Fiche technique du transformateur HTA/HTB 75

3

4

Liste des tables

Tableau 1 - Inventaire de composition des panneaux photovoltaïques et score ECS 18
Tableau 2 - Valorisation des impacts hors ECS à la fabrication des panneaux photovoltaïques 19
Tableau 3 - Bilan du PRC d'un panneau photovoltaïque pour la phase de fabrication 19
Tableau 4 - Bilan du PRC d'un panneau photovoltaïque pour la phase de distribution 20
Tableau 5 - Traitement des déchets d'emballage des panneaux photovoltaïques en phase d'installation 21
Tableau 6 - Bilan de l'impact PRC d'un panneau photovoltaïque en phase d'installation 21
Tableau 7 - Détail des transports en Fin de Vie pour les panneaux photovoltaïques 25
Tableau 8 - Traitement Fin de vie des panneaux photovoltaïques 27
Tableau 9 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des panneaux photovoltaïques 28
Tableau 10 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des onduleurs 29
Tableau 11 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des onduleurs 29
Tableau 12 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des transformateurs .. 30
Tableau 13 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des transformateurs HTA/HTB 31
Tableau 14 - Bilan des émissions en Kg CO2eq des transformateurs et des transformateurs HTA/HTB 31
Tableau 15 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des armoires 32
Tableau 16 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des disjoncteurs unitaires 33
Tableau 17 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des disjoncteurs généraux 34
Tableau 18 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie du câblage DC 36
Tableau 19 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie du câblage AC 37
Tableau 20 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie de la connexion électrique 37
Tableau 21 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des fondations de structure 39
Tableau 22 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des tables 41
Tableau 23 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des tables 42
Tableau 24 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des supports 42
Tableau 25- Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des traqueurs 43
Tableau 26 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie du local technique 44
Tableau 27 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie du local technique 44
Tableau 28 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des voiries 45
Tableau 29 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des voiries 45

Tableau 30 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des clôtures..... 46
Tableau 31 - Bilan des émissions pour chaque composant et phase du cycle de vie. 47
Tableau 32 - Bilan des émissions ramené au kWc et au kWh 48
Tableau 35 - Impact énergétique des composants de la centrale photovoltaïque 49
Tableau 36 - Ratio des PRC issus de l'ACV sur ceux issus des valeurs ADEME 49
Tableau 37 – Projection indicative de l'impact énergétique des composants de la centrale photovoltaïque 50
Tableau 38 - Estimation du temps de retour énergétique de la centrale photovoltaïque 51
Tableau 39 - Stockage additionnel en tCO2e dû aux haies 53

Liste des illustrations

Figure 1- Plan de principe d'une centrale photovoltaïque au sol 7
Figure 2: Cycle de vie tel que défini dans le Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie - ADEME - 2013 (Catégorie 3.b) 12
Figure 3 : Diagramme de recyclage de Fraunhofer IBP. (5) 26

I. Définition de l'objectif

A. PINK Strategy

PINK Strategy, créée en 2020, s'appuie sur 10 ans d'expérience dans le Conseil en Performance Carbone développé par sa maison mère, Solstyce, EPC dans le photovoltaïque. Le même cœur de métier et de nouvelles ambitions : PINK STRATEGY conseille et accompagne les industriels et les grands acteurs dans l'évaluation et l'optimisation de leur **P**erformance sur les enjeux de l'**IN**dustrie et du (**K**) Carbone.

Avec une expertise en analyse de cycle de vie (ACV), PINK Strategy a déjà réalisé plus de 100 audits et ACV, dans plus d'une vingtaine de pays, dans des usines de tous les niveaux de la chaine d'approvisionnement des panneaux solaires pour accompagner les opérateurs et développeurs dans leurs démarches de construction de centrales photovoltaïques bas-carbone.

B. Green Lighthouse Développement

Green Lighthouse Développement est un développeur international de projets énergétiques, spécialiste du développement de fermes agrivoltaiques.

Dans le cadre de la Consultation lancé le 21/09/2022, par Green Lighthouse Développement dans le cadre des Projets de développement agrivoltaïques, Green Lighthouse Développement a chargé PINK Strategy d'effectuer une étude de l'empreinte carbone des fermes agrivoltaiques des Hauts-Plateaux, Bourgogne-Franche-Comté, Arthonnay, Quincerot, Mélisey, Thorey, Rugny, Villon et Trichey, (89), afin d'estimer les émissions de COe2 résultantes de sa construction et son temps de retour énergétique.

Adresse : Green Lighthouse Développement - 1 Allée Jean Rostand - 33650 Martillac - France

Contact : Benjamin COURDIER, b.courdier@glhd.fr

C. Le Projet

L'appel d'offres est proposé par Green Lighthouse Développement dans le cadre des études préalables à l'autorisation des fermes agrivoltaiques des hauts-plateaux. Par simplification, Pink STRATEGY évoquera ce projet par la mention réductrice de "Centrale photovoltaïque.

Le commissaire de ce projet, ne demande aucune exigence spécifique.

La méthodologie décrite dans le document Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie - ADEME - 2013 (Catégorie 3.b) a été appliquée pour cette étude.

Le projet comprend l'installation de 226 980 panneaux de 690Wc chacun pour une puissance globlale de 156 616kWc, dans la commune de Arthonnay, Quincerot, Mélisey, Thorey, Rugny, Villon et Trichey (89), France, sur une surface de 197 ha.

Le projet comprend également la plantation de 5.6 km de haies arbustives dont le stockage additionnel de carbone sera évalué via la Méthode des haies du projet Carbocage de l'ADEME.

D. Public cible

L'étude vise à être présentée au public suivant :

- Green Lighthouse Développement
- Clients (diffusion restreinte)

II. Périmètre d'étude de la centrale

A. Produits de référence

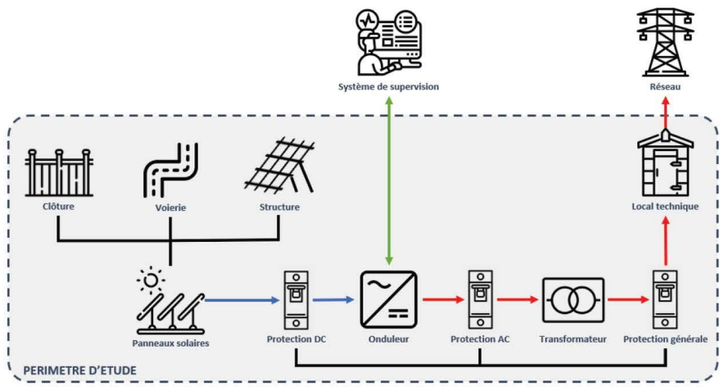


Figure 1- Plan de principe d'une centrale photovoltaïque au sol

Cette partie de l'étude porte uniquement sur le périmètre indiqué en gris sur la figure ci-dessus, conformément au Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie - ADEME - 2013 (Catégorie 3.b).

En tant que principaux composants utilisés pour la construction de l'usine photovoltaïque, les produits sont évalués en tant que produits de référence :

1) Panneaux solaires

Les panneaux solaires sélectionnés pour ce projet sont les suivants :

- Fabricant: Canadian Solar
- Référence: TOPBiHiKu7
- Puissance: 690 Wc
- Type: Mono-Si
- Quantité: 226 980 pièces
- Origine géographique: Chine

Le détail du calcul de l'impact carbone est indiqué au paragraphe Estimation des émissions de CO2e pour les panneaux solaires.

2) Centrale électrique

La partie électrique est constituée d'onduleurs, de transformateurs MT/HTA et de transformateurs HTA/HTB. Les armoires comprenant les différentes protections nécessaires à l'installation sont incluses au paragraphe Connexion électrique.

Pour les onduleurs :

- Fabricant: Huawei
- Référence: SUN2000-185KTL-H1
- Puissance: 185 kVa
- Quantité: 841 pièces
- Origine géographique: non déterminée

Pour les transformateurs :

- Fabricant: Schneider Electric
- Référence: Minera PV
- Puissance: 3000 kVa
- Quantité: 57 pièces
- Origine géographique: non déterminée

Pour les transformateurs HTA/HTB :

- Fabricant: non défini
- Référence: TR 225-33 KV 90 MVA
- Puissance: 90000 kVa
- Quantité: 2 pièces
- Origine géographique: non déterminée

Le détail des équipements constituant la centrale est indiqué au paragraphe Estimation des émissions de CO2e de la centrale électrique.

3) Connexion électrique

Les armoires étant non définies à ce stade, une armoire électrique métallique standard a été considérée dans cette étude.

Le câblage DC est constitué de deux sections de câble:

Section 1:

- Fabricant: non défini
- Référence: non défini
- Type: conducteur cuivre
- Dimensionnement (nb de câbles x(nb de conducteurs x section[mm2])): 2x(1x4)
- Quantité: 395 352 ml
- Origine géographique: non déterminée

Section 2:

- Fabricant: non défini
- Référence: non défini
- Type: conducteur cuivre
- Dimensionnement (nb de câbles x(nb de conducteurs x section[mm2])): 2x(1x6)
- Quantité: 2 595 ml
- Origine géographique: non déterminée

Pour les besoins du calcul, l'ensemble du câblage DC a été considéré, en corrigeant les quantités en ml du ratio des sections, comme :

Section: 1x(1x6) mm2

Quantité: 532 326 ml

Le câblage AC est constitué de plusieurs types de câbles:

Câble 1:

- Fabricant: non défini
- Référence: non défini
- Type: conducteur aluminium
- Dimensionnement (nb de câbles x(nb de conducteurs x section[mm2])): 1x(4x120)
- Quantité: 163 313 ml
- Origine géographique: non déterminée

Câble 2:

- Fabricant: non défini
- Référence: non défini
- Type: conducteur aluminium
- Dimensionnement (nb de câbles x(nb de conducteurs x section[mm2])): 1x(1x400)
- Quantité: 50 000 ml

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

- Origine géographique: non déterminée

Câble 3:

- Fabricant: non défini
- Référence: non défini
- Type: conducteur aluminium
- Dimensionnement (nb de câbles x(nb de conducteurs x section[mm2])): 1x(3x1600)
- Quantité: 16 500 ml
- Origine géographique: non déterminée

Pour les besoins du calcul, l'ensemble du câblage AC a été considéré, en corrigeant les quantités en ml du ratio des poids. Nous considérerons par la suite, un seul câble AC, avec les charactéristiques suivantes :

Dimensionnement (nb de cables x(nb de conducteurs x section[mm2])): 1x(1x6)

Quantité: 284 645 ml

Le détail exact des équipements constituant la connexion électrique est indiqué au paragraphe Estimation des émissions de CO2 de la connexion électrique.

4) Support

La fixation des tables au sol est réalisée grâce à des inclues dans tables en acier galvanisé.

Les pieux sont directement ancrés au sol sans hypothèse de préforage.

La structure porteuse est constituée de tables d'un poids total de 4962 tonnes. Les tables sont composées d'éléments de formes différentes mais pour la plupart en acier de la même composition.

La quantité totale d'acier utilisée pour l'installation est de 4962 tonnes.

Le projet prévoit l'installation de traqueurs sur ce site:

- Fabricant: Exosun
- Référence: non défini
- Type: un axe
- Dimensionnement: 39 kg
- Quantité: 2507 pieces
- Origine géographique: non déterminée

Le détail exact des équipements constituant la structure est indiqué au paragraphe Estimations des émissions de CO2 des supports..

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

5) Local technique, voirie et clôture

Les informations disponibles étant insuffisantes, le local technique sera modélisé suivant la règle par défaut donnée par l'ADEME dans le référentiel d'évaluation listé en référence.

La voirie est composée de 0km de piste lourde en graviers avec décaissement de 30cm et 17,9km de pistes légères, en graviers avec nivellement de 10cm.

Une clôture neuve de 24 847 ml en valeur ADEME par défaut est considérée dans cette étude. Les informations disponibles étant insuffisantes, la clôture sera modélisée suivant la règle par défaut donnée par l'ADEME dans le référentiel d'évaluation listé en référence

Le détail exact des équipements est indiqué au paragraphe Estimation des émissions de CO2e du Local technique, voirie et clôture.

6) Unité fonctionnelle de l'installation

L'unité fonctionnelle de l'installation est le kWh produit par le système photovoltaïque pendant sa durée de vie et injecté dans le réseau (de distribution ou de transport) ou consommé (dans le cas d'une installation en autoconsommation), telle que définie au paragraphe 2.a du document de référence. Le potentiel de réchauffement climatique sera donc exprimé en kg eq CO2 / kWh.

Le cahier des charges spécifie au paragraphe 3.7 d. que le bilan carbone devra aussi être donné en kg CO2 éq et qu'une évaluation du carbone évité par le fonctionnement de la centrale, en T eq CO2/an devra aussi être communiquée.

La durée de vie de référence pour cet appel d'offre est de 40 ans, en considérant les temps de construction et déconstruction. Cette durée étant supérieure à celle de 30 ans prévue par le référentielle de l'ADEME, le renouvellement des équipements de la centrale photovoltaïque a été revue en conséquence.

La centrale est basée en France, dans l'Union Européene.

7) Principe de modélisation de l'Inventaire du Cycle de Vie (ICV)

L'ICV est réalisé selon le principe de modélisation par attribution : Approche de modélisation du système dans laquelle les intrants et les extrants sont attribués à l'unité fonctionnelle d'un système de produits en reliant et/ou en partitionnant les processus unitaires du système selon une règle normative.

B. Frontières du système

La figure représente la segmentation de la chaine de production de la filière photovoltaïque du Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie - ADEME - 2013 (Catégorie 3.b).

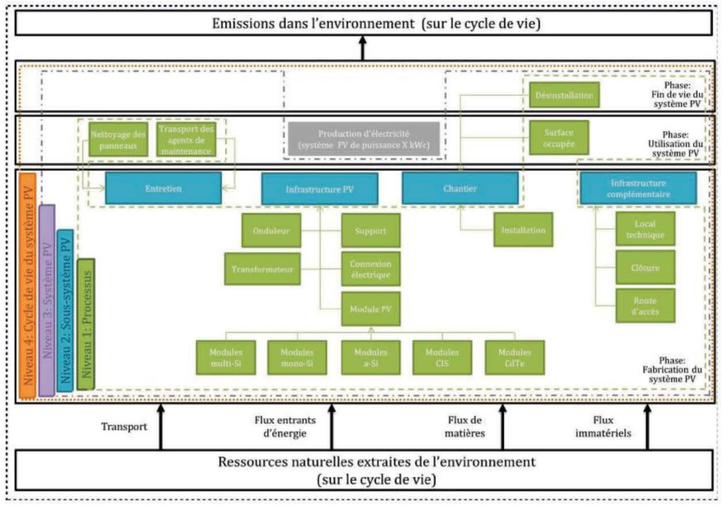


Figure 2: Cycle de vie tel que défini dans le Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie - ADEME - 2013 (Catégorie 3.b)

C. Méthodologies, limitations et logiciels.

1) Méthodologie du Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie - ADEME - 2013 (Catégorie 3.b)

Ce référentiel méthodologique a été choisi par Green Lighthouse Développement pour donner une méthode unique d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques (PV). Le document suit l'approche de l'analyse du cycle de vie pour l'évaluation des impacts environnementaux des systèmes PV. Il s'adresse aux concepteurs des systèmes photovoltaïques afin d'évaluer les impacts environnementaux de la production d'électricité selon des règles prédéfinies dans le référentiel.

13

Limitations de la méthodologie du Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie - ADEME - 2013 (Catégorie 3.b):

Certaines valeurs de facteurs d'impacts, nécessaires à l'évaluation des impacts environnementaux du système photovoltaïque, proposées par défaut à l'utilisateur de ce référentiel sont volontairement conservatoires. Ce choix de valeurs conservatoires a pour objectif d'inciter les fabricants de composants du système photovoltaïque à réfléchir à leurs impacts environnementaux et substituer ces valeurs conservatoires par leurs propres valeurs afin de mieux correspondre à la réalité environnementale des composants du système PV.

2) Méthodologie ECS-CRE

L'ECS est une Etude de Carbone Simplifiée utilisée par la CRE pour l'estimation de l'empreinte carbone des panneaux photovoltaïques dans leur phase de vie de fabrication.

L'ECS doit conduire à fournir des données conformes aux spécifications de la CRE (1) : « Cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol » du 29 mai 2020.

Limitations de la méthodologie ECS-CRE

La méthodologie ECS-CRE ne permet que l'étude des panneaux photovoltaïques et non de tout autre composant de l'usine photovoltaïque. En outre, il s'agit d'une méthodologie qui n'évalue que l'étape de fabrication du panneau PV (polysilicium, lingots, plaquettes, cellules, EVA, backsheet et assemblage de modules), sans tenir compte du reste des étapes du cycle de vie du produit (Distribution, Installation, Utilisation et fin de vie). Le résultat de l'ECS est en kg CO2 eq / kWc.

Le transport des composants entre les différentes usines est pris en compte dans l'ECS avec des distances classiques pour l'usine. Dans le cas des panneaux photovoltaïques considérés, des écarts existent entre les distances d'approvisionnement des composants dans les ACVs réalisées et les approvisonnements réels. Ces écarts sont précisés au paragraphe Compléments par la méthodologie PEP Ecopassport®/FDES.

3) PEP Ecopassport®/FDES

Une partie de la présente évaluation a été effectuée conformément aux spécifications fournies dans le cadre du programme de déclaration environnementale de type III, intitulé FDES/PEP Ecopassport®, qui constitue le cadre Français pour les déclarations environnementales.

Elles définissent les règles de catégorie de produits (PCR) du programme et les règles pour le développement des profils environnementaux de produits (PEP) dans le cadre de la norme ISO 14025. La PCR - Règles de définition des Catégories de Produits (ed 3) PEP Ecopassport® (2) s'applique aux « équipements électriques, électroniques et de génie climatique », et comprend notamment :

14

- Les fils, câbles et accessoires pour l'énergie, la signalisation, les télécommunications, les données et la précision
- Les solutions pour les installations électriques et la domotique
- Les systèmes de gestion des ouvertures et fermetures, l'équipement de chauffage, de climatisation et d'éclairage
- Le matériel électronique destiné à la sécurité des personnes et des bâtiments
- Les systèmes autonomes d'éclairage de secours
- Le matériel d'acheminement et de protection des câbles
- L'automatisation des processus et l'automatisation industrielle
- L'éclairage intérieur, extérieur et l'éclairage public
- Les équipements destinés à la production d'énergies renouvelables
- Les équipements de chauffage et les chauffe-eaux électriques
- Les équipements de chauffage et de climatisation
- Les équipements destinés à la production d'eau chaude sanitaire
- Les équipements de ventilation et de traitement de l'air

Ce document décrit les règles pour que les PEP relevant du programme de déclaration environnementale de type III soient correctement élaborés et communiqués avec des informations vérifiables, comparables et qui ne soient pas de nature à induire en erreur sur les aspects environnementaux des produits.

Le PCR considéré pour cette évaluation est le PCR-ed3-FR-2015 04 02 (2). Aucune règle spécifique au produit n'est disponible.

L'élaboration d'un PEP nécessite au préalable la réalisation d'une Analyse du Cycle de Vie (ACV) du produit en respectant les règles décrites dans la série de normes ISO 14040.

Ce référentiel est destiné principalement aux :

- Responsables Produits et Environnement
- Experts de l'ACV au sein d'entreprises, chargés de la rédaction des PEP
- Vérificateurs responsables de l'évaluation de la conformité des PEP aux règles définies dans le présent référentiel

Limitations de la méthodologie PEP Ecopassport®/FDES

Cette méthodologie a été considérée afin d'évaluer l'impact carbone des composants de l'installation photovoltaïque, ainsi que les impacts de la construction. Toutefois, tous les indicateurs environnementaux de la méthodologie n'ont pas été pris en considération, car cette étude ne cherche que l'estimation du Potentiel de Réchauffement Climatique, équivalente au kg d'émissions équivalentes de CO2.

4) Logiciel SimaPro

L'ACV est un outil de quantification de la performance environnementale des produits en tenant compte du cycle de vie complet, depuis l'extraction de matières premières jusqu'à l'élimination finale des produits, y compris le recyclage des matières si nécessaire. Les applications les plus importantes pour un ACV sont les suivantes :

- Identification des possibilités d'amélioration en identifiant les points chauds pour l'environnement dans le cycle de vie d'un produit.
- Analyse de la contribution des étapes du cycle de vie à la charge environnementale globale, généralement dans le but de prioriser les améliorations sur les produits ou les procédés.
- Comparaison entre les produits pour la communication interne ou externe, et comme base pour les déclarations de produits environnementaux.
- La base des mesures normalisées et de l'identification des indicateurs de rendement clés utilisés dans les entreprises pour la gestion du cycle de vie et l'aide à la décision.

L'utilisation de SimaPro, permet l'utilisation de la bibliothèque Ecoinvent V3.6 (méthode de calcul IPCC_2007_100a) pour le calcul des catégories d'impact demandées par la méthodologie PEP Ecopassport®.

D. Méthodes de calcul de l'impact

En cohérence avec les spécifications de l'ADEME, la méthode de calcul d'impact utilisée dans cette étude est l'IPCC2007-GWP100a, qui indique le réchauffement climatique potentiel à 100 ans (GWP100) avec une unité de kg CO2 équivalent. Des méthodes plus récentes existent mais ne sont pas demandées dans le cahier des charges de l'ADEME.

Cette méthode est applicable aux ACV, ECS, PEP et FDES utilisés dans cette étude ainsi qu'aux calculs complémentaires réalisés dans SimaPro.

Parmi les catégories d'impact du référentiel, certaines sont obligatoires – c'est-à-dire que l'utilisateur devra obligatoirement calculer les impacts pour ces catégories d'impact, et d'autres sont facultatives – c'est-à-dire que l'utilisateur pourra les renseigner de manière volontaire. Seul le réchauffement climatique est traité en détails dans cette étude, conformément au cahier des charges de Green Lighthouse Développement. Le temps de retour énergétique est également estimé à titre indicatif.

Changement climatique

Les membres de l'Union Européenne ont fixé un objectif contraignant de réduire de 55% les émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2030. La catégorie d'impact Changement Climatique est retenue comme obligatoire.

L'indicateur de cette catégorie d'impact est le réchauffement climatique potentiel à un horizon temporel de 100 ans. Les émissions de gaz à effet de serre durant les étapes du cycle de vie d'un système PV sont estimées à l'horizon temporel de 100 ans en utilisant la méthode IPCC 2007 à 100 ans (IPCC, 2007) qui est classée au niveau 1 : recommandée et satisfaisante (EC-JRC, 2011). L'unité est le kg CO2 équivalent. (3)

E. Qualité des données et représentativité

1) Représentativité technologique

Cette étude est basée sur les données techniques communiquées par Green Lighthouse Développement. Elles correspondent à la conception théorique du projet et ne devraient pas significativement évoluer à la réalisation.

2) Représentativité géographique

La fabrication des panneaux photovoltaïques représente à elle seule plus de 50% du bilan total d'une centrale photovoltaïque sur l'ensemble du cycle de vie. Pour ces équipements, une vigilance particulière est apportée à l'origine des produits et la distribution est valorisée séparément.

Pour les autres équipements de la centrale, sauf information complémentaire apportée par le client, les valeurs par défaut des PEP et FDES sont considérées.

3) Représentativité dans le temps

Les durées de vie de référence des équipements sont prises en compte dans l'étude pour déterminer le besoin de remplacement en phase d'opération.

4) Qualité des données

L'inventaire est basé sur la collecte de données prévisionnelles communiquées par le client, considérant que ces données relèvent de son expertise technique et sont communiquées de bonne foi. Les données manquantes sont complétées par des données provenant de la littérature ou estimées. Des contrôles de cohérence sont effectués et la qualité des données des principaux contributeurs est améliorée dans la cas échéant (analyse itérative).

III. Calculs des émissions de CO2e de la centrale

A. Estimation des émissions de CO2e pour les panneaux solaires

Les étapes du cycle de vie qui seront considérées dans le cadre de la méthodologie PEP Ecopassport®/FDES sont les suivantes :

- Fabrication
- Distribution
- Installation
- Utilisation (ou opération)
- Fin de vie

L'évaluation du Potentiel de Réchauffement Climatique des panneaux photovoltaïques au cours du cycle de vie se fera en associant deux méthodologies :

- Utilisation de la méthodologie ECS-CRE pour la partie de l'étape de fabrication, couverte par l'ECS
- Pour les compléments les autres étapes du cycle de vie, utilisation de la méthodologie PEP Ecopassport ®/FDES.

Le cumul de ces deux résultats donnera le Potentiel de Réchauffement Climatique pour l'ensemble du cycle (en kgCO2eq/Wc).

1) Phase de fabrication

ECS-CRE4 pour installations au sol

Selon les caractéristiques de ce projet, une ECS (Evaluation carbone simplifiée) sera à présenter lors du dépôt de l'offre à la CRE, selon le cahier des charges de la CRE pour Centrale au Sol, en vigueur au moment de la candidature.

La description de la méthodologie CRE4 peut être trouvée en annexe.

Une note de calcul du score ECS, pour la référence de panneaux TOPBiHiKu7 produits par Canadian Solar dans l'usine de Chine, considérée est disponible en annexe. Score ECS du panneau considéré pour l'appel d'offre.

Inventaire de composition des panneaux TOPBiHiKu7 pour une puissance de 690 Wc :

Composant	Unité	Quantité par module (hors pertes et casse)	Score ECS (kg CO2eq/kWc)
Silicium	Kg	1,0	168,7
Lingot	Kg	1,0	89,6
Plaquette	Pc	119,6	23,7
Cellule	Pc	119,6	91,9
Module	m²	3,1	36,0
Verre	kg	30,8	52,6
Verre trempé	kg	30,8	11,0
EVA	kg	2,5	10,8
POE/PET	kg	0,0	0,0
TOTAL			484,1

Tableau 1 - Inventaire de composition des panneaux photovoltaïques et score ECS

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

Compléments par la méthodologie PEP Ecopassport®/FDES

Dans le cas des panneaux photovoltaiques considérés, des écarts existent entre les distances d'approvisionnement des composants dans les ACVs réalisées utilisées dans l'ECS et les approvisonnements réels.

L'approvisionnement en silicium ne reflète pas la réalité: un transport de 3 080km par camion et 25 700km par bateau est ajouté.

L'approvisionnement en câbles des boîte(s) de jonction ne reflète pas la réalité: un transport de 200km par camion est ajouté.

L'approvisionnement en cadre ne reflète pas la réalité: un transport de 1 000km par camion est ajouté.

La fabrication du cadre aluminium et celle du câble de la boîte de jonction sont exclues de la méthodologie ECS CRE4, et doivent donc être évaluées séparément.

Contribution	Unité	Quantité	Référence Ecoinvent
Câble de la boite de jonction	Kg	0,24	Cable, unspecified {GLO}| market for | APOS, U
Cadre aluminium	Kg	3,47	Aluminium alloy, AlMg3 {GLO}| market for | APOS, U
Transport Camion	tkm	6,66	Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}| market group for transport, freight, lorry, unspecified | APOS, U
Transport Bateau	tkm	26,21	Transport, freight, sea, container ship {GLO}| transport, freight, sea, container ship | APOS, U
Transport Avion	tkm	0,00	Transport, freight, aircraft, long haul {GLO}| market for transport, freight, aircraft, long haul | APOS, U

Tableau 2 - Valorisation des impacts hors ECS à la fabrication des panneaux photovoltaïques

Contribution	PRC (kgCO2eq/panneau)
ECS	334,1
Câble de la boite de jonction	1,6
Cadre aluminium	30,4
Transport Camion	0,9
Transport Bateau	0,2
Transport avion	0,0
TOTAL	**367,2**

Tableau 3 - Bilan du PRC d'un panneau photovoltaïque pour la phase de fabrication

2) Phase de Distribution

La distribution de ce produit est calculée à partir du poids du panneau photovoltaïque (37,8kg) et de son emballage (1,3kg), et de la distance entre :

- L'usine de production Chine et le port de Ningbo-Zhoushan (Chine) (Transport par camion)
- Le port de Ningbo-Zhoushan (Chine) et le port de Le Havre (France) (Transport par bateau)
- Les panneaux photovoltaïques sont livrés directement sur site sans transit par un stockage intermédiaire
- Le port de Le Havre (France) et la commune d'installation de Arthonnay, Quincerot, Mélisey, Thorey, Rugny, et Trichey (89) (Transport par camion).

Trajet	Distance (km)	Unité fonctionnelle (tkm)	Référence Ecoinvent
De l'usine de production au port de départ	1 000	39,1	Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}| market group for transport, freight, lorry, unspecified | APOS, U
Du port de départ au port d'arrivée	18 650	729,2	Transport, freight, sea, container ship {GLO}| transport, freight, sea, container ship | APOS, U
Du port d'arrivée au site de stockage	0	0,0	Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}| market group for transport, freight, lorry, unspecified | APOS, U
Du site de stockage au site de construction	413	16,1	Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}| market group for transport, freight, lorry, unspecified | APOS, U
PRC TOTAL distribution :		14,2	**(KgCO2eq/panneau)**

Tableau 4 - Bilan du PRC d'un panneau photovoltaïque pour la phase de distribution

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

3) Phase d'Installation

Pour la portée de cette évaluation, l'activité d'installation implique l'action de placer le panneau solaire dans un emplacement exposé à l'irradiation solaire. La fixation à la structure et le raccordement électrique sont considérés comme des opérations entièrement manuelles dont les composants éventuels sont intégrés dans les matériaux des autres lots concernés. Par mesure de sécurité, les valeurs par défaut de l'ADEME sont ajoutées au calcul pour la phase de construction.

La casse de module considérée lors de l'installation est estimée à 5%.

Par conséquent, le seul impact à prendre en considération sur ce module sera l'élimination des déchets des matériaux d'emballage des panneaux photovoltaïques.

La distance de transport pour les déchets recyclés ou non depuis le site d'installation est évalué à 200km (distance conservatrice la distance réelle étant inconnue).

Destination	Carton et papier [kg]	Plastiques [kg]	Bois [kg]	Poids total [kg]
Composition	0,152	0,162	0,987	1,300
Recyclage	0,143	0,041	0,278	0,462
Incinération (valo. énergétique)	0,005	0,063	0,092	0,159
Enfouissement	0,004	0,058	0,616	0,679

Tableau 5 - Traitement des déchets d'emballage des panneaux photovoltaïques en phase d'installation

Contribution	PRC (kgCO2eq/ panneau)	Valorisation EcoInvent
Casse Module	0,96	Municipal solid waste {RoW}| treatment of, sanitary landfill | APOS, U
Emballage Carton recyclé	0,00	Recyclé: le bénéfice du recyclage n'est pas considéré dans une ACV du berceau à la tombe
Emballage plastique recyclé	0,00	Recyclé: le bénéfice du recyclage n'est pas considéré dans une ACV du berceau à la tombe
Emballage bois recyclé	0,00	Recyclé: le bénéfice du recyclage n'est pas considéré dans une ACV du berceau à la tombe
Emballage incinéré	0,08	Municipal solid waste {FR}| treatment of, incineration | APOS, U
Emballage enfoui	0,34	Municipal solid waste {RoW}| treatment of, sanitary landfill | APOS, U
Transport camion	0,06	Transport, freight, lorry >32 metric ton, euro5 {RER}| market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO5 | APOS, U
TOTAL	1,44	**(KgCO2eq/panneau)**

Tableau 6 - Bilan de l'impact PRC d'un panneau photovoltaïque en phase d'installation

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

pink
DARE PINK, GO GREEN

4) Phase d'Utilisation

B1. Opération

Un panneau photovoltaïque en opération est un équipement passif, qui ne consomme pas d'énergie et n'émet aucune pollution à l'air, à l'eau ou au sol.

La contribution du panneau photovoltaïque en opération au bilan carbone de la centrale est donc nulle.

B2. Maintenance

Une installation photovoltaïque est en général maintenue grâce à une visite annuelle d'un agent de maintenance.

Les opérations de maintenance se limitent pour l'essentiel au nettoyage des panneaux (voir paragraphe consommation d'eau) et à quelques interventions électriques réalisables avec un équipement manuel simple.

L'impact sur le bilan carbone se limite donc au déplacement sur site de l'agent de maintenance.

Il a été considéré une visite annuelle, avec un déplacement aller-retour de 200 km. Porté à une durée de vie de 40 ans, cela donne une distance totale de 8000 km.

Ce transport a été valorisé avec la valeur Ecoinvent Transport, passenger car, small size, diesel, EURO 3 {RER}| Transport, passenger car, small size, diesel, EURO 3 | APOS, S.

Cela donne un potentiel de réchauffement climatique de 1926 kgCO2 eq pour l'ensemble de la centrale, ce qui ramené au nombre de panneaux installés donne 0,008 kgCO2/panneau.

Bien que demandé dans le référentiel, cet impact est négligeable.

B3. Remplacement

Selon le référentiel défini dans le cahier des charges, la durée de vie des panneaux photovoltaïques est considérée comme étant de 30 ans. Aucun remplacement n'est considéré.

B4. Réparation

Selon le référentiel défini dans le cahier des charges, la durée de vie des panneaux photovoltaïques est considérée comme étant de 30 ans. Aucune réparation n'est considérée.

B5. Rénovation

Selon le référentiel défini dans le cahier des charges, la durée de vie des panneaux photovoltaïques est considérée comme étant de 30 ans. Aucune rénovation n'est considérée.

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

pink
DARE PINK, GO GREEN

B6. Consommation d'énergie

Un panneau photovoltaïque en opération est un équipement passif, qui ne consomme pas d'énergie.

L'énergie produite par un module photovoltaïque dépend de la puissance crête installée [Wc] qui diminue avec le temps, en raison des changements de performance pendant la durée de vie. Le calcul de la production d'énergie a été fait avec l'équation suivante :

$$ET = \sum_{i=1}^{DVR} E_{i-1}$$

23

Où :

- ET= Production d'énergie sur l'ensemble de la durée de vie de la centrale [kWh]
- DVR = Durée de vie de référence : 40 ans
- E_i= Production d'énergie pour l'année i [kWh/an]

Les panneaux TOPBiHiKu7 considérés ont une garantie de performance de 30 ans, une performance de 99% la première année et 87% au terme de la garantie de performance.

Nous considérons donc une dégradation annuelle de 0,4% pendant la durée de garantie et de 0,7% au dela comme préconisé dans le Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie - ADEME - 2013 (Catégorie 3.b).

$$Ei = Productible \times Puissance\ Crête \times (1 - \sum_{n=1}^{i} r_n)$$

Où :

- r_n = dégradation des modules pour l'année n
- Puissance crête = valeur de la puissance maximale mesurée aux conditions normales d'essai (STC): 690 Wc dans le cas des panneaux considérés.
- Productible = Rendement potentiel d'électricité photovoltaïque pour la centrale

Dans le Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie - ADEME - 2013 (Catégorie 3.b), le productible sur le cycle de vie de du système PV doit être évalué de deux façons :

- Une évaluation sur site
- Et une évaluation dite de référence

Pour l'évaluation sur site, cette étude utilise le Cas 1, précisé dans le document de référence. La valeur du productible annuel (noté $EVAL_{ELEC}$ dans le document de référence) est issue du calcul de la réponse à l'appel d'offre. Elle est communiquée à PINK Strategy par Green Lighthouse Développement. Cette évaluation prend en compte les caractéristiques techniques de l'installation à l'étude (rendement des modules, pertes électriques, durée de vie du système PV, etc.) ainsi que les conditions d'irradiation du système PV.

Le productible communiqué par Green Lighthouse Développement est de 1 323kWh/kWc/an.

La production théorique d'énergie calculée pour un panneau pendant sa durée de vie de 40 ans est de 33 151 kWh.

Dans le cas de l'évaluation de référence, une équation simplifiée doit être utilisée pour estimer le productible sur le cycle de vie du système :

$$E_{Total} = \sum_{n=0}^{Durée\ de\ vie\ des\ modules\ -\ 1} \left[\left(\frac{P_{Crête} * Ir_{Plan} * PR_{instal}}{\Phi_{irrSTC}}\right) * \left(\frac{100 - \delta * n}{100}\right)\right]$$

24

Avec :

- E_{Total} : Valeur du productible calculée à partir de la méthode simplifiée
- $P_{Crête}$: Puissance crête du système PV (exprimée en kWc)
- Ir_{Plan} : Irradiation moyenne annuelle sur le plan de l'installation (Une irradiation annuelle moyenne sur le plan de l'installation est fixé à 1440 kWh/m² pour cette méthode)
- PR_{instal} : Performance Ratio ou Coefficient de performance du système PV
- Φ_{irrSTC} : Eclairement aux conditions STC (équivalent à 1 kWc/m²)
- δ : Dégradation annuelle des modules
- n : Durée de vie des modules (exprimée en années)

Une irradiation annuelle moyenne sur le plan de l'installation est fixée à 1 440 kWh/m². Dans le cas d'installation de traqueurs à un axe, la méthodologie de l'ADEME prévoit une majoration de 15% du productible. Le calcul donne un productible de référence de 1 325 kWh/kWc/an et une production théorique pour un panneau pendant sa durée d'exploitation de 40 ans de 34 647 kWh.

B7. Consommation d'eau

Il a été considéré une visite annuelle pour nettoyage des panneaux, avec une consommation d'eau 20 l/m2 de panneaux. Porté à une durée de vie de 40 ans, cela donne une consommation totale de 2,5m3 d'eau par panneau.

Cette consommation a été valorisée avec la valeur Ecoinvent Tap water {Europe without Switzerland}| market for | APOS, U.

Cela donne un potentiel de réchauffement climatique de 0,854 kgCO2 eq / panneau.

Bien que demandé dans le référentiel, cet impact est négigeable.

5) Fin de vie

Déconstruction

Ce scénario considère un démontage manuel des panneaux, sans impact carbone. Par mesure de sécurité, les valeurs par défaut de l'ADEME sont ajoutées au calcul pour la phase de déconstruction.

Transport des déchets

Le produit sera d'abord transporté dans un centre de recyclage PV Cycle. Ensuite, après la récupération des pièces recyclables, le reste des matériaux considérés comme non recyclables sera transporté à une élimination pour incinération, tandis que les matières recyclables seront transportées à chaque usine de traitement fin de vie en fonction de leur nature.

25

La masse totale du produit désinstallé est de 37,8kg, poids d'un panneau solaire.

Tous les transports en fin de vie ont été pris en compte :

- Distance de transport entre le site de Arthonnay, Quincerot, Mélisey, Thorey, Rugny, et Trichey (89) et l'installation de recyclage PV Cycle : 626 km.
- Distance de transport pour les boites de jonction de l'installation PV Cycle à l'usine Partenaire PV Cycle à Montpellier : 170 km.
- Distance de transport pour les matériaux non recyclés de l'installation PV Cycle à l'usine d'incinération des déchets : 200 km est supposé être une distance conservatoire, la distance réelle étant inconnue.

PV Cycle s'engage à utiliser des camion EURO5 pour l'ensemble de ses transports.

Produit	Poids (kg)	Unité fonctionnelle (tkm)	Référence Ecoinvent
Panneau Solaire	37,8	23,66	Transport, freight, lorry >32 metric ton, euro5 {RER}| market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO5 | APOS, U
Boite de jonction	0,4	0,07	
Déchets finaux	1,9	0,38	
PRC TOTAL évacuation :		0,09	**(KgCO2eq/panneau)**

Tableau 7 - Détail des transports en Fin de Vie pour les panneaux photovoltaïques

Traitement des déchets

Les panneaux Canadian Solar sont considérés comme recyclés par PV Cycle. Le processus de recyclage du panneau est principalement basé sur le diagramme de flux suivant de Fraunhofer IBP (5):

26

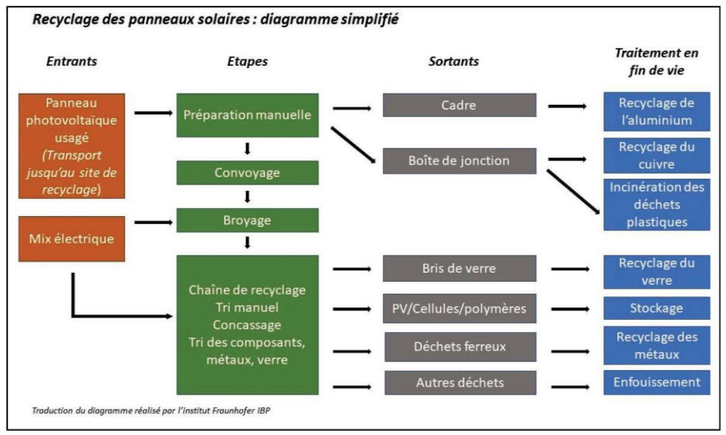


Figure 3 : Diagramme de recyclage de Fraunhofer IBP. (5)

L'ensemble du processus se fait uniquement par la technique mécanique.

Le module PV est déconstruit manuellement, séparé principalement en un cadre en aluminium, la boîte de jonction et le module photovoltaïque. Par la suite, le module est d'abord découpé en lamelles puis broyé. Un procédé mécanique permet de séparer les broyats en fractions différentes (verre, métaux ferreux, métaux non ferreux, polymères, silicium et déchets finaux).

Scénario de gestion des déchets des panneaux photovoltaïques

Composition	Quantité [kg]	Valorisation
Traitement PV Cycle	37,8	Used industrial electronic device {GLO}| treatment of, mechanical treatment | APOS, U
Verre	29,3	Recyclé: le bénéfice du recyclage n'est pas considéré dans une ACV du berceau à la tombe
Cadre	3,47	Recyclé: le bénéfice du recyclage n'est pas considéré dans une ACV du berceau à la tombe
Silicium	0,97	Recyclé: le bénéfice du recyclage n'est pas considéré dans une ACV du berceau à la tombe
Junction Box	0,41	Recyclé: le bénéfice du recyclage n'est pas considéré dans une ACV du berceau à la tombe
Métaux	0,38	Recyclé: le bénéfice du recyclage n'est pas considéré dans une ACV du berceau à la tombe
Polymères	2,41	Municipal solid waste {FR}| treatment of, incineration | APOS, U
Pertes	1,88	Municipal solid waste {RoW}| treatment of, sanitary landfill | APOS, U
TOTAL	38,81	**Ce poids est majorant par rapport au poids du panneau: l'hypothèse est conservatoire.**
PRC retraitement	26,91	**(KgCO2eq/panneau)**
PRC évacuation	0,09	**(KgCO2eq/panneau)**
PRC TOTAL fin de vie	27	**(KgCO2eq/panneau)**

Tableau 8 - Traitement Fin de vie des panneaux photovoltaïques

5% du poids du module est considéré comme non recyclé. Il est valorisé en temps que déchet ultime. 6% du poids du module est valorisé en temps que combustible de récupération. Le reste (91%) est recyclé.

6) Résultats des émissions des panneaux photovoltaïques.

Phase	Résultat pour 1 panneau	Résultat pour l'ensemble de l'installation	Résultat ramené au kWc installé	Résultat ramené au kWh produit
Fabrication	367,2	8,34E+07	532,2	1,11E-02
Distribution	14,2	3,23E+06	20,6	4,30E-04
Installation	1,4	3,28E+05	2,1	4,35E-05
Opération	0,9	1,96E+05	1,3	2,60E-05
Fin de vie	18,6	4,23E+06	27,0	5,62E-04
TOTAL	402,4	9,13E+07	583,2	1,21E-02
Valeurs par défaut de l'ADEME	2290,8	5,20E+08	3320,0	6,91E-02

Tableau 9 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des panneaux photovoltaïques

B. Estimation des émissions de CO2e de la centrale électrique

La centrale électrique est composée des éléments suivants :

- Onduleur
- Transformateurs et transformateurs HTA/HTB

1) Onduleurs

L'onduleur utilisé pour ce projet est un onduleur string avec protection intégrée SUN2000-185KTL-H1 de marque Huawei, d'une puissance de 185kVa, et d'un poids de 99 kg. La fiche technique de cet onduleur est disponible en annexe de ce rapport.

841 onduleurs sont utilisés dans la centrale photovoltaïque.

Huawei a publié une analyse du cycle de vie pour ce produit (voir annexes): HUAWEI - SYBH(G)06278351

Phase	PRC de référence [kgCO2/UF]	PRC pour 1 onduleur remplacé à mi-vie [kgCO2/pcs]	Résultat pour l'ensemble de l'installation
Fabrication	2614,5	9244,125	7,77E+06
Distribution	2,7	9,5	7,99E+03
Installation	0	0	0,00E+00
Opération	0	0	0,00E+00
Fin de vie	1,1	3,9	3,28E+03
TOTAL		9257,525	7,79E+06

Tableau 10 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des onduleurs

	PRC calculé [kCO2 eq]	Valeurs par défaut de l'ADEME
Résultat pour l'ensemble de l'installation	**7,79E+06**	8,40E+06
Résultat ramené au kWc installé	**49,7**	53,6
Résultat ramené au kWh produit	**1,03E-03**	1,12E-03

Tableau 11 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des onduleurs

2) Transformateurs et transformateurs HTA/HTB

L'hypothèse de transformateur utilisé pour ce projet est un transformateur conducteur aluminium Minera PV de marque Schneider Electric, d'une puissance de 3 000 kVa, et d'un poids de 6 725kg. La fiche technique de ce transformateur est disponible en annexe de ce rapport.

57 transformateurs sont utilisés dans la centrale photovoltaïque.

Pour le moment Schneider Electric n'a publié aucune déclaration environnementale sur son produit. Les données de modélisation du bilan carbone étant insuffisantes, l'impact du transformateur sera calculé avec la méthodologie du Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie - ADEME - 2013 (Catégorie 3.b).

Le transformateur HTA/HTB utilisé pour ce projet est un transformateur immergé dans l'huile TR 225-33 KV 90 MVA de marque inconnue, d'une puissance de 90 000 kVa, et d'un poids de 103 000 kg. La fiche technique de ce transformateur est disponible en annexe de ce rapport.

2 transformateurs HTA/HTB sont utilisés dans la centrale photovoltaïque.

Pour le moment aucune déclaration environnementale n'a été publiée sur ce produit. Les données de modélisation du bilan carbone étant insuffisantes, l'impact du transformateur HTA/HTB sera calculé avec la méthodologie utilisée pour les transformateurs du Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie - ADEME - 2013 (Catégorie 3.b).

On évaluera donc les transformateurs et les transformateurs HTA/HTB ensemble.

Phase	PRC de référence [kgCO2/pcs]	PRC pour 1 Transformateur [kgCO2/pcs]	Résultat pour l'ensemble de l'installation
Fabrication Distribution Installation Opération Fin de vie	10900	32700	1,86E+06
TOTAL		32700	1,86E+06

Tableau 12 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des transformateurs

Phase	PRC de référence [kgCO2/pcs]	PRC pour 1 Transformateur [kgCO2/pcs]	Résultat pour l'ensemble de l'installation
Fabrication Distribution Installation Opération Fin de vie	10900	981 000	1,96E+06
TOTAL		981 000	1,96E+06

Tableau 13 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des transformateurs HTA/HTB

	PRC calculé [kCO2 eq]	Valeurs par défaut de l'ADEME
Résultat pour l'ensemble de l'installation	**3,83E+06**	1,86E+06
Résultat ramené au kWc installé	**24,4**	11,9
Résultat ramené au kWh produit	**5,08E-04**	2,47E-04

Tableau 14 - Bilan des émissions en Kg CO2eq des transformateurs et des transformateurs HTA/HTB

C. Estimation des émissions de CO2e de la connexion électrique

1) Armoires

L'armoire utilisée pour ce projet est une armoire électrique métallique non définie de marque non définie, et d'un poids indéterminé.

841 armoires sont utilisées dans la centrale photovoltaïque.

Le fabricant étant non déterminé à ce stade de l'étude, une fiche Donnée environnementale par défaut, émise par le Ministère de l'Environnement de l'énergie et de la mer et le Ministère du logement et de l'habitat durable, est utilisée. Elle porte sur:

- Armoire électrique métallique
- avec une durée de vie de référence de 20 ans
- un poids approximatif non défini
- dont l'unité fonctionnelle est: 1 unité - Protéger les personnes contre le contact direct des éléments actifs sous tension et assurer le regroupement de matériel de contrôle par une armoire électrique métallique pendant une durée de vie typique de 20 ans

Cette fiche fait partie de la base de données INIES en France (voir Bibliographie).

Cette déclaration est pour une armoire standard, sans poids défini. Elle sera appliquée sans extrapolation.

Bien que la durée de vie de l'équipement dans le document de référence soit plus courte, nous considérons une durée de vie de référence d'une amoire de 40 ans cohérente avec celle de la centrale.

Phase	PRC de référence [kgCO2/pcs]	PRC pour 1 Armoire [kgCO2/pcs]	PRC pour l'ensemble de l'installation [kg CO2]
Fabrication	2171	2171	1,83E+06
Distribution	5,5	5,5	4,61E+03
Installation	0	0	0,00E+00
Opération	0	0	0,00E+00
Fin de vie	2,1	2,1	1,77E+03
TOTAL		2178,6	1,83E+06
PRC de l'installation ramené au kWc			11,7
PRC de l'installation ramené au kWh			2,43E-04

Tableau 15 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des armoires

2) Disjoncteurs unitaires

Le disjoncteur unitaire utilisé pour ce projet est non défini, et d'un poids indéterminé.

841 disjoncteurs unitaires sont utilisés dans la centrale photovoltaïque.

Le fabricant étant non déterminé à ce stade de l'étude, une fiche Donnée environnementale par défaut, émise par le Ministère de l'Environnement de l'énergie et de la mer et le Ministère du logement et de l'habitat durable, est utilisée. Elle porte sur:

- Disjoncteur
- avec une durée de vie de référence de 20 ans
- un poids approximatif non défini
- dont l'unité fonctionnelle est: 1 unité - Protéger un circuit contre les surcharge et les courts-circuits, disjoncteur de 10, 15 et 25kA, pour une durée de vie typique de 20 ans

Cette fiche fait partie de la base de données INIES en France (voir Bibliographie).

Cette déclaration est pour un disjoncteur unitaire standard, sans poids défini. Elle sera appliquée sans extrapolation.

Bien que la durée de vie de l'équipement dans le document de référence soit plus courte, nous considérons une durée de vie de référence d'un disjoncteur unitaire de 40 ans cohérente avec celle de la centrale.

Phase	PRC de référence [kgCO2/pcs]	PRC pour 1 Disjoncteur [kgCO2/pcs]	PRC pour l'ensemble de l'installation [kg CO2]
Fabrication	0,96	0,96	8,11E+02
Distribution	0,01	0,01	9,46E+00
Installation	0	0	0,00E+00
Opération	0	0	0,00E+00
Fin de vie	0,01	0,01	9,04E+00
TOTAL		0,99	8,29E+02
PRC de l'installation ramené au kWc			0,01
PRC de l'installation ramené au kWh			1,10E-07

Tableau 16 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des disjoncteurs unitaires

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

3) Disjoncteur général

Le disjoncteur général utilisé pour ce projet est fusible non défini de marque non défini, et d'un poids indéterminé.

14 disjoncteurs généraux sont utilisés dans la centrale photovoltaïque.

Le fabricant étant non déterminé à ce stade de l'étude, une fiche Donnée environnementale par défaut, émise par le Ministère de l'Environnement de l'énergie et de la mer et le Ministère du logement et de l'habitat durable, est utilisée. Elle porte sur:

- Disjoncteur de branchement
- avec une durée de vie de référence de 20 ans
- un poids approximatif non défini
- dont l'unité fonctionnelle est: 1 unité - Assurer l'arrêt d'urgence de l'ensemble de l'installation en cas de problème, pour une durée de vie typique de 20 ans.

Cette fiche fait partie de la base de données INIES en France (voir Bibliographie).

Cette déclaration est pour un disjoncteur général standard, sans poids défini. Elle sera appliquée sans extrapolation.

Bien que la durée de vie de l'équipement dans le document de référence soit plus courte, nous considérons une durée de vie de référence d'un disjoncteur général de 40 ans cohérente avec celle de la centrale.

Phase	PRC de référence [kgCO2/pcs]	PRC pour 1 Disjoncteur [kgCO2/pcs]	PRC pour l'ensemble de l'installation [kg CO2]
Fabrication	3,9	3,9	5,49E+01
Distribution	0	0	5,21E-01
Installation	0	0	0,00E+00
Opération	0	0	0,00E+00
Fin de vie	0,1	0,1	7,35E-01
TOTAL		4	5,61E+01
PRC de l'installation ramené au kWc			0
PRC de l'installation ramené au kWh			7,46E-09

Tableau 17 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des disjoncteurs généraux

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

4) Câblages

Cette section présente l'évaluation des câbles de l'installation, sans tenir compte des câbles de la boîte de jonction du panneau. Ceux-ci ont déjà été considérés dans les calculs pour le panneau PV.

Deux types de câbles sont considérés :

- Les câbles DC, reliant les panneaux solaires à l'onduleur de la centrale électrique
- Les câbles AC, reliant la centrale électrique au transformateur de livraison

Câblage DC

35

Le câblage DC est constitué de deux sections de câbles:

Section 1: Câble conducteur cuivre non défini de marque non défini, constitué de 2 câbles de (1x4) mm2, et d'un poids de 0kg/ml.

395 352ml de ce câble sont utilisés dans la centrale photovoltaïque.

Section 2:

Pour les besoins du calcul, l'ensemble du câblage DC a été considéré, en corrigeant les quantités en ml du ratio des sections, comme :

Section: 1x(1x120) mm2

Quantité: 26 616 ml

Le fabricant étant non déterminé à ce stade de l'étude, une fiche Donnée environnementale par défaut, émise par le Ministère de l'Environnement de l'énergie et de la mer et le Ministère du logement et de l'habitat durable, est utilisée. Elle porte sur:

- cable basse tension 0,6/1kV [5 mm2 à 120 mm2]
- avec une durée de vie de référence de 30 ans
- un poids approximatif de 1,36kg/ml
- une section de référence de 1x120 mm2
- dont l'unité fonctionnelle est: 1 ml - Transporter de l'énergie, sur une distance de 1m, à l'aide d'un câble basse tension de tension nominale 0,6/1 kV, pendant une durée de vie de référence de 30 ans et à un taux d'utilisation de 70%, en conformité avec les normes en vigueur. Section conductrice entre 5 mm² et 120 mm².

Cette fiche fait partie de la base de données INIES en France (voir Bibliographie).

Cette déclaration est pour un cable de section de 1x120 mm2. Elle sera appliquée en corrigeant les quantités en ml du ratio des sections.

Bien que la durée de vie de l'équipement dans le document de référence soit plus courte, nous considérons une durée de vie de référence des câbles de 40 ans, cohérente avec celle de la centrale..

36

Phase	PRC de référence [kgCO2/pcs]	PRC pour 1 ml de câble [kgCO2]	PRC pour l'ensemble de l'installation [kg CO2]
Fabrication	6,7	6,7	1,79E+05
Distribution	1,8	1,8	4,74E+04
Installation	0	0	0,00E+00
Opération	0	0	0,00E+00
Fin de vie	1	1	2,59E+04
TOTAL		981,5	2,53E+05
PRC de l'installation ramené au kWc			1,6
PRC de l'installation ramené au kWh			3,36E-05

Tableau 18 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie du câblage DC

Câblage AC

Le câblage AC est constitué de plusieurs types de câbles:

Câble conducteur aluminium non défini de marque non défini, constitué de 1 câble de (4x120) mm2, et d'un poids de 0,0kg/ml. La fiche technique de ce câble est disponible en annexe de ce rapport.

163 313ml de ce câble sont utilisés dans la centrale photovoltaïque.

Câble conducteur aluminium non défini de marque non défini, constitué de 1 câble de (1x400) mm2, et d'un poids de 0kg/ml.

50000ml de ce câble sont utilisés dans la centrale photovoltaïque.

Câble conducteur aluminium non défini de marque non défini, constitué de 1 câble de (3x1600) mm2, et d'un poids de 0kg/ml.

16500ml de ce câble sont utilisés dans la centrale photovoltaïque.

Pour les besoins du calcul, l'ensemble du câblage AC a été considéré, en corrigeant les quantités en ml du ratio des sections, comme :

Section: 1x(3X150) mm2

Quantité: 284645 ml

Le fabricant étant non déterminé à ce stade de l'étude, une fiche Extrapolation PEP-NEXANS + 20%, émise par Nexans et corrigée d'un facteur conservateur par PINK Strategy, est utilisée. Elle porte sur:

- cable moyenne tension 12/20 kV aluminium
- avec une durée de vie de référence de 40 ans
- un poids approximatif de 3,625kg
- dont l'unité fonctionnelle est: Transporter de l'énergie exprimée pour 1A sur une distance de 1km pendant 40 années et un taux d'utilisation de 100%, en conformité avec les normes en vigueur.

Cette fiche fait partie de la base de données INIES en France (voir Bibliographie).

Cette déclaration est pour un cable de section de 3X150 mm2. Elle sera appliquée en corrigeant les quantités en ml du ratio des sections.

La durée de vie de l'équipement dans le document de référence correspond à celle de la centrale.

La documentation de référence Extrapolation PEP-NEXANS + 20% NXNS-00061-V01.01-FR prend en compte pour la phase d'utilisation, la perte énergétique occasionnée par la résistivité de l'appareil. Dans le cas d'une centrale photovoltaique, la contribution de la phase opération de la PEP sera donc neutralisée.

37

Phase	PRC de référence [kgCO2/pcs]	PRC pour 1 ml de câble [kgCO2]	PRC pour l'ensemble de l'installation [kg CO2]
Fabrication	31,2	31,2	8,88E+06
Distribution	0,3	0,3	9,91E+04
Installation	0	0	1,32E+04
Opération	0	0	0,00E+00
Fin de vie	0,5	0,5	1,37E+05
TOTAL		511,6	9,13E+06
PRC de l'installation ramené au kWc			58,3
PRC de l'installation ramené au kWh			1,21E-03

Tableau 19 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie du câblage AC

5) Résultats des émissions de la connexion électrique.

	PRC calculé [kCO2 eq]	Valeurs par défaut de l'ADEME
Résultat pour l'ensemble de l'installation	**1,12E+07**	1,10E+07
Résultat ramené au kWc installé	**71,6**	70,1
Résultat ramené au kWh produit	**1,49E-03**	1,46E-03

Tableau 20 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie de la connexion électrique

D. Estimation des émissions de CO2e des supports

La fixation des tables au sol est réalisée grâce à des inclues dans tables en acier galvanisé.

Les pieux sont directement ancrés au sol sans hypothèse de préforage.

La structure porteuse est constituée de tables d'un poids total de 4962 tonnes. Les tables sont composées d'éléments de formes différentes mais pour la plupart en acier de la même composition.

La quantité totale d'acier utilisée pour l'installation est estimée à 4962 tonnes.

Le projet prévoit l'installation de trackers sur ce site:

38

- Fabricant: Exosun
- Référence: non défini
- Type: un axe
- Dimensionnement: 39 kg
- Quantité: 2507 pieces
- Origine géographique: non déterminée.

1) Fondations

Les fondations de tables utilisées pour ce projet sont considérées comme incluses dans les tables. Le calcul d'impact est inclus dans le paragraphe suivant.

Composant	Phase	PRC de référence [kgCO2/UF]	PRC pour 1kg de fondations [kgCO2]	PRC pour l'ensemble de l'installation [kg CO2]
Acier	Fabrication	0,0	0,0	0,00E+00
	Distribution	0,0	0,0	0,00E+00
	Installation	0,0	0,0	0,00E+00
	Opération	0,0	0,0	0,00E+00
	Fin de vie	0,0	0,0	0,00E+00
Préforage	Fabrication	0,0	0,0	0,00E+00
	Distribution	0,0	0,0	0,00E+00
	Installation	0,0	0,0	0,00E+00
	Opération	0,0	0,0	0,00E+00
	Fin de vie	0,0	0,0	0,00E+00
Béton	Fabrication	0,0	0,0	0,00E+00
	Distribution	0,0	0,0	0,00E+00
	Installation	0,0	0,0	0,00E+00
	Opération	0,0	0,0	0,00E+00
	Fin de vie	0,0	0,0	0,00E+00
	TOTAL		0,0	0,00E+00
	PRC de l'installation ramené au kWc			0,0
	PRC de l'installation ramené au kWh			0,00E+00

Tableau 21 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des fondations de structure

2) Tables

Les tables utilisées pour ce projet sont des tables 100% acier de marque non définie, et d'un poids de 1250 kg.

4962 tonnes de tables sont utilisées dans la centrale photovoltaïque.

Les tables sont composées d'éléments de formes différentes mais pour la plupart en acier de la même composition matérielle. La quantité totale d'acier utilisée pour l'installation est de 4962 tonnes.

Le fabricant étant non déterminé à ce stade de l'étude, une fiche FDES Collective-CTICM, émise par CTICM, est utilisée. Elle porte sur:

- Profilé reconstitué soudé en acier utilisé comme élément d'ossature
- avec une durée de vie de référence de 100 ans
- un poids approximatif de 1kg
- dont l'unité fonctionnelle est: Utiliser 1 kg de profilé reconstitué soudé (PRS) en acier pour réaliser une fonction d'élément porteur ou d'élément de charpente (poteau, poutre, portique constitué de 2 poteaux et de 2 arbalétriers ...), en assurant les performances prescrites en phase de conception du projet, pour une durée de vie de référence de 100 ans, un module d'Young (élasticité) égal à 210 GPa, et les nuances d'acier S235, S275, S355 et S460 (définies dans la norme NF EN 10025).

Cette fiche fait partie de la base de données INIES en France (voir Bibliographie).

Cette déclaration est pour un Profilé reconstitué soudé en acier utilisé comme élément d'ossature de 1kg. Nous considérons une extrapolation des émissions de CO2, à partir du poids des tables.

Bien que la durée de vie de l'équipement dans le document de référence soit plus longue, nous considérons une durée de vie de référence d'une table de 40 ans, cohérente avec celle de la centrale.

Matériau	Phase	PRC de référence [kgCO2/UF]	Valorisation
Acier	Fabrication	2,7	FDES Collective-CTICM_Profilé reconstitué soudé en acier utilisé comme élément d'ossature {GLO}| Fabrication
	Distribution	0,0	FDES Collective-CTICM_Profilé reconstitué soudé en acier utilisé comme élément d'ossature {GLO}| Distribution
	Installation	0,3	FDES Collective-CTICM_Profilé reconstitué soudé en acier utilisé comme élément d'ossature {GLO}| Installation
	Opération	0,0	FDES Collective-CTICM_Profilé reconstitué soudé en acier utilisé comme élément d'ossature {GLO}| Opération
	Fin de vie	0,0	FDES Collective-CTICM_Profilé reconstitué soudé en acier utilisé comme élément d'ossature {GLO}| Fin de vie
Aluminium	Fabrication	0	Pas d'aluminium dans les tables considérées
	Fabrication	0	
	Distribution	0	
	Installation	0	
	Opération	0	
	Fin de vie	0	
	Fin de vie	0	

Tableau 22 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des tables

Phase	PRC pour 1kg de table [kgCO2/pcs]	PRC pour l'ensemble de l'installation [kg CO2]
Fabrication	2,7	1,34E+07
Distribution	0,0	8,93E+04
Installation	0,3	1,29E+06
Opération	0,0	0,00E+00
Fin de vie	0,0	2,13E+05
TOTAL	3	1,50E+07
PRC de l'installation ramené au kWc		96
PRC de l'installation ramené au kWh		2,00E-03

Tableau 23 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des tables

3) Résultats des émissions du support

	PRC calculé [kCO2 eq]	Valeurs par défaut de l'ADEME
Résultat pour l'ensemble de l'installation	**1,50E+07**	2,83E+07
Résultat ramené au kWc installé	**0**	180,7
Résultat ramené au kWh produit	**9,60E+01**	3,76E-03

Tableau 24 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des supports

E. Estimation des émissions de CO2e des trackers

Le tracker utilisé pour ce projet est un axe non défini de marque Exosun, et d'un poids de 39kg. La fiche technique de ces trackers est disponible en annexe de ce rapport.

2507 trackers sont utilisés dans le projet.

Pour le moment Exosun n'a publié aucune déclaration environnementale sur son produit. Aucune fiche environnementale n'a été émise pour un équipement semblable. L'impact a été calculé en utilisant la valeur Simapro :Electric motor, for electric scooter {GLO}| production | cut-off, U.

Cette valeur, pour un moteur de scooter électrique, est la plus proche trouvée du produit et est considérée comme conservatoire. L'unité fonctionnelle est le poids de l'équipement.

Il est considéré que le tracker à la même durée de vie que la centrale,

Phase	PRC de référence [kgCO2/kg]	PRC pour 1 Traqueur [kgCO2/pcs]	PRC pour l'ensemble de l'installation [kg CO2]
TOTAL	8,03	313,3645242	7,86E+05
PRC de l'installation ramené au kWc			5,02
PRC de l'installation ramené au kWh			1,04E-04

Tableau 25- Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des traqueurs

F. Estimation des émissions de CO2e du Local technique, voirie et clôture

Les autres éléments de la centrale prévus au Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie - ADEME - 2013 (Catégorie 3.b) sont :

- Le local technique
- La voirie
- La clôture

1) <u>Local technique</u>

Le local technique pour ce projet est une structure béton , d'une surface indéterminée.

Phase	PRC de référence [kgCO2/UF]	PRC pour 1 local technique [kgCO2/pcs]	Résultat pour l'ensemble de l'installation
Fabrication Distribution Installation Opération Fin de vie	7,3	7,3	1,14E+06
TOTAL		7,3	1,14E+06

Tableau 26 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie du local technique

	PRC calculé [kCO2 eq]	Valeurs par défaut de l'ADEME
Résultat pour l'ensemble de l'installation	1,14E+06	1,14E+06
Résultat ramené au kWc installé	7,3	7,3
Résultat ramené au kWh produit	1,52E-04	1,52E-04

Tableau 27 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie du local technique

2) Voirie

Les voiries, pour ce projet, sont en graviers avec décaissement de 30cm:

Les pistes légères sont de largeur 4m et nous considérons un terrassement conservateur de 5cm. Cela donne un poids de graviers de 80kg/m2 de piste. 17km de pistes légères sont prévus. Aucune déclaration environementale n'existant pour les pistes gravillonnées, l'impact carbone a été évalué par PINK Strategy dans Simapro. Ces opérations sont modélisées dans simapro en uilisant les valeurs gravel, crushed {RoW}| market for gravel, crushed | APOS, U et Excavation, skid-steer loader {GLO}| market for | APOS, U Un entretien de 20% tous les 5 ans a été considéré en phase opération, avec la même modélisation.

45 Nous considérons une durée de vie de référence de la voirie de 40 ans,

Phase	PRC de référence [kgCO2/UF]	PRC pour 1 km de voirie [kgCO2/pcs]	Résultat pour l'ensemble de l'installation
Fabrication	1,5	1,5	7,06E+04
Distribution	0,0	0,0	0,00E+00
Installation	0,0	0,0	0,00E+00
Opération	0,3	0,3	1,41E+04
Fin de vie	0,0	0,0	0,00E+00
TOTAL		1,8	8,47E+04

Tableau 28 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des voiries

	PRC calculé [kCO2 eq]	Valeurs par défaut de l'ADEME
Résultat pour l'ensemble de l'installation	**8,47E+04**	1,46E+07
Résultat ramené au kWc installé	**0,5**	93
Résultat ramené au kWh produit	**1,13E-05**	1,94E-03

Tableau 29 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des voiries

3) Clôture

Les données de modélisation du bilan carbone étant insuffisantes, l'impact des clôtures sera calculé avec la méthodologie du Referentiel méthodologique ADEME_système PV > 250kVA installé au sol_Clôture {GLO}| Cradle to grave

Les clôtures, pour ce projet, sont en valeur ADEME par défaut, d'une longeur totale de 24 847 ml.

Clôture

46 Cette déclaration est pour une clôture standard, sans poids défini. Elle sera appliquée sans extrapolation.

Nous considérons une durée de vie de référence de la voirie de 40 ans,

Phase	PRC de référence [kgCO2/UF]	PRC pour 1 ml de clôture [kgCO2/pcs]	Résultat pour l'ensemble de l'installation
Fabrication Distribution Installation Opération Fin de vie	41,8	41,8	1,04E+06
TOTAL		41,8	1,04E+06

Tableau 30 - Bilan des émissions en Kg CO2eq sur l'ensemble du cycle de vie des clôtures

IV. Résultats des émissions de la centrale photovoltaïque

A. Calcul des émissions totales de la centrale photovoltaïque

Potentiel de réchauffement climatique en Kg CO2 eq pour l'ensemble de la centrale						
Principaux composants	**Fabrication**	**Distribution**	**Installation**	**Opération**	**Fin de vie**	**Total**
Module Photovoltaïque	8,34E+07	3,23E+06	3,28E+05	1,96E+05	4,23E+06	9,13E+07
Onduleurs	3,83E+06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,83E+06
Transformateur	7,77E+06	8,03E+03	0,00E+00	0,00E+00	3,27E+03	7,79E+06
Connexion électrique	1,09E+07	1,51E+05	1,32E+04	0,00E+00	1,64E+05	1,12E+07
Support	1,34E+07	8,93E+04	1,29E+06	0,00E+00	2,13E+05	1,50E+07
Traqueurs	7,86E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,86E+05
Local technique	1,14E+06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,14E+06
Voirie	7,06E+04	0,00E+00	0,00E+00	1,41E+04	0,00E+00	8,47E+04
Clôture	1,04E+06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,04E+06
Installation	0,00E+00	0,00E+00	7,38E+05	0,00E+00	0,00E+00	7,38E+05
Désinstallation	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,38E+05	7,38E+05
Total	**1,22E+08**	**3,48E+06**	**1,63E+06**	**2,10E+05**	**4,61E+06**	**1,34E+08**

Tableau 31 - Bilan des émissions pour chaque composant et phase du cycle de vie.

	Kg CO2 eq / kWc		Kg CO2 eq / kWh			
Principaux composants	**PRC calculé**	Valeur par défaut ADEME[1]	**PRC calculé**	Valeur par défaut ADEME	**PRC calculé**	Valeur par défaut ADEME
Module Photovoltaïque	**583,2**	3320	**1,21E-02**	6,91E-02	**68,2%**	87,8%
Onduleurs	**24,4**	80,5	**5,08E-04**	1,67E-03	**2,9%**	2,1%
Transformateur	**49,7**	11,9	**1,03E-03**	2,48E-04	**5,8%**	0,3%
Connexion électrique	**71,6**	70,1	**1,49E-03**	1,46E-03	**8,4%**	1,9%
Support	**96**	181	**2,00E-03**	3,77E-03	**11,2%**	4,8%
Traqueurs	**5**	0	**1,04E-04**	0,00E+00	**0,6%**	0,0%
Local technique	**7,3**	7,3	**1,52E-04**	1,52E-04	**0,9%**	0,2%
Voirie	**0,5**	93	**1,13E-05**	1,94E-03	**0,1%**	2,5%
Clôture	**6,6**	6,6	**1,38E-04**	1,38E-04	**0,8%**	0,2%
Installation	**4,7**	4,7	**9,80E-05**	9,80E-05	**0,6%**	0,1%
Désinstallation	**4,7**	4,7	**9,80E-05**	9,80E-05	**0,6%**	0,1%
Surface occupée		0		0,00E+00		0,0%
Total	**855,6**	3779,8	1,78E-02	7,87E-02		

Tableau 32 - Bilan des émissions ramené au kWc et au kWh

Comme le montre le tableau ci-dessus, le résultat du bilan carbone de la centrale calculé par nos soins est nettement inférieur au bilan fait avec les valeurs par défaut de l'ADEME.

Cette différence est principalement due à l'utilisation des panneaux à faible empreinte carbone, comme l'atteste l'ECS joint à ce rapport. De plus, la valeur par défaut du référentiel ADEME datant de 2012 et le domaine du photovoltaïque faisant constamment l'objet d'innovations technologiques et d'améliorations industrielles, il est logique que l'empreinte carbone des panneaux ait considérablement baissé lors de la dernière décennie.

En complément, l'optimisation des quantités utilisées au niveau des connexions électriques et des supports permettent l'atteinte d'une empreinte carbone environ 2 fois plus faible que la valeur par défaut.

Enfin, la mise en place de voiries plus légères que celles définies par défaut permettent encore de baisser le bilan carbone global de l'installation.

[1] Les valeurs par défaut ADEME sont issues du document de référence : « Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie » mentionné en début de rapport et en accord avec les exigences du cahier des charges.

V. Temps de retour énergétique de la centrale photovoltaïque

A. Estimation de l'impact énergétique de la centrale photovoltaïque en MJ

1) Estimation fondée sur les valeurs ADEME par défaut

Faute d'accessibilité à des données plus précises en matière de consommation énergétique, nous estimons l'impact énergétique de la centrale photovoltaïque sur la base des valeurs par défaut du référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie de l'ADEME :

Composant	Unité	Quantité	Unité FI	Energie primaire FI	Energie primaire composant [MJ]	Part
Module Mono-Si	kWc	156 616	MJ/kWc	44 680,000	6 997 611 816	69,4%
Onduleurs-Quantité	pc	1 682	MJ/pc	999,000	1 680 318	0,0%
Onduleurs-Puissance	kVA	702 000	MJ/kVA	2 695,000	1 891 890 000	18,8%
Transformateurs	kVA	351 000	MJ/kVA	198,200	69 568 200	0,7%
Connexion électrique	kWc	156 616	MJ/kWc	1 070,600	167 673 304	1,7%
Supports	m²	705 080	MJ/m²	668,000	470 993 291	4,7%
Locaux techniques	kWc	156 616	MJ/kWc	56,050	8 778 338	0,1%
Voiries	km	48	MJ/km	9 018 000,000	432 268 812	4,3%
Clôture	m	24 847	MJ/m	527,600	13 109 277	0,1%
Installation	kWc	156 616	MJ/kWc	71,071	11 130 870	0,1%
Démentellement	kWc	156 616	MJ/kWc	71,071	11 130 870	0,1%
Netoyage	m²	705 080	MJ/m²	3,703	2 610 910	0,0%
Transport des agents	km	8 000	MJ/km	4,150	33 202	0,0%

Tableau 33 - Impact énergétique des composants de la centrale photovoltaïque

Sur la base des valeurs par défaut de l'ADEME, on estime que la centrale photovoltaïque à un impact énergétique de 10 078 479 209 MJ sur l'ensemble de son cycle de vie.

2) Projection fondée sur l'écart entre les PRC issus de l'ACV et ceux de l'ADEME

L'ACV ayant permis de mettre en lumière les limites de représentativité des processus industriels actuels de ces valeurs par défaut datant de 2012 en matière de potentiel de réchauffement climatique, on estime également à titre indicatif une projection de ce que pourrait donner une ACV en matière d'impact énergétique. Pour cela, on prend pour référence les ratios entre les PRC calculés par ACV et ceux issus des valeurs par défaut de l'ADEME :

RATIO PRC ACV SUR PRC ADEME	
Panneaux	17,6%
Transformateurs	205,3%
Onduleurs	61,8%
Connexion électrique	102,2%
Supports	55,8%
Locaux techniques	100,0%
Voiries	0,6%
Clôture	100,0%

Tableau 34 - Ratio des PRC issus de l'ACV sur ceux issus des valeurs ADEME

On obtient alors la projection suivante pour l'impact énergétique des composants de la centrale photovoltaïque :

Composant	Unité	Quantité	Energie primaire (estimation ACV) [MJ]	Part (estimation ACV)
Module Mono-Si	kWc	156 616	1 231 579 680	34,8%
Onduleurs-Quantité	pc	1 682	1 557 655	0,0%
Onduleurs-Puissance	kVA	702 000	1 753 782 030	49,5%
Transformateurs	kVA	351 000	69 568 200	2,0%
Connexion électrique	kWc	156 616	171 362 116	4,8%
Supports	m²	705 080	262 814 256	7,4%
Locaux techniques	kWc	156 616	8 778 338	0,2%
Voiries	km	48	2 593 613	0,1%
Clôture	m	24 847	13 109 277	0,4%
Installation	kWc	156 616	11 130 870	0,3%
Démentellement	kWc	156 616	11 130 870	0,3%
Netoyage	m²	705 080	2 610 910	0,1%
Transport des agents	km	8 000	33 202	0,0%

Tableau 35 – Projection indicative de l'impact énergétique des composants de la centrale photovoltaïque

Sur la base des valeurs par défaut de l'ADEME et des ratios entre les PRC calculés par ACV et ceux issus des valeurs par défaut de l'ADEME, on estime qu'une ACV détaillée de l'impact énergétique de la centrale photovoltaïque pourrait plus se rapprocher de 3 540 051 018 MJ sur l'ensemble de son cycle de vie.

B. Estimation du temps de retour énergétique de la centrale photovoltaïque

On estime le temps de retour énergétique de la centrale photovoltaïque sur la base de sa production estimée convertie en MJ :

Année	Performance	Production [kWh]	Production [MJ]	Empreinte énergétique [MJ]	Dette énergétique [MJ]	Empreinte énergétique (estimation ACV) [MJ]	Dette énergétique (estimation ACV) [MJ]
Année 1	99,00%	205 131 200	738 472 321	10 078 479 209	9 340 006 888	3 540 051 018	2 801 578 697
Année 2	98,60%	204 302 387	735 488 594		8 604 518 293		2 066 090 103
Année 3	98,20%	203 473 574	732 504 868		7 872 013 425		1 333 585 235
Année 4	97,80%	202 644 761	729 521 141		7 142 492 284		604 064 093
Année 5	97,40%	201 815 949	726 537 415		6 415 954 869		- 122 473 321
Année 6	97,00%	200 987 136	723 553 688		5 692 401 181		- 846 027 010
Année 7	96,60%	200 158 323	720 569 962		4 971 831 219		- 1 566 596 971
Année 8	96,20%	199 329 510	717 586 235		4 254 244 984		- 2 284 183 207
Année 9	95,80%	198 500 697	714 602 509		3 539 642 476		- 2 998 785 715
Année 10	95,40%	197 671 884	711 618 782		2 828 023 694		- 3 710 404 497
Année 11	95,00%	196 843 071	708 635 055		2 119 388 638		- 4 419 039 553
Année 12	94,60%	196 014 258	705 651 329		1 413 737 309		- 5 124 690 882
Année 13	94,20%	195 185 445	702 667 602		711 069 707		- 5 827 358 484
Année 14	93,80%	194 356 632	699 683 876		11 385 831		- 6 527 042 360
Année 15	93,40%	193 527 819	696 700 149		- 685 314 318		- 7 223 742 509
Année 16	93,00%	192 699 006	693 716 423		- 1 379 030 741		- 7 917 458 932
Année 17	92,60%	191 870 193	690 732 696		- 2 069 763 437		- 8 608 191 628
Année 18	92,20%	191 041 380	687 748 970		- 2 757 512 407		- 9 295 940 598
Année 19	91,80%	190 212 568	684 765 243		- 3 442 277 650		- 9 980 705 843
Année 20	91,40%	189 383 755	681 781 517		- 4 124 059 167		- 10 662 487 357
Année 21	91,00%	188 554 942	678 797 790		- 4 802 856 957		- 11 341 285 147
Année 22	90,60%	187 726 129	675 814 063		- 5 478 671 020		- 12 017 099 211
Année 23	90,20%	186 897 316	672 830 337		- 6 151 501 357		- 12 689 929 548
Année 24	89,80%	186 068 503	669 846 610		- 6 821 347 967		- 13 359 776 158
Année 25	89,40%	185 239 690	666 862 884		- 7 488 210 851		- 14 026 639 042
Année 26	89,00%	184 410 877	663 879 157		- 8 152 090 008		- 14 690 518 199
Année 27	88,60%	183 582 064	660 895 431		- 8 812 985 439		- 15 351 413 630
Année 28	88,20%	182 753 251	657 911 704		- 9 470 897 143		- 16 009 325 334
Année 29	87,80%	181 924 438	654 927 978		- 10 125 825 121		- 16 664 253 312
Année 30	87,40%	181 095 625	651 944 251		- 10 777 769 372		- 17 316 197 563
Année 31	86,70%	179 645 203	646 722 730		- 11 424 492 102		- 17 962 920 292
Année 32	86,00%	178 194 780	641 501 208		- 12 065 993 310		- 18 604 421 500
Année 33	85,30%	176 744 357	636 279 687		- 12 702 272 996		- 19 240 701 187
Année 34	84,60%	175 293 935	631 058 165		- 13 333 331 162		- 19 871 759 352
Année 35	83,90%	173 843 512	625 836 644		- 13 959 167 805		- 20 497 595 996
Année 36	83,20%	172 393 090	620 615 122		- 14 579 782 928		- 21 118 211 118
Année 37	82,50%	170 942 667	615 393 601		- 15 195 176 528		- 21 733 604 719
Année 38	81,80%	169 492 244	610 172 079		- 15 805 348 608		- 22 343 776 798
Année 39	81,10%	168 041 822	604 950 558		- 16 410 299 166		- 22 948 727 358
Année 40	80,40%	166 591 399	599 729 036		- 17 010 028 202		- 23 548 456 393

Tableau 36 - Estimation du temps de retour énergétique de la centrale photovoltaïque

Sur la base des valeurs par défaut de l'ADEME datant de 2012, on estime que la centrale photovoltaïque à un temps de retour énergétique de 15 ans. Ce résultat est très élevé par rapport à la littérature scientifique, même si celle-ci porte principalement sur le temps de retour énergétique des modules seuls.

Ainsi, sur la base des valeurs par défaut de l'ADEME et des ratios entre les PRC calculés par ACV et ceux issus des valeurs par défaut de l'ADEME, on estime qu'une ACV détaillée de l'impact énergétique de la centrale photovoltaïque pourrait estimer un temps de retour énergétique plus proche de 5 ans pour la centrale photovoltaïque étudiée.

Au final, PINK Strategy recommande de considérer avant tout le facteur d'émission de la centrale photovoltaïque de 17,8 gCO2e/kWh qui représente son réel impact.

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

VI. Stockage additionnel de CO_2 dû à la plantation de haies

A. Méthode des haies du projet Carbocage de l'ADEME

Ce référentiel méthodologique a été choisi par Green Lighthouse Développement pour donner une méthode unique d'évaluation du stockage additionnel de carbone des haies à planter. Le document fait la synthèse des flux de carbones mesurés pour différents projets en France et donne une méthode d'extension à tout projet en France.

Limitations de la méthode des haies du projet Carbocage de l'ADEME:

Les flux de carbones de référence mis en avant dans ce référentiel proviennent majoritairement de la région Grand Ouest cristallin et océanique des Grandes Régions sylvo-écologiques métropolitaines françaises (GRECO). Ainsi pour fournir des résultats conservateur et représentatifs, les projets situés en dehors de cette région se voit appliquer un taux de rabais conservateur à défaut de données locales basé sur la productivité relative de la région du projet étudié par rapport à celle de la région Grand Ouest cristallin et océanique de référence.

B. Caractéristiques des haies étudiés

Green Lighthouse Développement compte planter dans le cadre de ce projet 5.6 km de haies arbustives, principalement composées d'arbustes dont le développement est limité en hauteur.

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

C. Calcul du stockage additionnel de CO_2 dû à la plantation de haies

La méthode des haies du projet Carbocage de l'ADEME donne le potentiel de stockage additionnel de carbone dans les différents compartiments de la biomasse de la haie arbustive :

- Racine : 0,11 tC/kml/an
- Biomasse aérienne exploitée : 0,00 tC/kml/an
- Biomasse aérienne non exploitée : 0,38 tC/kml/an
- Stock additionnel dans le sol des haies arbustives : 0,15 tC/kml/an

De plus, les haies arbustives étant à planter en Bourgogne Franche-Comté, le niveau de productivité par rapport à la région Grand Ouest cristallin et océanique de référence est équivalent. Nous appliquons donc le taux de rabais conservateur à défaut de données locales de 5%.

Enfin, souhaitant évaluer le stockage additionnel de CO_2 et non de carbone C, nous multiplions le tonnage carbone par la masse molaire d'une molécule de CO_2 soit 44/12 (environ 3,67).

Nous pouvons alors évaluer le stockage additionnel de CO_2 dû à la plantation des haies.

	tC/kml/an	tC/kml/an (après rabais)	tCO_2/kml/an	Résultat pour l'ensemble des haies
Racine	0,11	0,10	0,38	1,92
Biomasse aérienne exploitée	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasse aérienne exploitée	0,38	0,36	1,32	6,62
Stock additionnel dans le sol des haies arbustives	0,15	0,14	0,52	2,61
Total			2,23	11,15

Tableau 37 - Stockage additionnel en tCO2e dû aux haies

D. Résultats de l'étude du stockage additionnel de CO2 dû à la plantation de haies

L'application de la méthode des haies du projet Carbocage de l'ADEME a permis d'estimer que le stockage additionnel dû à la plantation des haies est de l'ordre de 11,15 tCO_2e/an. Mis en perspective des 40 ans de durée d'exploitation de référence du projet, cela représente un stockage de l'ordre des 445,87 tCO_2e, soit moins de 1% de l'empreinte du projet sur sa dimension photovoltaïque.

VII. Bibliographie

1. Ecopassport, PEP. "Règles de définition des catégories de produits relatives aux équipements électriques, électroniques et de génie climatique". [En ligne] 02 Février 2016. http://www.pep-ecopassport.org/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=774&token=9b9c9aab8022a5efb89e88ad803a334e74bfee9d. PCR-ed3-FR-2015 04 02.

2. CRE. « Cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol ». ». [En ligne] 29 Mai 2020. https://www.cre.fr/Documents/Appels-d-offres/appel-d-offres-portant-sur-la-realisation-et-l-exploitation-d-installations-de-production-d-electricite-a-partir-de-l-energie-solaire-centrales-a.

3. IBP, Fraunhofer. *LCA screening of a recycling process for silicon based PV modules.* Fraunhofer : Fraunhofer, 2012.

4. [En ligne] https://pvcycle.fr/recyclage/silicium-cristallin/.

5. Solution, Terral. *PEP Terral Solution PV3-1S.* France : PEP Ecopassport, 2017.

6. Ministère de l'Environnement de l'énergie et de la mer, Ministère du logement et de l'habitat durable. *Donnée environnementale par défaut Onduleurs triphasé [P=20kW].* France : s.n., 2020. FDES. ID Inies 8290.

7. CTICM. *FDES Poutrelle en acier utilisée comme élément d'ossature.* France : INIES, 2016.

8. Ministère de l'Environnement de l'énergie et de la mer, Ministère du logement et de l'habitat durable. *Donnée environnementale par défaut Câble basse tension 0,6/1kV [Section conductive de 5 mm2].* s.l. : INIES, 2019. ID INIES 13682.

9. Nexans. *Profil Environnemental Produit EDR MAX-FR-N20XA8E-AR NF C 33-226 1.* s.l. : PEP ecopassport, 2019. NXNS-00061-V01.01-FR.

10. Ministère de l'Environnement de l'énergie et de la mer, Ministère du logement et de l'habitat durable. *Donnée environnementale par défaut Transformateur.* s.l. : INIES, 2016.

11. Electric, Schneider. *Product Environmental Profile DOE 2016 ENERGY EFFICIENT EX TRANSFORMERS.* s.l. : PEP ecopassport, 2016. SCHN-00061-V01.01-EN.

12. Bouwkwaliteit, Stichting. *GWW assessment method.* Netherlands : s.n., 2014.

13. IEC. *Photovoltaic (PV) module performance testing and energy rating - Part 3: Energy rating of PV modules.* Switzerland : IEC Central Office, 2018. IEC 61853-3.

14. Strachala, Hylský, Vaněk, Fafilek, Jandová. *Methods for recycling photovoltaic modules and their impact on*. Slovackia : Acta Montanistica Slovaca, 2017. Volume 22.

15. ADEME, *« AGRIBALYSE : Rapport méthodologique »*

16. ADEME, *« Impacts de changement d'affectation des sols »*. https://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/documentation-gene/index/page/changement_daffectation_des_so

17. Chambre de l'Agriculture *« Rendements moyens par types de cultures par région »*

18. GEB *« Les chiffres clés du GEB : Ovin, productions de lait et de viande »*

19. INOSYS *« Je crée un atelier ovin sur mon exploitation »*

20. Ministère de l'Agriculture et de la Pèche, *« Réforme et renouvellement : Conditionnement de l'avenir du troupeau »*

21. Department of Environmental Science, Berkeley University, and Department of Biological Science, Tallahassee University, *« Diversification practices reduce organic to conventional yield gap »*

22. EEA *« Greenhouse gas emission intensity of electricity generation »* https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/co2-emission-intensity-8/#tab-googlechartid_googlechartid_googlechartid_googlechartid_chart_11111

VIII. Glossaire

Terme	Définition
Analyse du Cycle de Vie (ACV)	Compilation et évaluation des intrants, des extrants et des impacts environnementaux potentiels d'un système de produits au cours de son cycle de vie. [ISO 14040, 2006]
Catégorie d'impact dite « intermédiaire » (« Midpointcategory »)	Classe représentant les points environnementaux étudiés à laquelle les résultats de l'inventaire du cycle de vie peuvent être affectés. [ISO 14040, 2006]
Catégorie de dommages (« Endpointcategory »)	Catégories permettant de représenter les changements de qualité de l'environnement à partir de l'agrégation de catégories d'impact intermédiaires. Exemple : santé humaine, ressources, réchauffement climatique
Champ photovoltaïque ou champ de modules photovoltaïque	Ensemble de groupes photovoltaïques en se référant à l'aspect visuel de l'arrangement des modules photovoltaïques. [Vocabulaire photovoltaïque ADEME, 2011]
Classification	Etape de l'ACV permettant d'attribuer les flux élémentaires aux différentes catégories d'impact.
CRE	Commission de régulation de l'énergie
Donnée conservatrice	Quantité de référence ou de facteur d'impact pénalisant les impacts d'un Inventaire du Cycle de Vie dans le sens où l'impact du processus sur l'environnement est maximisé. Note 1 : La donnée conservatrice a pour objectif d'inciter les fabricants de produits à développer leurs propres inventaires pour réduire l'empreinte environnementale de leurs systèmes. Note 2 : Si l'ICV d'un processus contient au moins une donnée pénalisante, on dira que l'ICV du processus est pénalisant.
Donnée non conservatrice	Quantité de référence ou de facteur d'impact ne pénalisant pas l'ICV. Note : La donnée non conservatrice n'a pas pour objectif d'inciter les fabricants de produits à développer leurs propres inventaires dans le sens où la donnée n'est pas pénalisante.
EcoInvent	Base de données utilisée pour les analyses du Cycle de Vie
Energie consommée	L'énergie consommée correspond à l'énergie dite « autoconsommée » sur place par des appareils en cours de fonctionnement dans le cadre d'un contrat de vente du surplus au réseau. Note : Cette énergie consommée utile ne tient pas compte des pertes du réseau électrique interne et des consommations des auxiliaires de l'installation photovoltaïque (exemple : monitoring, ...).
Empreinte environnementale	Mesure de l'impact environnemental qu'exerce l'homme sur l'environnement.
EVA	Acétate d'éthylène-vinyle, polymère (plastique) utilisé pour l'encapsulation cellulaire, à l'avant et à l'arrière du module.

Evaluation d'impact du cycle de vie (EICV) (« Life cycle impact assessment » -LCIA)	Il s'agit de la troisième étape de l'ACV qui comprend la compilation et la quantification des flux entrants et sortants du système étudié (ISO14040 :2006) afin d'évaluer quantitativement les impacts environnementaux potentiels créés par les systèmes étudiés.
Facteur d'impact	Valeur d'impact associée à un ICV d'un système de produits et résultant de la multiplication des flux de l'ICV de ce système de produits par les facteurs de caractérisation correspondants.
Flux élémentaires	Matière ou énergie entrantes dans le système étudié, qui a été puisée dans l'environnement sans transformation humaine préalable, ou matière ou énergie sortant du système étudié, qui est rejetée dans l'environnement sans transformation humaine ultérieure. [ISO 14040, 2006]
Flux de référence	Mesure des extrants des processus, dans un système de produits donné, nécessaire pour remplir la fonction telle qu'elle est exprimée par l'unité fonctionnelle. [ISO 14040, 2006]
GES	Gaz à effet de serre
Granulométrie	Caractérise l'envergure du processus en termes de sous composants ou phases du cycle de vie inclus.
Installation photovoltaïque	Ensemble de tous les éléments d'un système photovoltaïque mis en œuvre sur un site donné et se référant aux codes et pratiques de sécurité et de protection des personnes et des biens. [Vocabulaire photovoltaïque ADEME, 2011]
Inventaire du Cycle de Vie (ICV)	Compilation et quantification des intrants et des extrants, pour un système de produits donné au cours de son cycle de vie. [ISO 14040, 2006]
Impacts environnementaux de référence	Les impacts environnementaux dits de référence sont rapportés au productible d'un site de référence représentatif d'une situation moyenne en France métropolitaine.
Kg-CO2eq	Équivalent grammes-CO2, unité quantifiant les émissions de gaz à effet de serre.
Module photovoltaïque	Unité de production d'énergie électrique (courant continu) la plus élémentaire constituée d'un assemblage de cellules photovoltaïques interconnectées, complètement protégé de l'environnement. Note : Les modules photovoltaïques sont les éléments de base d'un générateur photovoltaïque. Ils font l'objet de normes d'homologation en rapport avec la technologie utilisée. [Vocabulaire photovoltaïque ADEME, 2011]
PEP	Product Environmental Profile (1)
Performance Ratio (PR) ou Coefficient de performance d'un système photovoltaïque	Indicateur qui montre l'effet des pertes du système photovoltaïque par rapport à sa puissance nominale (unité : grandeur sans dimension exprimée en %). [Vocabulaire photovoltaïque ADEME, 2011]
PET	Polyéthylène téréphtalate, polymère (plastique), utilisé dans le film sur le dos des modules
PRC	Potentiel de réchauffement climatique

57

Processus	Ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforment des intrants en extrants. [ISO 9000, 2005]
Productible	Quantité d'électricité produite sur le cycle de vie d'une installation en fonction de sa situation géographique et de ses performances (Exprimé en kWh).
Puissance crête ou nominale d'un module photovoltaïque	Valeur de la puissance maximale mesurée aux conditions normales d'essai (STC), utilisée pour dénommer et identifier un module photovoltaïque (unité : W ; couramment utilisé Wc). Note : La puissance nominale est marquée sur le module ; c'est généralement une valeur arrondie. [Vocabulaire photovoltaïque ADEME, 2011]
Puissance crête ou puissance nominale du système PV	Somme des puissances crêtes de tous les modules photovoltaïques du système (unité : W ; couramment utilisé Wc).
Quantité de référence	valeur numérique d'extrants des processus. Flux de référence des processus qui alimentent directement le niveau 2 du système étudié (C'est-à-dire la réalisation du système photovoltaïque).
Rendement de conversion photovoltaïque	Rapport de la puissance électrique maximale de sortie au produit de la surface du dispositif photovoltaïque par l'éclairement incident mesuré dans des conditions définies, en général les conditions normales d'essai (STC). [Vocabulaire photovoltaïque ADEME, 2011]
Surface effective du champ PV	Surface totale de l'ensemble du système d'intégration (surface des modules et des zones neutres comprises) sans tenir compte des abergements périphériques éventuels (éléments de liaison entre le bâti et le champ PV) (unité : mètre carré).
Surface totale d'un module	Surface de la face avant d'un module photovoltaïque, exposée à l'éclairement, définie par ses bords extérieurs (unité : mètre carré). [Vocabulaire photovoltaïque ADEME, 2011] Note 1 : La surface totale d'un module comprend la surface totale des cellules photovoltaïques plus les espaces non couverts par les cellules ; la surface de la partie frontale (s'il y en a un) doit être incluse. Note 2 : Le rendement de conversion photovoltaïque d'un module doit se référer à sa surface totale.
Système photovoltaïque	Système électrique incluant la génération, la transformation, la distribution, voire le stockage d'énergie électrique obtenue par conversion photovoltaïque de l'énergie solaire. [Vocabulaire photovoltaïque ADEME, 2011]
MT HT	Moyenne tension / Haute Tension
Unité fonctionnelle	Performance quantifiée d'un système de produits destinée à être utilisée comme unité de référence dans une analyse du cycle de vie. [ISO 14044, 2006]

58

IX. Annexes

A. Annexe I. Fiche technique des panneaux photovoltaïques

59

Preliminary Technical Information Sheet

NEW

CanadianSolar

TOPBiHiKu7

BIFACIAL TOPCON

665 W ~ 690 W

CS7N-665|670|675|680|685|690TB-AG



MORE POWER

- Module power up to 690 W
  Module efficiency up to 22.2 %
- Up to 85% Power Bifaciality,
  more power from the back side
- Excellent anti-LeTID & anti-PID performance.
  Low power degradation, high energy yield
- Lower temperature coefficient (Pmax): -0.30%/°C,
  increases energy yield in hot climate
- Lower LCOE & system cost

MORE RELIABLE

- Minimizes micro-crack impacts
- Heavy snow load up to 5400 Pa,
  wind load up to 2400 Pa*

* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

- 12 Years — Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship*
- 30 Years — Linear Power Performance Warranty*

1st year power degradation no more than 1%
Subsequent annual power degradation no more than 0.4%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

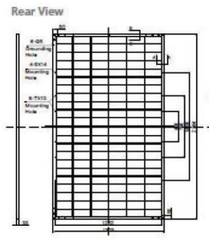
CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 20 years, it has successfully delivered over 67 GW of premium-quality solar modules across the world.

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

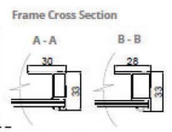
60

ENGINEERING DRAWING (mm)

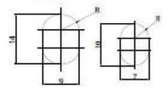
Rear View



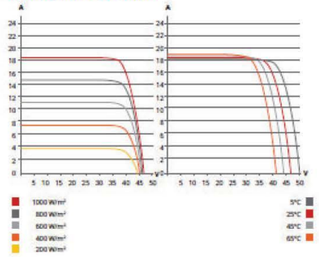
Frame Cross Section



Mounting Hole



CS7N-680TB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

		Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-665TB-AG		665 W	38.6 V	17.23 A	46.5 V	18.14 A	21.4%
Bifacial Gain**	5%	698 W	38.6 V	18.09 A	46.5 V	19.05 A	22.5%
	10%	732 W	38.6 V	18.97 A	46.5 V	19.95 A	23.6%
	20%	798 W	38.6 V	20.68 A	46.5 V	21.77 A	25.7%
CS7N-670TB-AG		670 W	38.8 V	17.27 A	46.7 V	18.19 A	21.6%
Bifacial Gain**	5%	704 W	38.8 V	18.15 A	46.7 V	19.10 A	22.7%
	10%	737 W	38.8 V	19.00 A	46.7 V	20.01 A	23.7%
	20%	804 W	38.8 V	20.72 A	46.7 V	21.83 A	25.9%
CS7N-675TB-AG		675 W	39.0 V	17.31 A	46.9 V	18.24 A	21.7%
Bifacial Gain**	5%	709 W	39.0 V	18.19 A	46.9 V	19.15 A	22.8%
	10%	743 W	39.0 V	19.04 A	46.9 V	20.06 A	23.9%
	20%	810 W	39.0 V	20.77 A	46.9 V	21.89 A	26.1%
CS7N-680TB-AG		680 W	39.2 V	17.35 A	47.1 V	18.29 A	21.9%
Bifacial Gain**	5%	714 W	39.2 V	18.22 A	47.1 V	19.20 A	23.0%
	10%	748 W	39.2 V	19.09 A	47.1 V	20.12 A	24.1%
	20%	816 W	39.2 V	20.82 A	47.1 V	21.95 A	26.3%
CS7N-685TB-AG		685 W	39.4 V	17.39 A	47.3 V	18.34 A	22.1%
Bifacial Gain**	5%	719 W	39.4 V	18.26 A	47.3 V	19.26 A	23.1%
	10%	754 W	39.4 V	19.14 A	47.3 V	20.17 A	24.3%
	20%	822 W	39.4 V	20.87 A	47.3 V	22.01 A	26.5%
CS7N-690TB-AG		690 W	39.6 V	17.43 A	47.5 V	18.39 A	22.2%
Bifacial Gain**	5%	725 W	39.6 V	18.31 A	47.5 V	19.31 A	23.3%
	10%	759 W	39.6 V	19.17 A	47.5 V	20.23 A	24.4%
	20%	828 W	39.6 V	20.92 A	47.5 V	22.07 A	26.7%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.
** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-665TB-AG	502 W	36.4 V	13.80 A	44.0 V	14.60 A
CS7N-670TB-AG	506 W	36.6 V	13.83 A	44.1 V	14.65 A
CS7N-675TB-AG	510 W	36.8 V	13.86 A	44.3 V	14.69 A
CS7N-680TB-AG	513 W	37.0 V	13.88 A	44.5 V	14.73 A
CS7N-685TB-AG	517 W	37.2 V	13.90 A	44.7 V	14.77 A
CS7N-690TB-AG	521 W	37.4 V	13.94 A	44.9 V	14.81 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	TOPCon cells
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 × 1303 × 33 mm (93.9 × 51.3 × 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm² (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or MC4-EVO2
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	561 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 10 W
Power Bifaciality*	80 %

* Power Bifaciality = $Pmax_{rear}$ / $Pmax_{front}$, both $Pmax_{rear}$ and $Pmax_{front}$ are tested under STC. Bifaciality Tolerance: ± 5 %

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.30 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.04 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

B. Annexe II. Méthodologie CRE

Extrait du « Cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol ». » du 29 mai 2020. (1)

61

Annexe 2 : Méthodologie de l'évaluation carbone simplifiée

I. Hypothèses et périmètre d'évaluation de la méthode d'évaluation carbone simplifiée

L'évaluation carbone simplifiée de la centrale photovoltaïque se fonde uniquement sur l'évaluation carbone simplifiée du laminé photovoltaïque (module photovoltaïque sans cadre). Les émissions de gaz à effet de serre liées aux autres composants de la centrale ne sont pas considérées.

Par souci de simplicité et de traçabilité, seules les étapes de fabrication suivantes sont prises en compte pour l'évaluation carbone simplifiée du module :

Filière silicium cristallin :

- Fabrication du polysilicium
- Fabrication du lingot
- Fabrication de la plaquette (wafer) ;
- Fabrication de la cellule ;
- Fabrication du module ;
- Fabrication du verre et du verre trempé ;
- Fabrication de l'EVA, du PET et du PVF.

Filière couche mince :

- Fabrication du module ;
- Fabrication du verre et du verre trempé ;
- Fabrication de l'EVA, du PET et du PVF.

Les émissions de gaz à effet de serre provenant des autres étapes du cycle de vie du module ne sont pas considérées (transport vers le site de mise en service et d'exploitation, installation, utilisation, fin de vie). Il est précisé ici que le transport des intrants relatif à un procédé donné doit être pris en compte dans le périmètre de l'ACV. Les hypothèses prises quant aux modes de transport seront détaillées.

On se limite donc à l'évaluation des émissions de GES liées à la production du module, aux équipements de procédés, aux bâtiments et utilités (hors administratif et R&D). L'énergie grise, c'est-à-dire l'énergie nécessaire à la fabrication, des équipements bâtiments et utilités est prise en compte dans le calcul des émissions de gaz à effet de serre.

II. Formule de calcul utilisée

L'évaluation carbone simplifiée des modules utilisés pour la centrale photovoltaïque se base sur la formule 1 suivante :

Formule 1

$$G = \sum_{i\ composants\ du\ module} G_i$$

Formule dans laquelle :

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

62

- **Modules** en m² de modules. Cette valeur est la surface de module nécessaire pour faire 1 kWc que ce soit pour les modules cristallins ou en couches minces. Les éléments présents dans le module (diodes et boites de jonctions) seront également inventoriés.
- **Verre** en kg. Cette valeur est la masse de verre nécessaire pour faire 1 kWc (ramenée donc à la surface et l'épaisseur de verre, masse volumique de référence 2700 kg/m3).
- **Verre trempé** en kg. Cette valeur est la masse de verre trempé nécessaire pour faire 1 kWc (ramenée donc à la surface et l'épaisseur de verre trempé, masse volumique de référence 2700 kg/m3).
- **EVA** en kg. Cette valeur est la masse d'EVA nécessaire pour faire 1 kWc (ramenée donc à la surface et l'épaisseur d'EVA, masse volumique de référence 963 kg/m3).
- **PET** en kg. Cette valeur est la masse de PET nécessaire pour faire 1 kWc (ramenée donc à la surface et l'épaisseur de PET, masse volumique de référence 1400 kg/m3).
- **PVF** en kg. Cette valeur est la masse de PVF nécessaire pour faire 1 kWc (ramenée donc à la surface et l'épaisseur de PVF, masse volumique de référence 1400 kg/m3).

III.2/ Identification du ou des sites de fabrication de chaque composant

Le calcul de l'évaluation carbone simplifiée nécessite de connaître les sites de fabrication de chacun des composants du module photovoltaïque. En effet, la quantité de gaz à effet de serre émise directement ou indirectement (production d'électricité) en conséquence est fortement dépendante du pays de fabrication.

Le site et le pays de fabrication de chaque composant doivent obligatoirement être reportés dans les colonnes 4 et 5 du tableau 1.

Si un même composant i provient de différents sites de fabrication j, les coefficients de répartition xij des sources d'approvisionnement sur les différents sites de production (moyennés sur une année d'approvisionnement) doivent être indiqués dans la colonne 6 du tableau 1 (pour chaque composant i, la somme sur j des xij est égale 1).

III.3/ Détermination de la quantité de gaz à effet de serre en équivalent CO2 émise directement ou indirectement lors de la fabrication du composant i par unité de quantification du composant dans le site de fabrication j (termes GWPij unitaire de la formule 1)

Les termes GWPij unitaires peuvent être déterminés de 2 uniques façons. La seconde méthode de calcul étant à l'initiative du fabricant, il revient à chaque Candidat de choisir de prendre en compte ou non une telle évaluation par son (ou ses) fabricant(s) dans son dossier.

1ère méthode de calcul :

Les GWPij unitaires sont déterminés en utilisant les valeurs fournies dans le tableau 3 selon la méthodologie décrite dans le paragraphe ci-dessous. Le tableau 3 donne les valeurs d'émission de gaz à effet de serre en CO_2eq pour les étapes de fabrication des composants du module photovoltaïque selon le pays ou la zone géographique du pays de fabrication.

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

63

Chaque ligne du tableau correspond à un type de technologie de module photovoltaïque : monocristallin, multicristallin, silicium amorphe (a-Si ou a-Si/µc-Si), film CdTe ou film CIGS.

- si le (ou les) pays de fabrication est connu et figure dans le tableau, la valeur d'émission spécifique de CO_2eq de la colonne correspondante devra être utilisée ;
- si le (ou les) pays de fabrication est connu et ne figure pas dans le tableau 3 : une valeur d'émission spécifique conservatrice dans le monde sera utilisée si le pays ne fait pas partie de l'Espace Économique Européen (colonne "others").

2ème méthode de calcul :

Dans le cas où le fabricant du composant i développerait un procédé de fabrication innovant et peu énergivore et qu'il souhaiterait le valoriser, les valeurs de GWPij unitaires associées à cette étape de fabrication peuvent être différentes de celles indiquées dans le tableau 3.

La nouvelle valeur utilisée pour cette étape de procédé doit alors être issue d'une analyse de cycle de vie complète et récente (à compter de 2011) réalisée sur ce procédé de fabrication selon la norme ISO 14040 : 2006 et ayant fait l'objet d'une revue critique indépendante par un bureau d'études ayant déjà établi des ACV sur la chaîne de fabrication de modules photovoltaïques. La revue critique indépendante sera menée dès le début du travail d'ACV afin de mieux en contrôler la qualité et la transparence.

Cette analyse de cycle de vie fera preuve de la plus grande transparence dans son inventaire. Entre autres, l'origine des données, les périodes d'inventaires et la description fine des flux de matières et énergétiques seront détaillés. Les hypothèses relatives à la répartition ou allocations des flux seront explicitées. Enfin, les facteurs d'impacts utilisés et les procédés associés seront clairement mentionnés.

Dans un souci de cohérence, cette analyse de cycle de vie doit prendre en compte les mêmes hypothèses ayant permis l'établissement du tableau 3, à savoir :

- les GWPij sont obtenus en utilisant les valeurs des émissions de GES pour la fabrication des composants correspondant à des valeurs en CO2-EQUIVALENTS calculées selon la méthode IPCC2007-GWP100a. Ces calculs doivent se baser sur le mix électrique du pays de fabrication j du composant i dont les facteurs d'émission sont fournis dans le tableau 4 (données Ecoinvent 3.1). Le candidat a pour obligation d'utiliser ces facteurs d'émission.
- les économies liées au recyclage du module en fin de vie ne sont pas prises en compte pour limiter la valeur du GWPij unitaire spécifique à la fabrication du composant i.

De plus, pour être utilisée, cette valeur de GWPij unitaire doit avoir été validée par l'ADEME.

Ainsi, s'il est souhaité de recourir à cette méthode, **le fabricant de module** doit envoyer à l'ADEME sa demande conforme à l'annexe 2.bis, accompagnée de l'analyse de cycle de vie qui a permis de la calculer :

Pour les demandes concernant des coefficients qui ont déjà été validés, l'ADEME enverra au fabricant une attestation dans un délai de 1 mois.

- Pour les demandes concernant des coefficients qui doivent être validés pour la première fois, l'ADEME analysera l'ensemble des demandes reçues le 1er de chacun des mois suivants : janvier, mars, mai, juillet, septembre, et novembre, et enverra au fabricant l'attestation dans un délai de 2 mois.

64

L'ADEME évaluera la qualité de l'ACV ayant conduit à l'établissement du GWPij au vu des critères mentionnés plus haut.

Si la demande concerne plusieurs coefficients GWPij, le mail de demande doit inclure le tableau de synthèse ci-dessous complété :

Fabricant de composant	Fabricant de module	Pays de fabrication du composant	Composant	Nouvelle valeur proposée par le candidat	Valeur déjà validée par l'ADEME ?	Unité

Le document confirmant la validation de l'ADEME pour la nouvelle valeur de GWPij unitaire doit être joint à l'évaluation carbone simplifiée. Le document confirmant la validation de l'ADEME pour la nouvelle valeur de GWPij unitaire est valable pendant toute la durée et toutes les périodes de dépôt du présent appel d'offres. Au vu du changement de méthode, les attestations délivrées par l'ADEME dans le cadre d'appels d'offres antérieurs ne sont pas applicables pour le présent appel d'offres, à l'exception de la dérogation prévue au 3.2.5 pour la première, la deuxième, troisième et quatrième période de candidature. À partir de la septième période, l'évaluation carbone simplifiée du laminé photovoltaïque ne peut prendre en compte un taux de silicium recyclé (valeurs de GWPij obtenu par la 2ème méthode de calcul, cf. supra) supérieur à :

- 25% dans le cas des panneaux photovoltaïques polycristallins (famille « Multi ») ;
- 33% dans le cas des panneaux photovoltaïques monocristallins hors monolike (famille « Mono ») ;
- 34% dans le cas des panneaux photovoltaïques monolike (famille « Monolike »).

La famille « Multi » désigne les produits dont le lingot est élaboré par solidification directionnelle.

La famille « Mono » désigne les produits dont le lingot est élaboré par les procédés dits CZ (pour Czochralski).

III.4/ Calcul Final de G

Le calcul final de G à partir de la formule 1 se fait grâce à l'addition des Gi pour tous les composants i du module ou film photovoltaïque.

Tableau 1 :

- Inventaire de la composition d'un kilowatt crête de module ou de film photovoltaïque (Qi)
- Identification des sites de fabrication et de la répartition des sources d'approvisionnements pour un composant pouvant provenir de plusieurs sites de fabrication

65

- Valeurs des GWPij (Global Warming Potential) pour chaque composant du module ou film photovoltaïque, issues du tableau 3

	Quantification de chaque composant nécessaire à la fabrication d'1 kWc de Puissance. Qi (unité selon le composant considéré)	Référence type du composant	Site(s) de fabrication	Pays de fabrication j	Coefficients de répartition des sources d'approvisionnement sur les différents sites de fabrication (valeur des coefficients xij entre 0 et 1 ; pour chaque composant i la somme sur j des xij =1)	Valeurs de GWPij unitaire (en kg eq CO_2/ unité de quantification du composant)
Polysilicium	Unité : kg		Site 1 Site 2 …	Pays 1 Pays 2 …	X_{11} : X_{12} :	kg eqCO_2 / kg kg eqCO_2 / kg
Lingots	Unité : kg		Site 1 Site 2 …	Pays 1 Pays 2 …	X_{21} : X_{22} :	kg eqCO_2 / kg kg eqCO_2 / kg
Plaquettes (wafer)	Unité : nombre de wafers		Site 1 Site 2 …	Pays 1 Pays 2 …	X_{31} : X_{32} :	kg eqCO_2 / wafer kg eqCO_2 / wafer
Cellules	Unité : nombre de cellules		Site 1 Site 2 …	Pays 1 Pays 2 …	X_{41} : X_{42} :	kg eqCO_2 / cellule kg eqCO_2 / cellule
Modules	Unité : m^2		Site 1 Site 2 …	Pays 1 Pays 2 …	X_{51} : X_{52} :	kg eqCO_2 / m^2 kg eqCO_2 / m^2
Verre	Unité : kg		Site 1 Site 2 …	Pays 1 Pays 2 …	X_{61} : X_{62} :	kg eqCO_2 / kg kg eqCO_2 / kg
Verre trempé	Unité : kg		Site 1 Site 2 …	Pays 1 Pays 2 …	X_{71} : X_{72} :	kg eqCO_2 / kg kg eqCO_2 / kg
EVA	Unité : kg		Site 1 Site 2 …	Pays 1 Pays 2 …	X_{81} : X_{82} :	kg eqCO_2 / kg kg eqCO_2 / kg
PET	Unité : kg		Site 1 Site 2 …	Pays 1 Pays 2 …	X_{91} : X_{92} :	kg eqCO_2 / kg kg eqCO_2 / kg
PVF ou Tedlar	Unité : kg		Site 1 Site 2 …	Pays 1 Pays 2 …	X_{101} : X_{102} :	kg eqCO_2 / kg kg eqCO_2 / kg

48/73

66

Tableau 2: coefficients de pertes et casses pour les produits intermédiaires.

Etape de procédé/matériau	Quantité de matériau nécessaire à la fabrication du produit intermédiaire incluant les pertes et casses
ingot, mono, as-grown	1.04 kg polySi/kg ingot
ingot, multi and monolike, as-grown	1.01 kg polySi/kg ingot
wafer, mono, 156mm x 156mm	2.9e-2 kg mono-ingot/wafer
wafer, multi and monolike, 156mm x 156mm (sciage slurry)	3.3e-2 kg multi-ingot/wafer
wafer, multi and monolike, 156mm x 156mm (sciage diamant)	2.5e-2 kg multi-ingot/wafer
cell, mono, 156mm x 156mm	1.03 wafers/cell
cell, multi and monolike, 156mm x 156mm	1.04 wafers/cell
module, mono/multi, number of cells, 156mm x 156mm	1.02 x nb cells/module
glass	1.01 kg glass/kg glass in module
glass tempering	1.01 kg glass/kg glass in module
EVA foil	1.01 kg EVA/kg EVA in module
PET granulate	1.01 kg PET/kg PET in module
PVF film	1.01 kg PVF/kg PVF in module
modules, a-Si	Non concerné
modules, a-Si/µc-Si	Non concerné
modules, CdTe, First Solar	Non concerné
modules, CIGS	Non concerné

49/73

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

pink
DARE PINK, GO GREEN

Annexe 2

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

pink
DARE PINK, GO GREEN

C. Annexe III. ECS du panneau considéré pour le projet

certisolis
TEST - CERTIFICATION PHOTOVOLTAÏQUE

Page 1/2

Evaluation Carbone simplifiée
ECS CRE4 N°019-2022_004

Titulaire du certificat :
CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND,
Suzhou, Jiangsu, CHINE

Sites de production modules :
Canadian Solar Sunenergy (Suqian) CO., Ltd.
No. 177, Tongda Avenue, Suqian Economic and Technological Dev. Zone Suqian 223800 Jiangsu Province, Chine
Identification du site: 66 à 70

Sites de production cellules :
CSI Solar Manufacturing (Funing) Co.,Ltd
No.88 Xiexin Road, Funing Economic Development Zone, Yancheng, Jiangsu Province, Chine
Identification du site: 4
CSI Cells (Yancheng) Co.,Ltd
No.66 Huangpujiang Road, Yancheng Economic and Technological Development Zone, Yancheng, Jiangsu Province, Chine
Identification du site : 2

Site de production wafers :
CSI Wafer (Funing) Co., Ltd.
NO. 9 Jichao Road, Funing EDA
Yancheng City 224400 Jiangsu Province
Identification du site: 2

Produits concernés (modules de la production courante) :

Modules Monocristallins : CS7L-MB-AG (575W à 610W) - Demi-cellules PERC Bifacial
CS7N-MB-AG (635W à 670W) - Demi-cellules PERC Bifacial

Méthodologie :

Cahier des charges (CDC) de l'appel d'offres CRE4 portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir :
- De l'énergie solaire « Centrales au sol » (CDC modifié du 12/02/2021) Valable pour la sixième période
- De l'énergie solaire « Centrales sur bâtiments, serres et hangars agricoles et ombrières de parking de puissance comprise entre 100 kWc et 8 MWc » (CDC d 03/02/2021) : Valable pour la septième période
- D'énergies renouvelables en autoconsommation et situées en métropole continentale (CDC modifié du 04/06/2020). Valable à partir de la cinquième période
- D'énergies renouvelables en autoconsommation et situées dans les zones non interconnectées (CDC modifié du 09/06/2020). Valable pour les deux premières périodes
- De l'énergie solaire « transition énergétique du territoire de Fessenheim » (CDC modifié du 27/05/2020). Valable à partir de la deuxième période
- De l'énergie solaire et situées dans les zones non interconnectées (CDC modifié du 12/10/2020). Valable pour toutes les périodes

Cahier des charges de l'appel d'offres PPE2 portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir :
- De l'énergie solaire « Centrales au sol » (CDC modifié du 06/10/2021) Valable pour la première période
- D'énergies renouvelables en autoconsommation et situées en métropole continentale (CDC modifié du 06/10/2021) Valable pour la première période
- D'énergie solaire photovoltaïque, hydroélectrique ou éolienne, situées en métropole continentale (CDC modifié du 06/10/2021) Valable pour la première période
- De l'énergie solaire « Centrales sur bâtiments, serres agricoles, hangars et ombrières de puissance supérieure à 500 kWc » (CDC modifié du 05/10/2021) Valable pour l première et deuxième période
- De l'énergie solaire, sans dispositifs de stockage : Installations innovantes (CDC modifié du 06/10/2021) Valable pour la première période

Arrêté du 6 octobre 2021 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière utilisant l'énergie solair photovoltaïque, d'une puissance crête installée strictement supérieure à 100kWc jusqu'à 500 kilowatts.

Inventaire de la composition des modules :

(Quantité pour un module)

	CS7L-MB-AG	CS7N-MB-AG
Technologie	Monocristalline	Monocristalline
Polysilicium (kg)	0,62	0,68
PolySi recyclé (kg)	0,31	0,34
Lingots (kg)	0,92	1,02
Wafers (nbre)	108,73	119,60
Cellules (nbre)	108,73	119,60
Modules (m²)	2,81	3,08
Verre (kg)	28,09	30,84
Trempé (kg)	28,09	30,84
Encapsulant (kg)	2,30	2,52

Origine des sites de production :

	Coefficients répartition / Sites fabrication / Pays fabrication
	CS7L-MB-AG & CS7N-MB-AG
PolySi	67% BURGHAUSSEN - ALLEMAGNE
PolySi Recyclé	33% BAOTOU - CHINE
Lingots	100% BAOTOU - CHINE
Wafers	100% YANCHENG - CHINE
Cellules	100% YANCHENG et FUNING - CHINE [1]
Modules	100% SUQIAN- CHINE
Verre & Trempe	100% JIAXING - CHINE
Encapsulant	100% HANGZHOU - CHINE

[1] L'origine du composant est de plusieurs sites de fabrication, ce sont les caractéristiques techniques les plus pénalisantes qui ont été retenues pour les calculs du présent certificat.

CERTISOLIS TC atteste de l'origine et de la réalité de l'approvisionnement des composants déclarés pour les produits visés ci-dessus et que les données ont été vérifiées au cours d'un audit documentaire.

CERTISOLIS TC - SAS au capital de 80 000 € - RCS Chambéry : 517 720 470 - N° Siret : 517 720 47000015
Siège social : Savoie Technolac - BP 364 - 39 allée du Lac de Côme - 73372 LE BOURGET-DU-LAC Cédex
Filiale du groupe CSTB et du LNE

certisolis
TEST - CERTIFICATION PHOTOVOLTAÏQUE

Résultats :

Puissance (Tolérance 0/+5W)	CS7L-MB-AG								CS7N-MB-AG							
	575	580	585	590	595	600	605	610	635	640	645	650	655	660	665	670
G (kg eq CO2/kWc)	530,065	525,496	521,004	516,589	512,248	507,979	503,781	499,652	526,078	521,968	517,922	513,938	510,014	506,151	502,345	498,596

Détail du calcul :

Puissance(0/+5W)		CS7L-MB-AG								CS7N-MB-AG							
		575	580	585	590	595	600	605	610	635	640	645	650	655	660	665	670
Gi	Polysilicium	182,418	180,845	179,300	177,780	176,286	174,817	173,372	171,951	181,700	180,280	178,883	177,507	176,152	174,817	173,503	172,208
	PolySi recyclé	1,564	1,551	1,537	1,524	1,512	1,499	1,487	1,474	1,558	1,546	1,534	1,522	1,510	1,499	1,488	1,477
	Lingots	97,719	96,877	96,049	95,235	94,435	93,648	92,874	92,113	97,335	96,574	95,826	95,089	94,363	93,648	92,944	92,250
	Wafers	25,826	25,603	25,384	25,169	24,958	24,750	24,545	24,344	25,724	25,523	25,325	25,130	24,939	24,750	24,564	24,380
	Cellules	100,294	99,430	98,580	97,744	96,923	96,115	95,321	94,540	99,899	99,119	98,351	97,594	96,849	96,115	95,393	94,681
	Modules	41,035	40,682	40,334	39,992	39,656	39,326	39,001	38,681	39,134	38,828	38,527	38,231	37,939	37,651	37,368	37,089
	Verre	57,439	56,944	56,457	55,978	55,508	55,045	54,591	54,143	57,102	56,656	56,217	55,784	55,359	54,939	54,526	54,119
	Trempé	11,991	11,888	11,786	11,686	11,588	11,491	11,396	11,303	11,921	11,828	11,736	11,646	11,557	11,469	11,383	11,298
	Encapsulant	11,774	11,673	11,573	11,475	11,379	11,284	11,190	11,099	11,705	11,614	11,524	11,435	11,348	11,262	11,177	11,094
G(kgeqCO2/kWc)		530,065	525,496	521,004	516,589	512,248	507,979	503,781	499,652	526,078	521,968	517,922	513,938	510,014	506,151	502,345	498,596

Typologie du numéro de série des modules :

1 20 01 66 001 0001 42 : Numéro de série	001 : Numéro de la commande
1 : Module fini	0001 : Numéro de série chronologique pour chaque module
20 01 : Année et mois de fabrication	4 : Identification du site cellule (4 =Funing, Chine (CSI) et 2 = Yancheng, Chine (CSI))
66 : Usine de fabrication du module (66 à 70 = Suqian)	2 : Code d'identification du site wafer à Yancheng, Chine (CSI)

Informations :

Les calculs ont été effectués sur la base des valeurs par défaut (Tableau 2 : Valeurs des émissions de GES en CO2eq pour la fabrication des composants) de la méthodologie citée ci-dessus à l'exception des valeurs des procédés de fabrication des composants suivants :
- Du procédé de fabrication du « Poly-Si » (Site de Burghausen, Allemagne) - validée par ADEME le 29/08/2018,
- Du procédé de fabrication du « Poly-Si recyclé » (Site de Baotou, Chine) - validée par ADEME le 29/08/2018,
- Du procédé de fabrication du « Lingot mono » (Site de Baotou, Chine) - validée par ADEME le 17/03/2022,
- Du procédé de fabrication du « Wafer mono » (Site de Yancheng, Chine) - validée par ADEME 08/03/2022,
- Du procédé de fabrication du « Module mono » (Site de Suqian, Chine) - validées par ADEME le 16/03/2022,

qui sont issues d'une Analyse de cycle de vie récente. Les coefficients GWPij issus d'ACV sont les suivants :

	GWPij
Poly-Si (Allemagne)	57,559
Poly-Si recyclé (Chine)	1,002
Lingot mono (Chine)	21,485

	GWPij
Wafer mono 182mm x 182 (Chine)	0,13
Module mono CS7L-MB-AG (Chine)	8,399
Module mono CS7N-MB-AG (Chine)	8,057

Date du dernier audit réalisé par un organisme accrédité sur le site d'assemblage des modules : 12/08/2021 (Suqian)

Validité :

Certificat **CRE4 N°019-2022_004** valide du **27/04/2022** au **15/04/2023**

Le Bourget-du-lac, le 27 avril 2022,

Le Président

Laurent PRIEUR

CERTISOLIS TC - SAS au capital de 80 000 € - RCS Chambéry : 517 720 470 - N° Siret : 517 720 47000015
Siège social : Savoie Technolac - BP 364 - 39 allée du Lac de Côme - 73372 LE BOURGET-DU-LAC Cédex
Filiale du groupe CSTB et du LNE

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

pink DARE PINK, GO GREEN

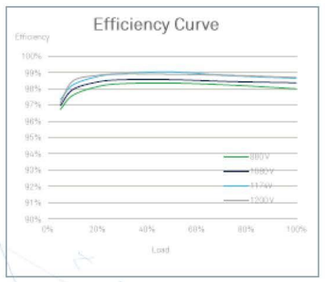
STRICTEMENT CONFIDENTIEL

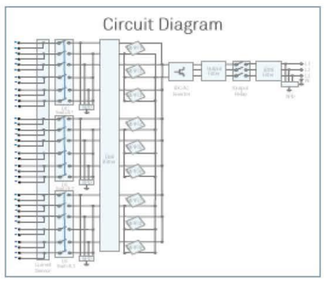
pink DARE PINK, GO GREEN

D. Annexe IV. Fiche technique de l'onduleur

SUN2000-185KTL-H1
Smart String Inverter







SOLAR.HUAWEI.COM

SUN2000-185KTL-H1

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.03%
European Efficiency	98.69%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V – 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	175,000 W @40°C, 168,000 W @45°C, 150,000 W @50°C
Max. AC Apparent Power	185,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	185,000W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	126.3 A @40°C, 121.3 A @45°C, 108.3 A @50°C
Max. Output Current	134.9 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	<3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	84 kg (185.2 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C – 60°C (-13°F – 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 – 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Code	IEC 61727, P.O. 12.3, RD 1699, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, UNE 206007-1, UNE 206006

SOLAR.HUAWEI.COM

E. Annexe V. Fiche technique du transformateur

71



72



73

La garantie d'un transformateur performant

Les transformateurs Minera PV répondent aux principales exigences réglementaires (NF EN 50588-1, règlement de la Commission européenne 1783/2019 "EcoDesign 2021" et CEI 60076-1 à 10).

Tous les sites de production de transformateurs Minera PV sont certifiés ISO 9001 et/ou ISO 1401. Cette offre est pré-conçue et industrialisée de manière à optimiser le délai de livraison.



Performance en perte à vide
selon la norme EN 50588-1

Efficacité optimale
A0
B0
C0
D0
Efficacité standard
AA0

Performance en perte en charge
selon la norme EN 50588-1

Efficacité optimale
Ak
Bk
Ck
Efficacité standard
Ak



Schneider Electric, toujours à vos côtés

Les transformateurs Minera PV pour systèmes photovoltaïques sont conçus et produits par des équipes expérimentées prêtes à étudier toutes vos demandes afin de vous fournir des solutions personnalisées en fonction de vos besoins.

L'ensemble du service d'assistance Schneider Electric dédié aux transformateurs bénéficie de nombreuses années d'expérience et est en mesure de fournir une assistance directe et performante.

Description

Montage standard
* Changeur de prises hors charge à 5 positions.
* Système de verrouillage des bornes HTA.
* Douilles enfichables HTA (250 A / 24 kV) sur le couvercle.
* Traversées BT à barres plates.
* Relais de protection DMCR.
* Galets de roulement.
* 2 Anneaux de levage.
* 2 Bornes de mise à la terre sur le couvercle.
* 1 Bouchon de remplissage.
* 1 Dispositif de vidange selon EN 50216-4 ou DIN 42551.
* 1 Plaque signalétique en aluminium.

Options
* DGPT2 relais de protection.
* Sans coffret BT.
* Fiches HTA de type C (630 A - 28 kA/1 s).
* Classe de corrosivité C4 avec une durabilité "haute".
* Détecteurs de chocs pendant le transport.

Normes
* Norme EN 50588-1.
* Normes série CEI 60076.
* Règlement de la Commission européenne 1783/2019 - Tiers 2.
* Conforme avec les niveaux de pertes selon EcoDesign 2021.

74

Puissances

Gamme de puissance définie en fonction des principaux onduleurs "Strings" du marché (liste non exhaustive). Le tableau ci-dessous indique les paliers de puissance et les types et quantités d'onduleurs adaptés.

puissance maxi PV (kVA)	SUNGROW SG250	HUAWEI HW 185KTL	HUAWEI HW 215KTL	HUAWEI HW 105KTL	FIMER PVS-175-TL
1850 kVA	7	10	8	15	10
2035 kVA	8	11	9	17	11
2250 kVA	9	12	10	19	12
2590 kVA	10	14	12	22	14
3000 kVA	12	16	13	25	16
3330 kVA	13	18	15	28	18
3515 kVA	14	19	16	30	19
3750 kVA	15	20	17	32	20
4070 kVA	16	22	18	35	22
4255 kVA	17	23	19	36	23
4500 kVA	18	24	20	38	24
3700 kVA (1)	14	20	16	31	20
4070 kVA (1)	16	22	18	35	22
4500 kVA (1)	18	24	20	38	24

Caractéristiques détaillées

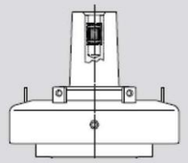
puissance maxi PV (kVA)	puissance nominale (kVA)	long. (mm)	larg. (mm)	haut. (mm)	masse (kg)	pertes à vide (W)	perte en charge à P_n (W)	perte à la P_{PV} (W)
1850	1578	1900	1250	2000	4600	1070	11840	16274
2035	1736	2000	1300	2000	5000	1156	13020	17891
2250	1919	2000	1500	2000	5350	1260	14390	19782
2590	2209	2200	1500	2100	6030	1417	16463	22632
3000	2559	2350	1500	2150	6775	1610	18910	25989
3330	2815	2400	1500	2150	7100	1771	20680	28939
3515	2998	2400	1500	2150	7500	1885	21947	30169
3750	3190	2450	1500	2150	7800	2050	27181	37562
4070	3471	2550	1500	2150	8000	2200	29986	41229
4255	3629	2800	1500	2150	8565	2350	30686	42186
4500	3838	2825	1500	2150	9000	2500	32763	44353
3700 (1)	3156	2500	1500	2600	8600	2800	19480	26774
4070 (1)	3471	2600	1500	2600	9000	2780	23730	32627
4500 (1)	3838	2650	1500	2600	9400	2700	29870	41063

(1) Double enroulements BT.

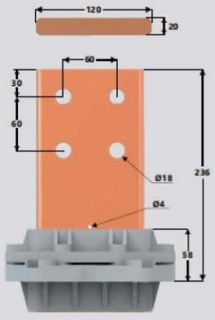
Spécifications techniques

Installation	intérieur / extérieur
Type	hermétique à alvéoles
Fréquence nominale	50 Hz
Tension au primaire (en charge)	20 kV
Niveau d'isolement au primaire	24 kV
Tension au secondaire	0,8 kV
Niveau d'isolement au secondaire	3,6 kV
Raccordement HT	+/- 2 x 2,5 %
Groupe vectoriel	Dyn11 (simple enroulement) Dyn11yn11 (double enroulement)
Tension d'impédance	6 % (P<=4 MVA) / 7 % (P>4 MVA)
Courant d'appel de pointe / crête	<5 (P<=3 MVA) / <4 (P>3 MVA)
Type de raccordement HT	prises
Type de raccordement BT	type jeu de barres
Altitude maximale	1000 m
Température ambiante maximale	50 °C
Élévation de température (huile/enroulement)	à la puissance nominale 50/55 °C à la puissance maximale 70/75 °C
Matériau des enroulements HT/BT	alu/alu

Détails des connexions standard pour HT et BT selon les figures ci-dessous :



Douilles MV (type 180AR-1 /-2 /-3)



Jeu de barres 4000 A

Schneider Electric France
35 rue Joseph Monier - CS 30323
92506 Rueil-Malmaison Cedex
Conseils : 0 825 012 999*
Services : 0 810 102 424**

Life Is On Schneider Electric

* Service 0,15€/appel + prix de l'appel
** Service gratuit + prix de l'appel

© 2020 Schneider Electric. Tous droits réservés. Life Is On Schneider Electric est une marque commerciale appartenant à Schneider Electric SE, ses filiales et ses sociétés affiliées. En raison de l'évolution des normes et du matériel, les caractéristiques indiquées par les textes et les images de ce document ne nous engagent qu'après confirmation par nos services. Life Is On ; la vie s'illumine - Conception, réalisation : Schneider Electric, DMCR, Laurent Gaemi - ZZ7913 - 03/2021

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

pink
DARE PINK, GO GREEN

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

pink
DARE PINK, GO GREEN

F. Annexe VI. Fiche technique du transformateur HTA/HTB

	TRANSFORMATEUR IMMERGÉ DANS L'HUILE CHARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	Nom du projet :

1) Norme de fabrication	:	Norme CEI 60076	
2) Puissance Nominale	:	72000 / 90000	kVA
3) Tension Nominale (à vide)	:	HTB : 235 / HTA : 33	kV
4) Réglage (à haute tension)	:	HTB (+7/-13) x 1,5% Régleur en charge sur HTB	%
5) Symbole de Couplage	:	YNd11	
6) Fréquence	:	50	Hz
7) Type de fonctionnement	:	Transformateur de Puissance (charge variable)	
8) Courant à vide (en position nominale)	:	0,20	%
9) Pertes à vide	:	29	kW
10) Pertes en charge (en position nominale)	:	233 (à 75 °C) ONAF	kW
11) Impédance de court-circuit (en position nominale)	:	12,0 (à 75 °C) (Selon tolerance CEI)	%
Impédance de court-circuit (en position minimale)	:	11,5 (à 75 °C) (Selon tolerance CEI)	%
12) Niveau de pression acoustique	:	66 dB à 2m. ONAF	dBA
13) Niveau d'isolement	:	HTB : LI : 1050 / AC : 460 HTB-N : LI : 450 / AC : 185	kV
LI : Tenue au choc de foudre / AC : Tenue Alternative	:	HTA : LI : 170 / AC : 70	kV
14) Température Ambiante (Min / Max)	:	- 25 / 40	°C
15) Échauffement (Enroulement / Diélectrique)	:	65 / 60	K
16) Altitude	:	1000	m
17) Mode de refroidissement	:	ONAN / ONAF	
18) Durée de court-circuit	:	2	s
19) Degré de protection des bornes	:	HTA : Traversée embrochable (type plug-in)	
20) Dimensions (Longueur x Largeur x Hauteur)	:	8200 x 4900 x 7540	mm
21) Poids total	:	103 000	kg
22) Poids d'huile	:	27 000	kg
23) Poids de partie active	:	53 000	kg
24) Poids de transport	:	67 000	kg
25) Tolérances des pertes	:	+ 10	%
26) Diélectrique liquide	:	Nynas Nytro Taurus	
27) Type de transformateur	:	Conservateur avec radiateur	
28) Peinture / Catégorie de corrosivité / Couleur	:	C Type / C5-I / RAL 7033	
29) Matériel d'enroulement (HTB / HTA)	:	Cuivre / Cuivre	
30) Efficacité (%)	:		

TAUX DE CHARGE \ cos φ	1	0,9	0,8
25%	99,73	99,70	99,66
50%	99,73	99,69	99,65
75%	99,67	99,62	99,57
100%	99,59	99,53	99,46

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

pink
DARE PINK, GO GREEN

Annexe 2

Annexe 14 : Compléments des impacts environnementaux du raccordement RTE entre Thorey et Tonnerre

Cette annexe est jointe à part de l'étude d'impact pour faciliter sa lecture.