Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

Projet de parc éolien de Moulins, commune de Moulins-en-Tonnerrois (Yonne, 89)

PIÈCE 4B :
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
(SANS ANNEXE)

Maître d'Ouvrage : SAS Parc éolien de Moulins

SAS Parc éolien de Moulins
37/39 avenue de Friedland
75008 Paris

Étude d'impact sur l'environnement - complétée

Projet de parc éolien de Moulins (Yonne, 89)

Avril 2025

Maître d'Ouvrage : SAS Parc Éolien de Moulins

Intervenants Abies :
- Coordination et rédaction : Guillaume BOURGOIN
- Biodiversité : Julie PASSOT
- Paysage et patrimoine : Florence SANSSENE
- Photomontages : Guillaume BOURGOIN
- Cartographie : Jérémy FORTIN
- Contrôle qualité : Guilhem DUPOUY

ABIES, SARL au capital de 172 800 euros
RCS : 448 691 147 Toulouse - Code NAF : 7112B
7, avenue du Général Sarrail
31290 Villefranche-de-Lauragais – France
Tél. : 05 61 81 69 00. Fax : 05 61 81 68 96. E-mail : info@abiesbe.com

SOMMAIRE

1 PREAMBULE 14

1.1 Contexte général du projet 16
1.2 Choix de l'énergie éolienne 19
1.3 Contexte législatif et réglementaire 23
1.4 Conclusion 27

2 METHODES 29

2.1 Les aires d'études 31
2.2 Méthodologie générale de l'étude d'impact 40
2.3 Méthodologie des expertises naturalistes 42
2.4 Méthodologie des expertises sur le milieu humain 60
2.5 Méthodologie de l'expertise paysagère et patrimoniale 69

3 ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT ET FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES 85

3.1 Milieu physique 86
3.2 Milieu naturel 100
3.3 Milieu humain 181
3.4 Paysage et patrimoine 201

4 CHOIX DU SITE ET VARIANTES D'IMPLANTATION 263

4.1 Choix du site éolien 265
4.2 Principales variantes envisagées 266

5 DESCRIPTION DU PROJET 271

5.1 Description générale du projet de parc éolien de Moulins 273
5.2 Description technique du parc éolien de Moulins 276
5.3 La phase chantier 286
5.4 La phase d'exploitation 293
5.5 Démantèlement et remise en état du site 297
5.6 Vulnérabilité du projet… 300
5.7 Le projet en bref 302

6 COMPATIBILITE ET ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCE 303

6.1 Introduction 305
6.2 Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires 306
6.3 Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables 309
6.4 Les documents de gestion des eaux 311
6.5 Les Plans de Prévention des Risques 313
6.6 Les continuités écologiques 314
6.7 Les documents et règles d'urbanisme 316
6.8 Conclusion 317

7 INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 319

7.1 Incidences sur le milieu physique 321
7.2 Incidences sur le milieu naturel 333
7.3 Incidences sur le milieu humain 375
7.4 Incidences sur le paysage et le patrimoine 399
7.5 Incidences négatives notables en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs 428

8 MESURES ET INCIDENCES RESIDUELLES 434

8.1 La séquence "éviter, réduire, compenser" (ERC) 436
8.2 Les mesures ERC et A 436
8.3 Préservation du milieu physique 437
8.4 Préservation du milieu naturel 447
8.5 Préservation du milieu humain 468
8.6 Préservation du paysage et du patrimoine 481
8.7 Rappel du coût et des phases prévisionnelles de mise en œuvre des mesures 484
8.8 Mesures au regard des incidences négatives du projet en cas de catastrophes ou d'accidents majeurs 486

9 INCIDENCES CUMULEES 493

9.1 Présentation et méthodologie 495
9.2 Analyse des incidences cumulées 498
9.3 Conclusion 525

abies
Energies & Environnement

SOMMAIRE

10 SCENARIOS D'EVOLUTION DU SITE DE MOULINS-EN-TONNERROIS 527

10.1 Éléments de cadrage 529
10.2 Caractérisation de l'évolution du site 529
10.3 Analyse des scénarios d'évolution du site 531
10.4 Conclusion.....532

Sommaire des cartes

Carte 1 : Cadre géographique et administratif du projet de parc éolien de Moulins 16
Carte 2 : État des lieux de l'éolien à l'échelle de l'aire d'étude éloignée 22
Carte 3 : justifications des aires d'étude paysagère 33
Carte 4 : justifications des aires d'étude paysagère – zoom du la ville de Tonnerre 34
Carte 5 : justifications des aires d'étude paysagère – zoom sur Tanlay 35
Carte 6 : Présentation de la zone d'implantation potentielle 37
Carte 7 : Présentation des aires d'étude paysagère 38
Carte 8 : Localisation du projet et présentation des aires d'étude naturalistes 39
Carte 9 : Présentation de la ZEP et de l'aire d'étude immédiate naturaliste 39
Carte 10 : Avifaune // Postnuptiale - Protocole d'expertise 47
Carte 11 : Avifaune // Hivernant – Protocole d'expertise 47
Carte 12 : Avifaune // Prénuptiale - Protocole d'expertise 48
Carte 13 : Avifaune // Nuptiale – Protocole d'expertise 48
Carte 14 : Avifaune // Nocturne - Protocole d'expertise 49
Carte 15 : Avifaune // Rapaces diurnes – Protocole d'expertise 49
Carte 16 : Avifaune // Cigogne noire – protocole d'expertise 50
Carte 17 : Avifaune // Grue cendrée prénuptiale 2024 – Protocole d'expertise 50
Carte 18 : Avifaune // Milan royal nuptial 2024 – Protocole d'expertise 51
Carte 19 : Nocturne - Protocoles d'expertise 53
Carte 20 : Contexte géologique de la zone d'implantation potentielle et de ses abords 87
Carte 21 : Pédologie de la zone d'implantation potentielle et de ses abords 88
Carte 22 : Topographie et hydrographie au droit de la ZIP 89
Carte 23 : Zonage sismique de la France (Source : http://www.georisques.gouv.fr) 94
Carte 24 : L'aléa retrait-gonflement des argiles au droit de la zone d'implantation potentielle (Source : Géorisques) 95
Carte 25 : L'aléa remontée de nappes au droit de la zone d'implantation potentielle (Source : Géorisques) 96
Carte 26 : Les enjeux du milieu physique de la ZIP 99
Carte 27 : Occupation du sol – Typologie CORINE biotopes 100
Carte 28 : Sous Trame Forêt 102
Carte 29 : Sous Trame Plans d'eau & zones humides 102
Carte 30 : Sous Trame Pelouses 103
Carte 31 : Sous-trame pelouse avec son continuum 103
Carte 32 : Réseau Natura 2000 104
Carte 33 : Inventaire patrimonial de ZNIEFF I & II 106
Carte 34 : Habitats naturels -Typologie EUNIS 108
Carte 35 : Habitats naturels - Enjeux 108
Carte 36 : Flore - Enjeux 109
Carte 37 : Situation de la ZEP par rapport aux couloirs de migration de la Grue cendrée 112
Carte 38 : Observation de la Grue cendrée dans l'Yonne en passages prénuptiaux (haut) et postnuptiaux (bas) 113
Carte 39 : Carte de présence en période de nidification du Milan royal entre 2016 et 2020 113
Carte 40 : Carte de présence en période de nidification de la Cigogne noire entre 2016 et 2020 114
Carte 41 : Postnuptiale - Espèces à enjeu 122
Carte 42 : Prénuptiale - Espèces à enjeu 130
Carte 43 : Nuptiale - Espèces à enjeu 134
Carte 44 : Avifaune // Suivi spécifique Grues cendrées – Prénuptiale 2024 136
Carte 45 : Pointage des rapaces patrimoniaux en période nuptiale 2024 138
Carte 46 : Pointage Cigogne noire 2024 139
Carte 47 : Enjeux liés aux territoires vitaux et secondaires 143
Carte 48 : Localisation des cavités du BRGM au sein de l'aire d'étude rapprochée 146

Energies & Environnement

SOMMAIRE

Carte 49 : Localisation des données chiroptérologiques de la SHNA au sein de l'aire d'étude rapprochée 147
Carte 50 : Répartition de l'activité chiroptérologique – transit printanier 150
Carte 51 : Répartition de l'activité chiroptérologique – mise-bas 153
Carte 52 : Répartition de l'activité chiroptérologique – transit automnal 156
Carte 53 : Fonctionnalités de l'AER pour le gîtage des chiroptères 160
Carte 54 : Répartition de l'activité et des espèces à enjeu modéré ou fort 164
Carte 55 : Enjeux & localisation des espèces sensibles à activité significative 170
Carte 56 : Amphibien - enjeux 173
Carte 57 : Reptiles - Enjeux 174
Carte 58 : Mammifères terrestres - Enjeux 176
Carte 59 : Entomofaune – Enjeux 178
Carte 60 : Enjeux liés à la biodiversité & recommandation 180
Carte 61 : Contours des ilots culturaux identifiés sur la zone d'implantation potentielle en 2019 182
Carte 62 : Photographie aérienne de l'occupation du sol sur le secteur de la ZIP (Source : IGN) 184
Carte 63 : Le réseau routier au droit de la ZIP 185
Carte 64 : Circulation aérienne militaire à l'échelle de la ZIP du projet 188
Carte 65 : Les équipements de radiocommunication, faisceaux hertziens et périmètres associés présents au droit et aux abords de la zone d'implantation potentielle 189
Carte 66 : Habitations et zonages identifiés par les documents d'urbanisme présents dans un rayon de 500 m autour de la ZIP 189
Carte 67 : Situation de la zone d'implantation potentielle vis-à-vis des habitations et du périmètre réglementaire de 500 m 190
Carte 68 : Situation de la zone d'implantation potentielle vis-à-vis des lignes électriques haute-tension gérées par RTE 190
Carte 69 : ICPE recensées dans la ZIP et à proximité 191
Carte 70 : Localisation du projet et des points de mesures (Source : Echo) 193
Carte 71 : Les enjeux du milieu humain de la ZIP 200
Carte 72 : relief et hydrographie de l'aire d'étude paysagère éloignée avec le tracé des coupes topographiques 201
Carte 73 : les grands ensembles paysagers de l'Yonne et la localisation de l'aire d'étude paysagère éloignée (source : Atlas des Paysages de l'Yonne) 203
Carte 74 : les unités paysagères de l'aire d'étude éloignée au sens large 203
Carte 75 : trame viaire et urbanisée principale de l'aire d'étude éloignée au sens large 205
Carte 76 : les sites touristiques de l'aire d'étude paysagère éloignée 206
Carte 77 : le patrimoine réglementé de l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large 208
Carte 78 : le site patrimonial remarquable de Noyers-sur-Serein 210
Carte 79 : le site patrimonial remarquable de Stigny 210
Carte 80 : zones de sensibilité paysagère et sites emblématiques de l'ancien SRE Bourgogne sur l'aire d'étude éloignée 212
Carte 81 : extrait de la carte des enjeux globaux inhérents à l'accueil d'ouvrages éoliens (source : outil d'aide à la cohérence patrimoniale et paysagère de l'éolien de l'Yonne, octobre 2016, DREAL Bourgogne-Franche-Comté) 213
Carte 82 : carte de l'état des lieux de l'éolien sur l'aire d'étude paysagère éloignée en mai 2021 214
Carte 83 : analyse des espaces de respiration au stade de l'état initial et du contexte éolien de mai 2021 215
Carte 84 : synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux de l'aire d'étude éloignée au sens large 216
Carte 85 : les zones d'influences visuelles de pré-diagnostic 217
Carte 86 : les enjeux paysagers et patrimoniaux superposés aux zones d'influence visuelle de pré-diagnostic 218
Carte 87 : synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux de l'aire d'étude rapprochée 223
Carte 88 : les enjeux paysagers et patrimoniaux du paysage rapproché superposés aux zones d'influence visuelle de pré-diagnostic 224
Carte 89 : les enjeux de la trame viaire et urbanisée principale superposés aux zones d'influence visuelle de pré-diagnostic avec les points de vue du reportage photographique 225
Carte 90 : les zones d'influence visuelle de pré-diagnostic à Noyers-sur-Serein 231
Carte 91 : les enjeux de la trame urbanisée principale superposés aux zones d'influence visuelle de pré-diagnostic avec les points de vue du reportage photographique 232
Carte 92 : détail de la trame bâtie de l'aire d'étude rapprochée autour de la ZIP et des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic avec la localisation des points de vue du reportage photographique 233
Carte 93 : les enjeux touristiques et patrimoniaux superposés aux zones d'influence visuelle de pré-diagnostic avec les points de vue du reportage photographique 241
Carte 94 : extrait de la carte des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic sur le site patrimonial remarquable de Noyers 242

Energies & Environnement

SOMMAIRE

Carte 95 : parcs en activité et projets éoliens autorisés situés dans les périmètres de 5 km et de 10 km autour de la ZIP 245
Carte 96 : synthèse des enjeux et des sensibilités du paysage rapproché 247
Carte 97 : orthophotographie aérienne de l'aire d'étude immédiate 251
Carte 98 : localisation des points de vue utilisés dans le reportage photographique du paysage immédiat 252
Carte 99 : synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales du paysage immédiat 255
Carte 100 : Variante n°1 du projet de Moulins 266
Carte 101 : Variante n°2 du projet de Moulins 267
Carte 102 : Variante n°3 du projet de Moulins 267
Carte 103 : comparaison des variantes suivant les sensibilités paysagères et patrimoniales 270
Carte 104 : Plan de situation du projet de parc éolien de Moulins 275
Carte 105 : Plan du raccordement inter-éolien et des postes de livraison 284
Carte 106 : Le projet en phase de construction 286
Carte 107 : Le projet en phase d'exploitation 293
Carte 108 : Situation des éoliennes de Moulins vis-à-vis des entités définies par le SRCE Bourgogne-Franche-Comté 314
Carte 109 : Situation du projet vis-à-vis de l'aléa retrait-gonflement des argiles 329
Carte 110 : Situation du projet vis-à-vis de l'aléa remontée de nappes 330
Carte 111 : Le projet de parc éolien de Moulins au regard des enjeux du milieu physique 332
Carte 112 : Répartition des principaux bassins d'emplois éoliens (Source : Observatoire de l'éolien 2021 376
Carte 113 : Situation du projet en exploitation au regard du contexte agricole du site 378
Carte 114 : Situation des éoliennes au regard des infrastructures de communications radioélectriques 381
Carte 115 : Infrastructures de transport et réseaux autour du projet 382
Carte 116 : Situation des éoliennes vis-à-vis des habitations et zones destinées à l'habitation les plus proches 382
Carte 117 : le projet et les ICPE 383
Carte 118 : Le projet de parc éolien de Moulins au regard des enjeux du milieu humain 398
Carte 119 : le projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois en phase chantier 399
Carte 120 : le projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois en phase exploitation 400
Carte 121 : nombre d'éoliennes en projet potentiellement visibles dans l'aire d'étude paysagère éloignée 403
Carte 122 : hauteur d'éolienne visible dans l'aire d'étude paysagère éloignée 404
Carte 123 : angle vertical apparent du parc éolien en projet dans l'aire d'étude paysagère éloignée 405
Carte 124 : angle horizontal apparent du parc éolien en projet dans l'aire d'étude paysagère éloignée 406
Carte 125 : synthèse de la visibilité théorique finale du parc éolien en projet dans l'aire d'étude paysagère éloignée 407
Carte 126 : zones de visibilité théorique finale, sur l'aire d'étude éloignée au sens strict, superposées aux enjeux liés aux visibilités dynamiques et aux pôles d'habitat principaux avec localisation des simulations visuelles 410
Carte 127 : les zones de visibilité finale du projet sur le site emblématique d'Ancy-le-Franc avec localisation des simulations visuelles 411
Carte 128 : le château d'Ancy-le-Franc et son parc avec la localisation des simulations visuelles 412
Carte 129 : Secteur de covisibilité possible entre le château d'Ancy-le-Franc et le projet 413
Carte 130 : les zones de visibilité théorique finale du projet dans l'aire d'étude rapprochée au sens large superposées aux enjeux liés aux visibilités dynamiques avec localisation des simulations visuelles 414
Carte 131 : détail des zones de visibilité théorique sur et autour de Noyers-sur-Serein avec la localisation des simulations visuelles 415
Carte 132 : les zones de visibilité finale et l'habitat groupé et dispersé proche autour du projet avec la localisation des simulations visuelles 417
Carte 133 : zones de visibilité finale et patrimoine protégé de l'aire d'étude rapprochée au sens large avec la localisation des simulations visuelles 418
Carte 134 : le site patrimonial remarquable de Noyers-sur-Serein et les zones d'influence visuelle théorique du projet 420
Carte 135 : analyse des espaces de respiration au stade de l'état initial et du contexte éolien de mai 2021 421
Carte 136 : analyse des espaces de respiration avec le projet, les parcs éoliens en activité et les projets autorisés en mai 2022 421
Carte 137 : Projets pris en considération dans le cadre des incidences cumulées 497
Carte 138 : Projets déposés localisés dans un rayon de 20 km 498

Energies & Environnement

SOMMAIRE

Carte 139 : projet non éolien retenu pour les impacts cumulés et leurs relations visuelles théoriques avec le projet de Moulins-en-Tonnerrois 505
Carte 140 : projets éoliens retenus pour les impacts cumulés et les zones de visibilité théorique finale du projet de Moulins-en-Tonnerrois 507
Carte 141 : nombre potentiel d'éoliennes visibles des parcs en activité et en projet sur l'aire d'étude éloignée au sens large 508
Carte 142 : zones de visibilités théoriques cumulées et rajoutées par les différents parcs en projet 509
Carte 143 : extrait de la carte d'analyse des espaces de respiration avec le projet, les parcs éoliens en activité et les projets autorisés 510
Carte 144 : analyse des espaces de respiration avec le projet, les parcs éoliens en activité et les projets autorisés, en instruction et refusés 510
Carte 145 : encerclement et saturation visuelle depuis Noyers 511
Carte 146 : encerclement et saturation visuelle depuis Sarry 512
Carte 147 : encerclement et saturation depuis Etivey 512
Carte 148 : encerclement et saturation visuelle depuis Moulins-en-Tonnerrois 513
Carte 149 : encerclement et saturation visuelle depuis Pasilly 513
Carte 150 : bruit particulier - impact cumulé (source : Echo Acoustique) 516

Sommaire des tableaux

Tableau 1 : Historique du projet de parc éolien de Moulins 17
Tableau 2 : Membres d'Abies ayant contribué à la réalisation de la présente étude d'impact 18
Tableau 3 : Cabinets d'experts en charge des études naturaliste et, acoustique 18
Tableau 4 : État des lieux de l'éolien des départements de la région Bourgogne-Franche-Comté au 31/03/2022 (Source : Commissariat Général au Développement Durable) 21
Tableau 5 : État des lieux de l'éolien au sein de l'aire d'étude éloignée 21
Tableau 6 : Correspondance entre le contenu réglementaire de l'étude d'impact et les chapitres de la présente étude 25
Tableau 7 : Chapitres supplémentaires de la présente étude d'impact 25
Tableau 8 : Principales sources des données consultées pour l'établissement de l'état initial 40
Tableau 9 : Échelle d'évaluation des enjeux et sensibilités 40
Tableau 10 : Échelle d'évaluation des incidences 41
Tableau 11 : Calendrier, Intervenants & Conditions météorologiques 42
Tableau 12 : Ressources bibliographiques consultées pour l'expertise naturaliste 45
Tableau 13 : Les différentes étapes de réalisation des inventaires botaniques 55
Tableau 14 : Critères de tonalité marquée 61
Tableau 15 : Les formations géologiques rencontrées au droit et aux abords de la zone d'implantation potentielle 86
Tableau 16 : Les cours d'eau recensés à proximité de la ZIP 90
Tableau 17 : Masses d'eau souterraines concernées par le territoire de la zone d'implantation potentielle (Source : BRGM) 90
Tableau 18 : Moyennes mensuelles des températures extrêmes quotidiennes sur la période 1981 - 2010 (Source : Météo France) 91
Tableau 19 : Données pluviométriques enregistrées sur la station d'Auxerre (Source : Météo France) 92
Tableau 20 : Les principaux polluants de l'air (Source : Centre Interprofessionnels Technique d'Étude de la Pollution Atmosphérique (CITEPA)) 92
Tableau 21 : Enjeux du milieu physique et sensibilités de ses composantes vis-à-vis d'un projet éolien 98
Tableau 22 : Répartition superficielle (ha) des habitats naturels (CORINIE biotopes) 100
Tableau 23 : Certains des habitats de la ZEP selon CORINE Biotopes 101
Tableau 24 : Analyse des composants des sous trame du SRCE 104
Tableau 25 : Présentation des zones du réseau Natura 2000 et autres zonages 104
Tableau 26 : Présentation des zonages d'inventaire du patrimoine naturel 105
Tableau 27 : Espèces patrimoniales et enjeux potentiels 107
Tableau 28 : Inventaire et dénomination des habitats selon CORINE biotopes et EUNIS 107
Tableau 29 : Résultat des inventaires de la flore ayant un enjeu supérieur à "très faible" 109
Tableau 30 : Données ornithologiques des ZNIR 110
Tableau 31 : Espèces patrimoniales et enjeux potentiels 111
Tableau 32 : Liste exhaustive des espèces observées au cours de l'expertise 116
Tableau 33 : Postnuptiale – Répartition spatiale et temporelle 119
Tableau 34 : postnuptiale - Analyse des données 120

Energies & Environnement

SOMMAIRE

Tableau 35 : Postnuptiale - Enjeux ornithologiques : 121
Tableau 36 : Hivernant – Répartition spatiale et temporelle 123
Tableau 37 : Hivernant - Analyse des données 123
Tableau 38 : Hiver - Enjeux ornithologiques 124
Tableau 39 : Répartition spatiale et temporelle 126
Tableau 40 : Prénuptiale - Analyse des données 127
Tableau 41 : Prénuptiale - Enjeux ornithologiques 128
Tableau 42 : Nuptiale – Répartition spatiale et temporelle 131
Tableau 43 : Nuptiale - Analyse des données 132
Tableau 44 : Nuptiale - Enjeux ornithologiques 132
Tableau 45 : Statut patrimonial de la Grue cendrée en Bourgogne 135
Tableau 46 : Statut patrimonial du Milan royal en Bourgogne 137
Tableau 47 : Statut patrimonial du Busard Saint-Martin et du Milan noir en Bourgogne 137
Tableau 48 : Rapaces patrimoniaux – synthèse des observations en période nuptiale (hors Milan royal) 137
Tableau 49 : Statut patrimonial de la Cigogne noire en Bourgogne 138
Tableau 50 : Enjeux ornithologiques 141
Tableau 51 : Sensibilité brute des espèces contactées 144
Tableau 52 : Données chiroptérologiques des ZNIR 146
Tableau 53 : Extraction des données chiroptérologiques de la SHNA dans l'aire d'étude rapprochée 147
Tableau 54 : Espèces patrimoniales et enjeux potentiels 148
Tableau 55 : Écologie des espèces recensées en transit printanier 149
Tableau 56 : Écologie des espèces recensées en mise-bas 152
Tableau 57 : Écologie des espèces recensées en transit automnal 155
Tableau 58 : Présentation des résultats du protocole PEL (en contacts bruts et contacts/h) 156
Tableau 59 : Activité chiroptérologique sur mât de mesure par saison en contacts bruts 158
Tableau 60 : Analyse de l'activité & détermination des enjeux et sensibilités chiroptérologiques 161
Tableau 61 : Analyse des données spatiales - enjeux par habitats naturels & sensibilité 169
Tableau 62 : Données amphibiens & reptiles des ZNIR 171
Tableau 63 : Espèces patrimoniales et enjeux potentiels 172
Tableau 64 : Résultats généraux de l'inventaire herpétologique 172
Tableau 65 : Résultats généraux de l'inventaire reptiles 174
Tableau 66 : Espèces patrimoniales et enjeux potentiels 175
Tableau 67 : Insectes patrimoniaux et enjeux potentiels 176
Tableau 68 : Synthèse des principaux enjeux écologiques 178
Tableau 69 : Principales caractéristiques démographiques et socio-économiques de la région et du département (Source : INSEE, RP 2017) 181
Tableau 70 : Données démographiques locales (Source : INSEE, RP 2017) 181
Tableau 71 : Données relatives au logement (Source : INSEE, RP 2017) 181
Tableau 72 : Répartition des établissements actifs au 31 décembre 2017 (Source : INSEE) 182
Tableau 73 : Distances minimales d'éloignement des installations éoliennes vis-à-vis des radars de sécurité météorologique 187
Tableau 74 : Distances minimales de protection des installations éoliennes vis-à-vis des radars de sécurité météorologique 187
Tableau 75 : Distances minimales d'éloignement des installations éoliennes vis-à-vis des radars de sécurité de la navigation maritime et fluviale 187
Tableau 76 : Distances minimales d'éloignement des installations éoliennes vis-à-vis des radars et des aides à la navigation aérienne 187
Tableau 77 : Réponses des services gestionnaires des radars 188
Tableau 78 : Emplacements retenus pour l'évaluation du bruit résiduel (Source : Echo) 192
Tableau 79 : Enjeux du milieu humain et sensibilités de ses composantes vis-à-vis d'un projet éolien 198
Tableau 80 : population légale des principales communes du territoire d'étude (Source : Insee, Recensement de la population 2018 – Limites territoriales au 1er janvier 2020) 205
Tableau 81 : liste des monuments historiques répertoriés dans l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large (Base Mérimée- juin 2021) 207
Tableau 82 : liste des sites protégés répertoriés dans l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large 209
Tableau 83 : sites patrimoniaux remarquables répertoriés dans l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large 210
Tableau 84 : synthèse des enjeux et des sensibilités paysagères et patrimoniales au regard de la zone d'implantation potentielle du projet éolien sur l'aire d'étude éloignée au sens strict 219
Tableau 85 : liste des monuments historiques répertoriés dans l'aire d'étude rapprochée (223

SOMMAIRE

Tableau 86 : analyse des enjeux et des sensibilités paysagères de la trame viaire principale au regard de la zone d'implantation potentielle du projet éolien sur l'aire d'étude rapprochée au sens strict 230
Tableau 87 : analyse des enjeux et des sensibilités de la trame urbanisée et des lieux de vie de l'aire d'étude rapprochée au regard de la zone d'implantation potentielle du projet éolien 238
Tableau 88 : les éléments patrimoniaux de l'aire d'étude rapprochée situés hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic 240
Tableau 89 : les monuments historiques de l'aire d'étude rapprochée situés en zone d'influence visuelle de pré-diagnostic 242
Tableau 90 : analyse des enjeux et des sensibilités du tourisme et du patrimoine de l'aire d'étude rapprochée au regard de la zone d'implantation potentielle du projet éolien 244
Tableau 91 : synthèse des enjeux et des sensibilités paysagères et patrimoniales au regard de la zone d'implantation potentielle du projet éolien sur l'aire d'étude rapprochée 248
Tableau 92 : synthèse des enjeux et des sensibilités paysagères et patrimoniales au regard de la zone d'implantation potentielle du projet éolien 258
Tableau 93 : Comparaison thématique des variantes étudiées 269
Tableau 94 : Coordonnées des équipements du projet éolien de Moulins (Source : Vélocita Energies) 274
Tableau 95 : Caractéristiques principales du parc éolien de Moulins 276
Tableau 96 : Caractéristiques du gabarit des aérogénérateurs envisagés pour le parc éolien de Moulins (valeurs indicatives envisagées) 276
Tableau 97 : Caractéristiques dimensionnelles du gabarit maximal de l'éolienne retenue 277
Tableau 98 : Intensité des faisceaux modifiés de type B 279
Tableau 99 : Les emprises cumulées des fondations 280
Tableau 100 : Les emprises cumulées des accès et virages 281
Tableau 101 : Les emprises cumulées des plateformes de levage et de maintenance 282
Tableau 102 : Les emprises cumulées des aires de stockage des pales et de la base vie 282
Tableau 103 : Les emprises cumulées du raccordement électrique et de télécommunication inter-éolien 283
Tableau 104 : Les emprises des postes de livraison 283
Tableau 105 : Accès aux éoliennes 287
Tableau 106 : Phasage du chantier de construction 287
Tableau 107 : Trafic routier lié au chantier (Source : Vélocita Energies) 291
Tableau 108 : Type de déchets produits lors du chantier de construction 291
Tableau 109 : Quantité approximative de déchets produits lors de la phase chantier 291
Tableau 110 : Type, quantité et modalités de gestion des déchets de la phase exploitation 296
Tableau 111 : Les différentes étapes du démantèlement d'un parc éolien 297
Tableau 112 : Obligations réglementaires de réutilisation ou recyclage des déchets du démantèlement des aérogénérateurs 298
Tableau 113 : Principaux scénarios accidentels d'un parc éolien et zones d'effet des phénomènes 301
Tableau 114 : Les emprises du projet de parc éolien de Moulins en phases de construction et d'exploitation 302
Tableau 115 : Articulation et compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes 305
Tableau 116 : Puissances installées (MW) d'énergies renouvelables et objectifs fixés par le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté 308
Tableau 117 : Caractéristiques et compatibilité des postes source à proximité du projet éolien de Moulins (source : Caparéseau le 16/08/2022) 309
Tableau 118 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la géologie (ou sous-sol) 322
Tableau 119 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la pédologie locale (ou sol) 322
Tableau 120 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la topographie locale 323
Tableau 121 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les eaux de surface 324
Tableau 122 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les eaux souterraines 325
Tableau 123 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la qualité de l'air local 327
Tableau 124 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque sismique 328
Tableau 125 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque d'inondation 328
Tableau 126 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque de mouvement de terrain lié aux cavités souterraines 329
Tableau 127 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'aléa retrait-gonflement des argiles 329
Tableau 128 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'aléa remontée de nappes 330
Tableau 129 : Synthèse des incidences brutes du projet éolien de Moulins sur le milieu physique 331
Tableau 130 : Phases-types d'impacts potentiels Espèces sensibles 333
Tableau 131 : Tableau d'évaluation général des impacts bruts post mesures d'évitement 335
Tableau 132 : Présentation des zones du réseau Natura 2000 365
Tableau 133 : Présentation de la FR2601004 (ZSC) 365

Energies & Environnement

SOMMAIRE

Tableau 134 : Évaluation des incidences potentielles du projet sur la FR2601004 (ZSC) 366
Tableau 135 : Présentation de la FR2601012 (ZSC) 367
Tableau 136 : Évaluation des incidences potentielles du projet sur la FR2601004 (ZSC) 368
Tableau 137 : Présentation de la FR2600996 (ZSC) 373
Tableau 138 : Évaluation des incidences potentielles du projet sur la FR2601004 (ZSC) 373
Tableau 139 : Risques/Impacts identifiés sur l'activité économique 378
Tableau 140 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'agriculture 380
Tableau 141 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les loisirs pratiqués sur le site du projet 380
Tableau 142 : Risques/Impacts bruts identifiés au regard des règles d'urbanisme, des contraintes et des servitudes recensées 383
Tableau 143 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les risques liés au milieu humain 383
Tableau 144 : niveaux sonores du bruit particulier du projet éolien de Moulins 386
Tableau 145 : analyse des niveaux sonores au périmètre de mesure du bruit 390
Tableau 146 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les émissions sonores 390
Tableau 147 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec l'émission de champ électromagnétique 391
Tableau 148 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec la transmission de vibrations 391
Tableau 149 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les phénomènes visibles 392
Tableau 150 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les émissions de poussières, de gaz d'échappement et d'odeurs 393
Tableau 151 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les déplacements 394
Tableau 152 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec la sécurité des riverains et opérateurs de chantier 394
Tableau 153 : Synthèse des incidences brutes du projet éolien de Moulins sur le milieu humain 396
Tableau 154 : équivalence entre la taille perçue d'une éolienne de 180 m de haut bout de pale placée à une distance variable de l'observateur et la taille d'un objet placé à 1 m de l'œil 402
Tableau 155 : synthèse des surfaces concernées par les visibilités théoriques sur les éoliennes en projet dans l'aire d'étude éloignée 408
Tableau 156 : les effets visuels du projet depuis la trame viaire secondaire et tertiaire de l'aire d'étude rapprochée 415
Tableau 157 : les effets visuels du projet depuis les villages et hameaux groupés, potentiellement exposés sur le plateau, en rapproché 416
Tableau 158 : liste des éléments du patrimoine protégé situés en dehors des zones d'influence visuelle du projet ou en secteur d'influence visuelle théorique très faible et en milieu bâti dense du paysage rapproché au sens large 419
Tableau 159 : liste des éléments du patrimoine protégé de l'aire d'étude rapprochée au sens large, situés en zone d'influence visuelle théorique de niveau faible et supérieur 419
Tableau 160 : niveau d'incidences après croisement des niveaux d'enjeux et d'effets 422
Tableau 161 : synthèse des enjeux définis dans l'état initial, des niveaux d'effets et des niveaux d'impacts paysagers et patrimoniaux du projet 423
Tableau 162 : Conséquences attendues sur les enjeux du milieu physique en cas d'accident ou de catastrophe majeurs 428
Tableau 163 : Synthèse des incidences en cas d'accident ou de catastrophe sur le milieu naturel 430
Tableau 164 : Conséquences attendues sur les enjeux du milieu humain en cas d'accident ou de catastrophe majeurs 430
Tableau 165 : conséquences attendues sur les enjeux du paysage et du patrimoine en cas de catastrophe ou d'accident majeur 432
Tableau 166 : Exemple de retour d'expérience sur la mesure Ph-E1 437
Tableau 167 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-E1 438
Tableau 168 : Exemple de retour d'expérience sur la mesure Ph-R1 439
Tableau 169 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R1 439
Tableau 170 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R2 440
Tableau 171 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R3 441
Tableau 172 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R4 442
Tableau 173 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R5 442
Tableau 174 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R6 443
Tableau 175 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R7 443
Tableau 176 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R8 444
Tableau 177 : Synthèse des incidences résiduelles du projet éolien de Moulins sur le milieu physique 445
Tableau 178 : Tableau d'évaluation général des impacts résiduels sur le milieu naturel 453
Tableau 179 : Synthèse des mesures environnementales & coûts pour le milieu naturel 467
Tableau 180 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R1 469
Tableau 181 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-E2 469

Energies & Environnement

SOMMAIRE

Tableau 182 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R2 470
Tableau 183 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R3 475
Tableau 184 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R4 475
Tableau 185 : Synthèse des incidences résiduelles du projet éolien de Moulins sur le milieu humain 477
Tableau 186 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-C1 479
Tableau 187 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-C2 479
Tableau 188 : modalités de mise en œuvre des mesures paysagères d'évitement (PP-E1 et PP-E2) 481
Tableau 189 : modalités de mise en œuvre de la mesure paysagère de réduction (PP-R1) 482
Tableau 190 : modalités de mise en œuvre de la mesure paysagère de réduction (PP-R2) 482
Tableau 191 : synthèse des impacts résiduels du projet éolien de Moulins sur le paysage et le patrimoine 483
Tableau 192 : Coût et phasage des mesures 484
Tableau 193 : Incidences attendues sur le milieu physique en cas d'accident ou de catastrophe majeurs 487
Tableau 194 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R9 487
Tableau 195 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R10 488
Tableau 196 : Incidences attendues sur le milieu naturel en cas d'accident ou de catastrophe majeurs 488
Tableau 197 : Incidences attendues sur le milieu humain en cas d'accident ou de catastrophe majeurs 490
Tableau 198 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-C3 490
Tableau 199 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R5 491
Tableau 200 : État des lieux de l'éolien (impacts cumulés) au sein de l'aire d'étude éloignée 496
Tableau 201 : Liste des projets consultés et analyse des effets cumulés 499
Tableau 202 : analyse du respect des seuils des angles de respiration 510
Tableau 203 : les indices de saturation visuelle et d'encerclement et la part du projet de Moulins-en-Tonnerrois 511
Tableau 204 : les indices de saturation visuelle et d'encerclement et la part du projet de Moulins-en-Tonnerrois 512
Tableau 205 : les indices de saturation visuelle et d'encerclement et la part du projet de Moulins-en-Tonnerrois 512
Tableau 206 : les indices de saturation visuelle et d'encerclement et la part du projet de Moulins-en-Tonnerrois 513
Tableau 207 : les indices de saturation visuelle et d'encerclement et la part du projet de Moulins-en-Tonnerrois 513
Tableau 208 : bilan des risques d'encerclement et de saturation visuelle 514
Tableau 209 : Comparaison des scénarios d'évolution du site au regard des quatre grandes thématiques environnementales 531

Energies & Environnement

1 PREAMBULE

Le présent chapitre définit le contexte géographique et législatif dans lequel s'inscrit le projet éolien et précise la réglementation en vigueur pour la mise en œuvre d'une étude d'impact sur l'environnement.

1.1 Contexte général du projet 16
1.1.1 Introduction 16
1.1.2 Cadre géographique 16
1.1.3 Historique et concertation 17
1.1.4 Présentation des maîtres d'ouvrage : Vélocita Energies et BAE 17
1.1.5 Les experts ayant contribué à la réalisation de la présente étude d'impact 18
1.2 Choix de l'énergie éolienne 19
1.2.1 Changement climatique, les travaux du GIEC 19
1.2.2 Les engagements internationaux, européens et nationaux en France 20
1.2.3 Le complément de rémunération 20
1.2.4 État des lieux de l'éolien 21
1.3 Contexte législatif et réglementaire 23
1.3.1 L'Autorisation Environnementale 23
1.3.2 Le processus d'évaluation environnementale et l'étude d'impact 24
1.3.3 L'information et la participation du public 26
1.4 Conclusion 27

Un projet en phase avec les objectifs nationaux de développement des énergies renouvelables

abies
Energies & Environnement

1.1 Contexte général du projet

1.1.1 Introduction

La présente étude vise à évaluer l'impact sur l'environnement du projet de parc éolien de Moulins dont l'implantation envisagée concerne la commune éponyme, dans le département de l'Yonne (89) au sein de la région Bourgogne-Franche-Comté.

Il consiste en l'implantation de six éoliennes d'une puissance unitaire maximum de 3 600 kilowatts (3,6 MW), soit une puissance cumulée de 21,6 MW.

Le parc éolien de Moulins est la société porteuse de ce projet.

Le présent projet de parc éolien répond aux politiques nationale et régionale de développement de l'éolien. Le Schéma Régional d'Aménagement, du Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET), approuvé le 16 septembre 2020, poursuit des objectifs de généralisation des approches territoriales de la transition énergétique, de réduction de l'empreinte énergétique des mobilités, de développement des énergies renouvelables, etc.

Avec une puissance de 21,6 MW, une production estimée de 36 403 MWh/an qui correspond à l'équivalent de la consommation électrique domestique de 11 739 personnes, le présent projet éolien participe pleinement à l'objectif affiché dans le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté d'atteindre une puissance installée de 2 000 MW éoliens en 2026, et 2 800 MW en 2030.

L'énergie éolienne, énergie propre et renouvelable par excellence, offre de nombreux atouts pour la protection de l'environnement. Elle peut cependant présenter des incidences locales négatives relatives aux milieux naturels, à la faune volante, aux populations riveraines, aux paysages, etc.

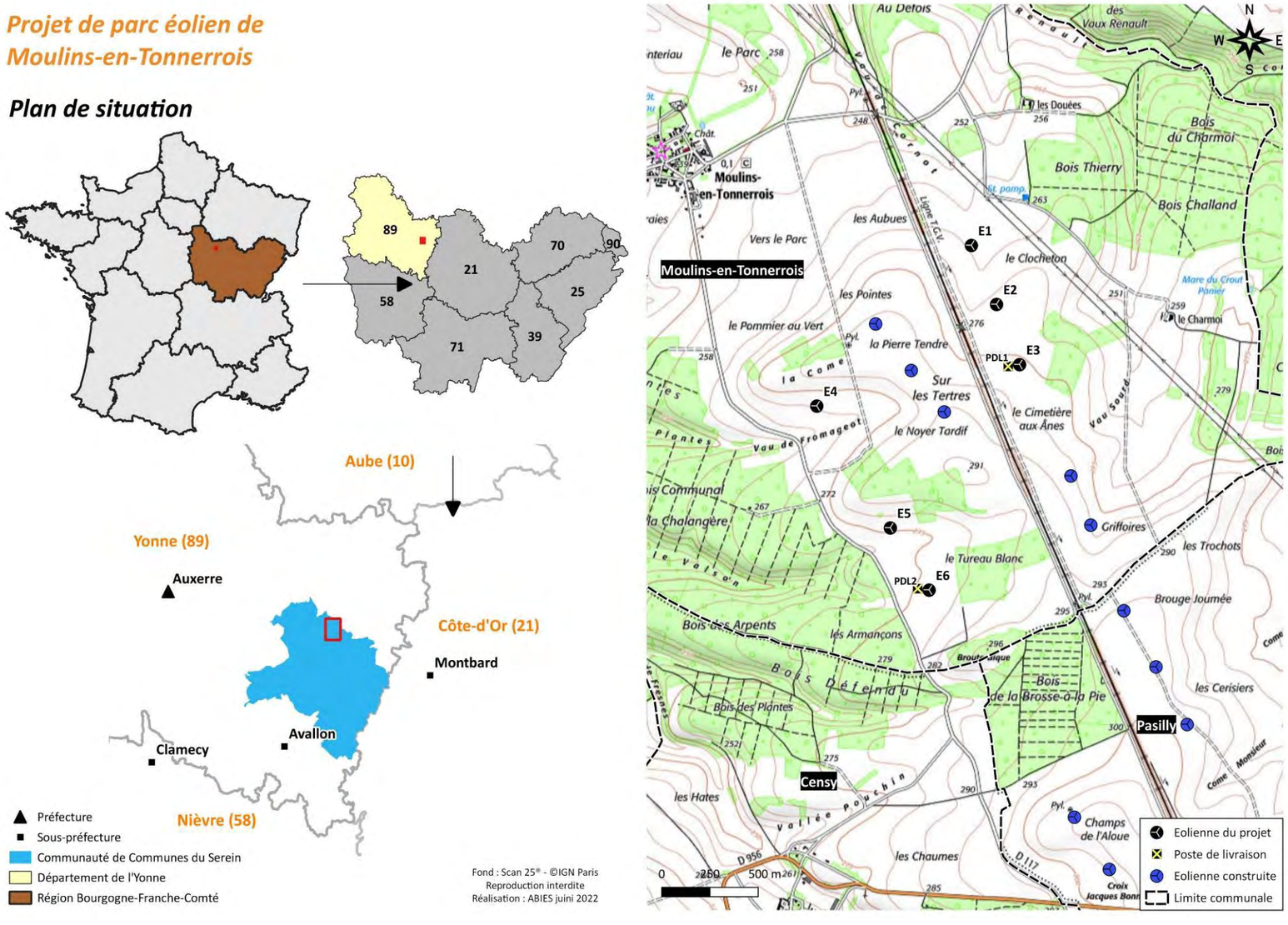
Ce mode production électrique présente également des incidences positives telles que l'évitement d'émissions de gaz à effet de serre ou de production de déchets, la substitution de la production thermique, l'autonomie énergétique, etc. Le développement de l'énergie éolienne contribue également au dynamisme économique d'un territoire. Un parc éolien génère ainsi des ressources fiscales qui peuvent permettre aux collectivités locales de concrétiser des projets de développement durable. Enfin, l'implantation d'éoliennes permet une diversification des revenus pour le monde agricole.

L'objet de cette étude d'impact sur l'environnement est d'analyser ces incidences négatives (et positives) et de proposer des moyens de les éviter, les réduire, ou les compenser.

1.1.2 Cadre géographique

Le site éolien est localisé à 35 km à l'est d'Auxerre, sur la commune de Moulins-en-Tonnerrois, dont le territoire s'inscrit à l'est du département de l'Yonne. Cette commune est intégrée à la Communauté de communes du Serein.

La carte ci-après permet de localiser le projet au travers de ses principaux aménagements à savoir les aérogénérateurs et les postes de livraison.



Carte 1 : Cadre géographique et administratif du projet de parc éolien de Moulins

1.1.3 Historique et concertation

1.1.3.1 Historique du projet

Le tableau suivant présente les principales dates du développement du projet éolien de Moulins.

Tableau 1 : Historique du projet de parc éolien de Moulins

Date		Étapes
2019	Mai	Délibération favorable de la commune pour le lancement des études de faisabilité
	2ème semestre	Lancement des démarches de recherche de foncier
2020	Eté	Lancement des expertises écologiques
	Décembre	Lancement d'une démarche de concertation et de communication publique
2021	26 janvier	Réunion de restitution de l'étude des perceptions du projet éolien de Moulins
	Février	Installation d'un mât de mesure
	Printemps	Lancement des études paysagères et acoustiques
2022	Janvier	Présentation des études intermédiaires sur la base d'un pré projet
	Février	Elaboration de la variante finale
	Printemps et été	Finalisation des études
	Automne	Dépôt d'une demande d'autorisation environnementale
2025	Février	Finalisation du dossier actualisé en réponse à la demande de compléments

1.1.3.2 Concertation et communication autour du projet

Le travail de concertation mené autour du projet est présenté en détail au chapitre 7.3.1.1.2, et en pièce 4H du DAE.

On retiendra que :

- un site internet a été spécialement créé sur le projet éolien[1] ;
- une démarche de concertation a été lancée par le porteur de projet et Mazars ;
- une étude de perception auprès d'acteurs du territoire a été lancée à l'automne 2020 ;
- les riverains ont été associés au développement du projet, à travers des ateliers de co-construction lors des étapes clés ;
- des vidéos thématiques en ligne d'explication ont pris le relais durant les périodes de crise sanitaire en 2020 et 2021 ;
- depuis janvier 2021, des lettres d'informations ont été envoyées régulièrement aux riverains (4 lettres parues en 2021). A l'été 2022, au moment du dépôt prévu de la demande d'autorisation, la concertation se poursuit toujours ;
- plusieurs réunions et conseils municipaux impliquant l'ensemble des communes concernées par le projet se sont tenus ;
- divers articles de presse sont parus.

[1] https://www.projet-eolien-met.fr/le-projet-eolien-de-moulins-en-tonnerrois/

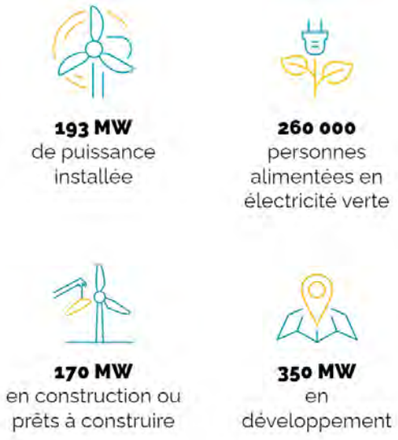
1.1.4 Présentation des maîtres d'ouvrage : Vélocita Energies et BAE

Le projet éolien de Moulins est développé par Vélocita Energies et BAE.

1.1.4.1 Vélocita Energies

Acteur de la transition énergétique, Vélocita Energies développe, finance, construit et exploite des parcs éoliens en France. Filiale du groupe Envision Energy, 5ème fabricant mondial de turbines éoliennes avec 14 000 machines installées, la double compétence de développeur et de turbinier leur permet de maîtriser toute la chaîne de valeur d'un projet.

En effet, Envision Energy est un groupe international qui intervient dans tous les domaines de la transition énergétique : énergies renouvelables, procédés de stockage d'énergie, mobilité durable, réseaux intelligents, solutions digitales de gestion de l'énergie.



1.1.4.2 Billas Avenir Energie

Créée en 2008, la société Billas Avenir Energie, BAE, a pour objectif de proposer des solutions adaptées aux besoins des particuliers, des collectivités, des investisseurs ou des industriels désireux de se tourner vers les énergies nouvelles.

Cette équipe pluridisciplinaire développe et exploite des parcs éoliens et photovoltaïques dans toute la France.

1.1.5 Les experts ayant contribué à la réalisation de la présente étude d'impact

La présente étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études en environnement Abies spécialisé dans le domaine des énergies renouvelables en général - et de l'énergie éolienne en particulier - et dont les références et compétences sont multiples :

- rédaction d'études d'impact sur l'environnement et d'évaluations environnementales ;
- expertises naturalistes (ornithologiques et botaniques essentiellement) et paysagères ;
- aide à la réalisation de schémas éoliens (Languedoc-Roussillon, Limousin) ;
- communication (formation, information, rédaction de guides pour l'ADEME, le MEDD (Ministère de l'Écologie et du Développement Durable)).

Afin de rédiger cette étude d'impact, Abies a mobilisé l'équipe suivante :

Tableau 2 : Membres d'Abies ayant contribué à la réalisation de la présente étude d'impact

Bureau d'études	Membres de l'équipe	Domaines d'intervention
abies Energies & Environnement inddigo 7, Avenue du Général Sarrail 31290 Villefranche-de Lauragais	Guillaume Bourgoin *Titulaire d'un Master en Biosciences de l'environnement « Écosystèmes et anthropisation »*	Rédaction et coordination de l'étude Réalisation des photomontages
	Julie Passot *Titulaire d'un Master « Géographie Aménagement Environnement Durabilité »*	Synthèse et intégration du rapport d'expertise naturaliste (habitats naturels, faune et flore)
	Florence Sanssené *Ingénieur paysagiste*	Réalisation de l'étude paysagère
	Jérémy Fortin *Technicien supérieur en « Gestion de la nature » et en SIG*	Production des cartes, traitement des données (SIG, analyse des visibilités)
	Guilhem Dupouy	Contrôle qualité du dossier

Il s'est également appuyé sur les expertises de :

Tableau 3 : Cabinets d'experts en charge des études naturaliste et, acoustique

Bureaux d'études	Contacts	Domaines d'intervention
Siteléco S.A.R.L Siteléco- Agence Centre France 3 impasse de la Fontaine - 21 370 VELARS-SUR-OUCHE	Anna-Gaëlle BENSA *Cheffe de projet écologue* 03 80 27 03 43 contact@siteleco.fr	Réalisation de l'étude naturaliste
echo **ECHO Acoustique** Agence de Saint-Etienne 2 rue Mathieu de Bourbon 42160 ANDREZIEUX-BOUTHEON	Cantin SARAGOSA et Guillaume FILIPPI *Chargés d'études acoustiques* Tél. 04.77.61.93.32	Réalisation de l'étude acoustique

1.2 Choix de l'énergie éolienne

1.2.1 Changement climatique, les travaux du GIEC

Conscients des enjeux du changement climatique à l'échelle du globe, l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) ont créé, en 1988, le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC).

Le GIEC a pour mission d'évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique qui nous sont nécessaires pour mieux comprendre les fondements scientifiques des risques liés au changement climatique d'origine humaine, cerner plus précisément les conséquences possibles de ce changement et envisager d'éventuelles stratégies d'adaptation et d'atténuation. L'une des principales activités du GIEC consiste à procéder, à intervalles réguliers, à une évaluation de l'état des connaissances relatives au changement climatique.

Dans son rapport de synthèse 2014 des changements climatiques[2] le GIEC constate que « *le réchauffement du système climatique est sans équivoque et, depuis les années 1950, beaucoup de changements observés sont sans précédent depuis des décennies voire des millénaires. L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, la couverture de neige et de glace a diminué, et le niveau des mers s'est élevé […] Au cours des dernières décennies, l'évolution observée du climat, quelles que soient ses causes, a eu un impact sur tous les océans et sur les systèmes naturels et humains de tous les continents, ce qui témoigne de la sensibilité de ces systèmes au changement climatique* ».

Toujours selon le GIEC, « *l'influence de l'homme sur le système climatique est clairement établie et, aujourd'hui, les émissions anthropiques de gaz à effet de serre sont les plus élevées jamais observées* ».

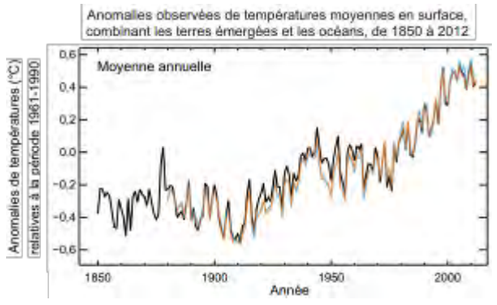


Figure 1 : Variations de la température à l'échelle du globe (Source : rapport de synthèse du GIEC, 2013)

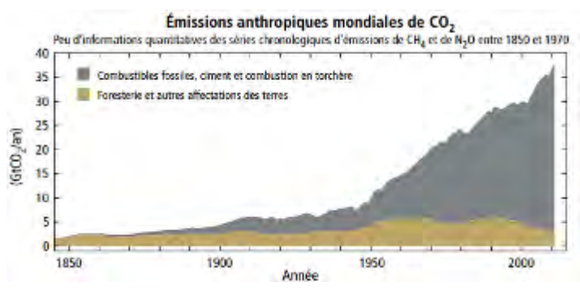


Figure 2 : Émissions annuelles de GES anthropiques dans le monde, 1850-2012 (Source : rapport de synthèse du GIEC, 2013)

Selon le GIEC, les principaux risques communs à plusieurs régions du monde sont notamment :

- « *risque de détérioration grave de la santé et de perturbation des moyens de subsistance dû aux ondes de tempête, à l'élévation du niveau de la mer et aux inondations côtières, aux inondations survenant à l'intérieur des terres dans certaines régions urbanisées et aux périodes de chaleur extrême ;*
- *risques systémiques dus à des phénomènes météorologiques extrêmes conduisant à la détérioration des réseaux d'infrastructures et des services essentiels ;*
- *risques d'insécurité concernant la nourriture et l'eau, et risque de perte de moyens de subsistance et de revenus dans les régions rurales, notamment pour les populations les plus pauvres ;*
- *risques de perte d'écosystèmes, de la biodiversité et de biens, fonctions et services écosystémiques* ».

Les experts du GIEC recommandent d'intensifier l'action engagée si l'on veut réduire la vulnérabilité à l'égard des changements climatiques. Les gouvernements peuvent mettre en œuvre un large éventail de politiques et d'instruments destinés à stimuler l'atténuation, mais les possibilités d'application dépendent des circonstances nationales et du secteur visé. Bien que « *ni l'adaptation ni l'atténuation ne permettront, à elles seules, de prévenir totalement les effets des changements climatiques, les efforts et les investissements qui seront réalisés dans les vingt à trente prochaines années auront une incidence notable sur la possibilité de stabiliser les concentrations à un niveau relativement bas* ». Le GIEC ajoute que l'efficacité des actions mises en œuvre *« dépend des politiques et des modalités de coopération adoptées à toutes les échelles [et qu'elle] peut être renforcée par des mesures intégrées reliant l'adaptation et l'atténuation à d'autres objectifs sociétaux* ».

Dans son rapport de synthèse publié le 31 octobre 2014, le GIEC considère ainsi que les mesures d'atténuation doivent se concentrer sur :

- *un usage plus raisonné de l'énergie ;*
- *une plus grande utilisation des énergies propres ;*
- *le renforcement des puits de carbone ;*
- *un changement des modes de vie et des comportements.*

Publié en octobre 2018, le **Rapport spécial sur le réchauffement de 1,5 °C** fait suite aux « Accords de Paris » de la 21ème Conférence des Parties (COP21) qui, en 2015, ont fixé un cadre ambitieux pour l'action climatique internationale visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre de manière à limiter l'élévation de la température moyenne de la planète en dessous de 2 °C, sans dépasser 1,5 °C.

Selon le GIEC, limiter le réchauffement à 1,5 °C par rapport à 2 °C réduirait les risques d'impact du réchauffement climatique sur les écosystèmes terrestres, d'eau douce, côtiers, marins et sur les services qui leur sont associés. Certains impacts peuvent être de longue durée, voire irréversibles, entraînant notamment la perte d'écosystèmes. Les impacts sur la santé, les moyens de subsistance, la sécurité alimentaire, l'approvisionnement en eau, la sécurité humaine et la croissance économique vont notamment augmenter par rapport à aujourd'hui dans le cas d'un réchauffement de 1,5 °C, et plus encore dans le cas d'un réchauffement de 2 °C.

Limiter le réchauffement à 1,5 °C implique de réduire les émissions mondiales de gaz à effet de serre d'environ 45 % en 2030 par rapport à 2010 et d'atteindre des émissions nettes nulles vers 2050. Cela nécessite des transitions systémiques rapides et de grande envergure dans les systèmes énergétiques, urbains, industriels et liés à l'usage des sols, ainsi qu'une augmentation importante des investissements. Tout délai supplémentaire des mesures d'atténuation entraînera un dépassement du réchauffement climatique de 1,5 °C.

En ce qui concerne l'approvisionnement en électricité, le remplacement des sources d'énergies fossiles par des sources d'énergies renouvelables telles que l'énergie solaire fait logiquement partie des mesures phares encouragées par le GIEC.

En effet, avec des émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de 11 g éqCO2/kWh[3], **l'énergie éolienne figure parmi les technologies de production d'électricité sobres en carbone.** A titre de comparaison, la production d'électricité à partir de charbon induit des émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de 800 g éqCO2/kWh, soit 72 fois plus que l'éolien.

[2]GIEC, 2014: Changements climatiques 2014: Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer]. GIEC, Genève, Suisse, 161 p.

[3] D'après la méta-analyse réalisée par le GIEC en 2014. Les valeurs d'émissions varient en fonction des technologies (en progrès constant depuis 2014). Les estimations prennent en compte l'ensemble du cycle de vie, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à l'exploitation de la centrale en passant par sa construction et la gestion des déchets.
L'équivalent CO_2 (abrégé eqCO_2) est, pour un gaz à effet de serre, la quantité de dioxyde de carbone (CO_2) qui provoquerait le même forçage radiatif que ce gaz, c'est-à-dire qui aurait la même capacité à retenir le rayonnement solaire.

1.2.2 Les engagements internationaux, européens et nationaux en France

1.2.2.1 Les engagements internationaux

Du 30 novembre 2015 au 12 décembre 2015 a eu lieu la Conférence de Paris sur le climat, il s'agissait de la 21e Conférence des Parties (COP21) à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Ce sommet international avait pour objectif de décider des mesures à mettre en place dans le but de limiter le changement climatique.

Le 12 décembre 2015, l'**Accord de Paris** a été adopté par consensus par l'ensemble des 195 parties. Concrètement, l'Accord vise à « *renforcer la riposte mondiale à la menace des changements climatiques, dans le contexte du développement durable et de la lutte contre la pauvreté, notamment en :*

- *Contenant l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et en poursuivant l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels, étant entendu que cela réduirait sensiblement les risques et les effets des changements climatiques ;*
- *Renforçant les capacités d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques et en promouvant la résilience à ces changements et un développement à faible émission de gaz à effet de serre, d'une manière qui ne menace pas la production alimentaire ;*
- *Rendant les flux financiers compatibles avec un profil d'évolution vers un développement à faible émission de gaz à effet de serre et résilient aux changements climatiques* ».

1.2.2.2 Les engagements européens

En ratifiant le protocole de Kyoto (1997), les 15 États-membres de l'Union européenne se sont engagés conjointement à réduire globalement leurs émissions des six principaux gaz à effet de serre (GES) d'origine anthropique. Fin 2008, le **paquet « Energie Climat »** a été adopté par l'Union Européenne afin de mettre en place une politique européenne commune de l'énergie plus soutenable et durable et de lutter contre le changement climatique.

En 2014, la Commission européenne a adopté une nouvelle série d'orientations données aux politiques énergétiques et a fixé de nouveaux objectifs pour 2030 :

- 40 % de réduction des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 ;
- 27 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique ;
- 27 % d'économies d'énergie.

Dans le cadre de l'adoption de ce paquet législatif « Énergie Climat », la France s'est engagée sur une réduction de 14 % entre 2005 et 2020 des émissions de gaz à effet de serre.

1.2.2.3 Les engagements nationaux

Les objectifs de développement des énergies renouvelables (EnR) en France, pour la période 2019-2028, sont actuellement fixés par le décret n° 2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie.

Concernant l'**éolien terrestre**, l'objectif fixé par ce texte est une puissance totale installée de **24 100 MW au 31 décembre 2023 et entre 33 200 MW (option basse) et 34 700 MW (option haute) au 31 décembre 2028.**

Notons qu'au 31 décembre 2021 la puissance éolienne terrestre installée en France (métropole et DOM) était de 18 877 MW[4].

1.2.3 Le complément de rémunération

Le régime de soutien à l'éolien terrestre, anciennement basé sur un mécanisme d'obligation d'achat pour chaque kWh produit[5], répond désormais au dispositif de **complément de rémunération**.

À ce titre, le producteur vend l'électricité produite par son parc éolien sur le marché français de l'électricité et reçoit en complément une prime à l'énergie lui permettant d'atteindre un tarif d'achat garanti, ou « Tarif de référence (Te) », de l'électricité vendue dont le montant est fixé par les pouvoirs publics. Cette prime à l'énergie correspond à une « prime de marché ex-post », c'est-à-dire qu'elle est calculée après réalisation de la production et de la vente sur le marché ; elle est versée mensuellement à l'exploitant. Le producteur bénéficie également d'une prime de gestion destinée à compenser notamment les frais de commercialisation sur les marchés et les coûts d'équilibrage. Le complément de rémunération correspond à la somme des deux primes perçues ; il fait l'objet d'un contrat conclu avec EDF pour une durée de 20 ans.

Le système de rémunération du producteur d'énergie éolienne peut s'illustrer par la formule suivante :

Figure 3 : Système de rémunération du producteur d'électricité d'origine éolienne

Selon les cas de figures, le complément de rémunération peut être accessible :

- **en guichet ouvert**, c'est-à-dire sans sélection de projet. Ce dispositif, encadré par l'arrêté du 6 mai 2017[6] modifié par l'arrêté du 30 mars 2020[7], concerne les **installations comptant au maximum 6 aérogénérateurs dont la puissance nominale respective n'excède pas 3,0 MW** ;
- **par le biais d'appels d'offres** dont les conditions de participation et les spécifications sont indiquées au sein de cahiers des charges émis par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) dont le premier a été publié en mai 2017[8]. Ce document a été modifié le 4 mai 2020 et appelle désormais une puissance cumulée de 3 380 MW répartie en sept périodes de candidatures échelonnées sur une durée de 3 ans, du 1er novembre 2017 au 3 novembre 2020. Ce dispositif concerne les **installations d'au moins 7 éoliennes, celles dont au moins un aérogénérateur a une puissance nominale supérieure à 3,0 MW et les installations pouvant justifier d'un rejet par EDF d'une demande de contrat de complément de rémunération**.

[4] Tableau de bord éolien, Commissariat Général au Développement Durable, 4éme trimestre 2021
[5] Arrêté du 17 juin 2014 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent implantées à terre. Ce système assurait au producteur un prix d'achat garanti pour chaque kWh produit dans le cadre d'un contrat passé avec EDF
[6] Arrêté du 6 mai 2017 fixant les conditions du complément de rémunération de l'électricité produite par les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, de 6 aérogénérateurs au maximum - JORF n°0109 du 10 mai 2017
[7] Arrêté du 30 mars 2020 modifiant l'arrêté du 6 mai 2017 fixant les conditions du complément de rémunération de l'électricité produite par les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, de six aérogénérateurs au maximum - JORF n°0079 du 1 avril 2020
[8] 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 mécanique du vent, implantées à terre

1.2.4 État des lieux de l'éolien

1.2.4.1 Puissance éolienne installée à l'échelle régionale

Le tableau suivant présente un état des lieux de la puissance éolienne installée sur le territoire de la région Bourgogne-Franche-Comté au 31/03/2022 (Source : Tableau de bord éolien premier trimestre 2022, Commissariat Général au Développement Durable).

Tableau 4 : État des lieux de l'éolien des départements de la région Bourgogne-Franche-Comté au 31/03/2022 (Source : Commissariat Général au Développement Durable)

	Installations raccordées	Puissance raccordée (MW)
Côte-d'Or	32	304
Doubs	20	192
Jura	2	18
Nièvre	5	40
Haute-Saône	7	77
Saône-et-Loire	2	12
Yonne	32	351
Territoire-de-Belfort	1	0
Total région	**101**	**994**

1.2.4.2 À l'échelle de l'aire d'étude

Le tableau suivant dresse un état des lieux de l'éolien au sein de l'aire d'étude éloignée ; il présente ainsi les parcs éoliens en exploitation, les installations autorisées et encore non construites (Source : http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/, juin 2022).

Tableau 5 : État des lieux de l'éolien au sein de l'aire d'étude éloignée

	Nom du parc	Commune(s) d'implantation	Nombre d'éoliennes	Hauteur des éoliennes	Puissance du parc	Position par rapport au projet
Parcs en exploitation	PE du Tonnerrois	Moulins-en-Tonnerrois et Pasilly	10	137 m	20 MW	500 m (extension)
	PE de Sarry Châtel-Gérard	Sarry et Châtel-Gérard	11	150 m	22 MW	6 km au sud
	PE de Joux-la-Ville	Joux-la-Ville	12	150 m	24 MW	9,5 km au sud-ouest
	FE d'Yrouerre	Yrouerre	5	150 m	12 MW	8 km au nord-ouest
Projets autorisés non construits	PE de Champ Gourleau	Grimault et Massangis	7	180 m	23,1 MW	11,5 km au sud-ouest
	PE des vents du Serein	Sainte-Vertu, Poilly-sur-Serein	6	149 m	29,2 MW	12 km à l'ouest
	PE de Vireaux	Vireaux, Sambourg	8	149 m	20 MW	6 km au nord

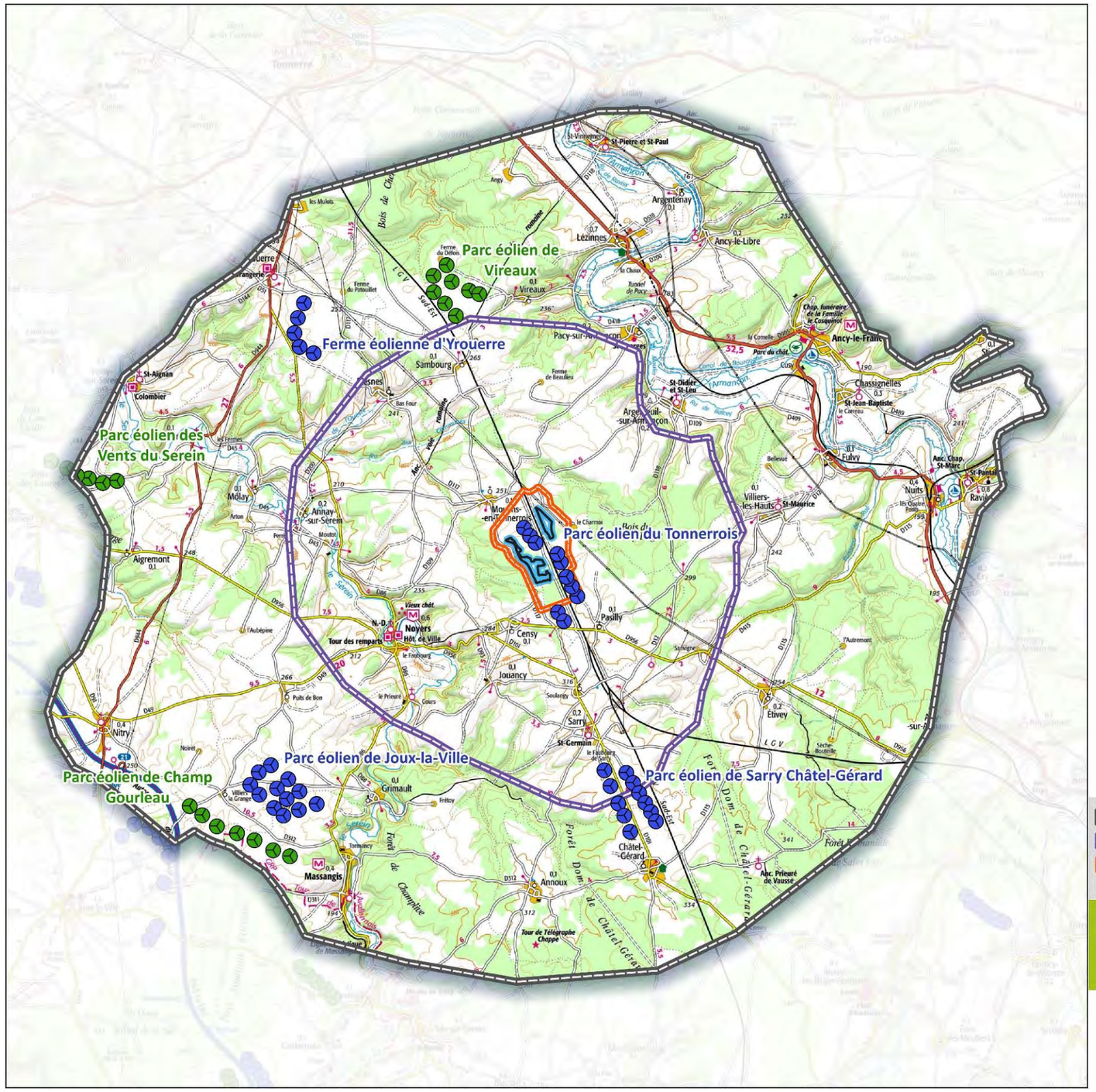
Sept parcs et projets éoliens sont identifiés au sein de l'aire d'étude éloignée, dont quatre sont en fonctionnement et trois sont autorisés.

Le contexte éolien de l'aire d'étude éloignée

Avec un total de sept parcs et projets éoliens répertoriés dans l'aire d'étude éloignée, sur un périmètre d'une douzaine de kilomètres, le contexte éolien est relativement marqué autour du site de Moulins-en-Tonnerrois.

La carte en page suivante permet de localiser les parcs construits et les projets éoliens autorisés identifiés au sein de l'aire d'étude éloignée.

A noter que les éventuels projets en instruction sont présentés et étudiés au chapitre 9 - impacts cumulés.



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Etat des lieux de l'éolien

Contexte éolien

- Eolienne en fonctionnement
- Eolienne autorisée / en construction

Carte 2 : État des lieux de l'éolien à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

1.3 Contexte législatif et réglementaire

1.3.1 L'Autorisation Environnementale

La procédure d'Autorisation Environnementale est encadrée par trois textes : **l'Ordonnance n°2017-80** et les **Décrets n°2017-81 et n°2017-82 du 26 janvier 2017 relatifs à l'autorisation environnementale**[9] ; elle est également inscrite dans le code de l'environnement au sein d'un chapitre dédié et composé des articles L.181-1 à L.181-31 et R.181-1 à R.181-56.

L'objectif de l'Autorisation Environnementale est de simplifier et d'accélérer les procédures d'instruction et, le cas échéant, d'autorisation des projets tout en permettant :

- de ne pas diminuer le niveau de protection environnementale ;
- l'intégration en amont des enjeux environnementaux ;
- la simplification de la vie des entreprises ;
- une anticipation, une lisibilité et une stabilité juridique accrue pour le porteur de projet.

Cette autorisation consiste à fusionner en une seule et même procédure plusieurs décisions pouvant être nécessaires à la réalisation d'un projet et relevant parfois de différentes législations. D'après l'article L.181-1 du code de l'environnement cette procédure est applicable, lorsqu'ils ne présentent pas un caractère temporaire, aux :

- installations, ouvrages, travaux et activités mentionnés au I de l'article L. 214-3, y compris les prélèvements d'eau pour l'irrigation en faveur d'un organisme unique en application du 6° du II de l'article L. 211-3 ;
- installations classées pour la protection de l'environnement mentionnées à l'article L. 512-1 ;
- projets soumis à évaluation environnementale lorsque l'autorité compétente pour délivrer l'autorisation est le préfet.

Ainsi, dans le cadre d'un projet éolien, l'Autorisation Environnementale vaut, lorsque le projet y est soumis ou le nécessite :

- **autorisation d'exploiter une installation utilisant l'énergie mécanique du vent relevant de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), rubrique n°2980** ;
- dérogation aux interdictions édictées pour la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats en application du 4° de l'article L. 411-2 ;
- absence d'opposition au titre du régime d'évaluation des incidences Natura 2000 en application du VI de l'article L.414-4 du code de l'environnement. Le dossier de demande d'autorisation environnementale doit ainsi justifier de l'absence d'incidences significatives sur le réseau Natura 2000 lorsque le projet est susceptible d'en générer ;
- absence d'opposition à la déclaration d'Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) mentionnés au II de l'article L.214-3 du code de l'environnement, susceptibles d'avoir des incidences sur l'eau et les milieux aquatiques ;
- autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité en application de l'article L. 311-1 du code de l'énergie ;
- autorisation de défrichement en application des articles L. 214-13, L. 341-3, L. 372-4, L. 374-1 et L. 375-4 du code forestier ;
- autorisations au titre des servitudes militaires, des servitudes radioélectriques, des abords des monuments historiques et sites patrimoniaux remarquables et des obstacles à la navigation aérienne ;
- autorisation spéciale pour la modification de l'état ou de l'aspect d'une réserve naturelle existante ou en cours de constitution en application des articles L.332-6 et L.332-9 du code de l'environnement ;
- autorisation spéciale pour la modification de l'état ou de l'aspect d'un monument naturel ou d'un site classé ou en instance de classement en application des articles L.341-7 et L.341-10 du code de l'environnement ;
- autorisation spéciale pour les installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et la réalisation de travaux susceptibles de modifier l'aspect extérieur d'un immeuble, bâti ou non bâti, protégé au titre des abords, en l'application des articles L.621-32 et L.632-1 du code du patrimoine.

Les procédures concernées par le projet éolien de Moulins sont indiquées **en gras** dans la liste précédente.

Par ailleurs, l'ordonnance et le décret n°2017-81 relatifs à l'Autorisation Environnementale opèrent certaines mises en cohérence au sein du code de l'environnement et d'autres codes (code de la construction et de l'habitat, code forestier, code de la santé publique, etc.). Parmi ces modifications, il est à noter l'ajout d'un article au sein du code de l'urbanisme, il s'agit de l'article R.425-29-2 qui stipule que « *lorsqu'un projet d'installation d'éoliennes terrestres est soumis à autorisation environnementale en application du chapitre unique du titre VIII du livre Ier du code de l'environnement, cette autorisation dispense du permis de construire* **».**

L'Autorisation Environnementale est délivrée par le préfet de département. Le schéma en page suivante détaille cette procédure.

[9] Textes publiés au Journal Officiel le 27 juillet 2017

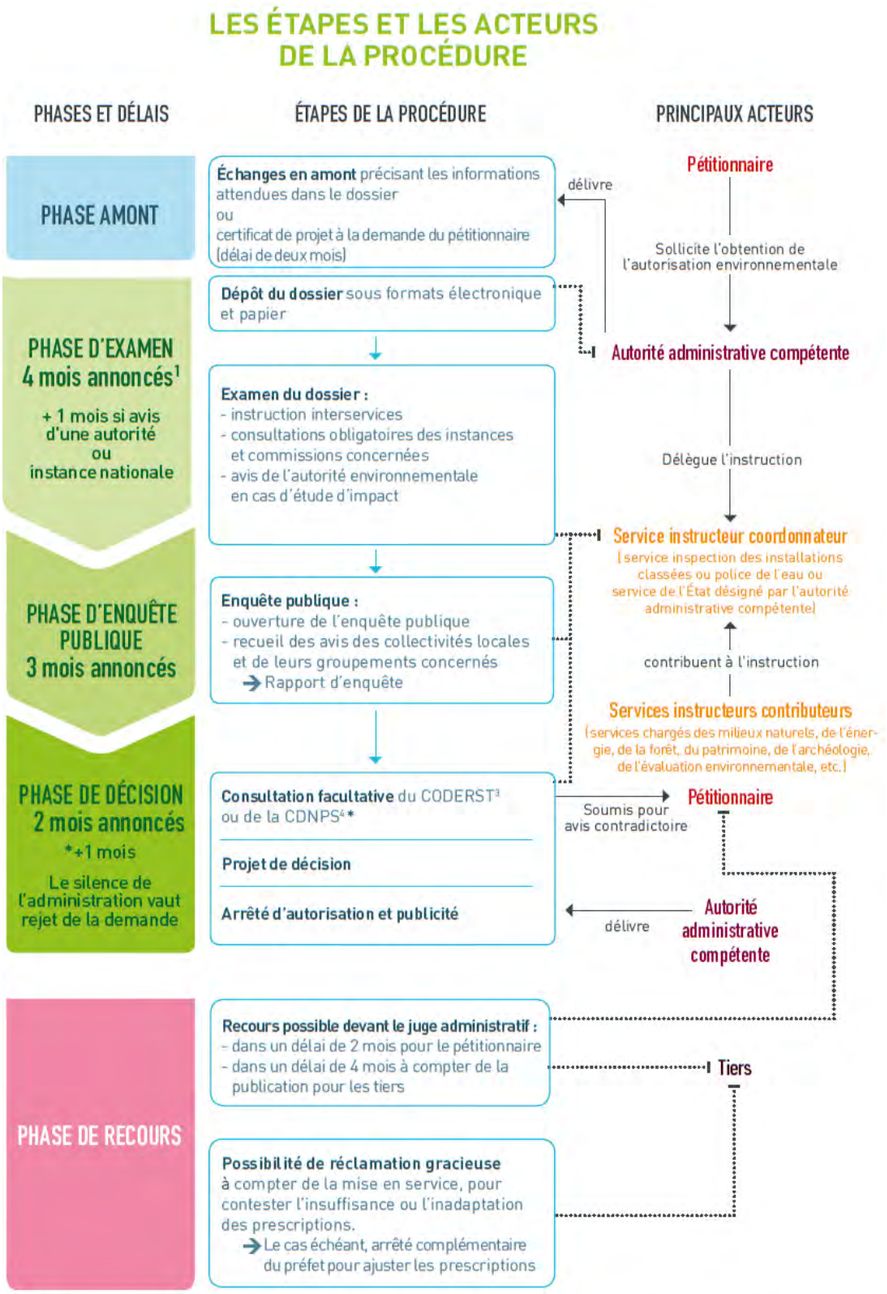


Figure 4 : La procédure d'Autorisation Environnementale (Source : Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer)

Le contenu d'un Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale relatif à un projet de parc éolien est détaillé par les articles R.181-13 et D.181-15-2 du code de l'environnement ; **parmi les pièces demandées figurent l'étude d'impact, prévue par le III de l'article L. 122-1 et objet du présent document,** ainsi que l'étude de dangers mentionnée à l'article L.181-25.

1.3.2 Le processus d'évaluation environnementale et l'étude d'impact

1.3.2.1 Généralités

L'**évaluation environnementale**[10] permet de décrire et d'apprécier de manière appropriée les incidences notables directes et indirectes d'un projet sur l'environnement. Cette procédure est **applicable de façon systématique aux projets de parcs éoliens soumis à Autorisation Environnementale** (cas du présent projet).

Comme indiqué au III de l'article L.122-1 du code de l'environnement, ce processus se décompose en trois étapes successives :

- l'élaboration par le maître d'ouvrage d'un rapport d'évaluation des incidences du projet sur l'environnement, dénommé "étude d'impact" ;
- la réalisation des consultations pour avis, de l'Autorité Environnementale, des collectivités territoriales et de leurs groupements intéressés par le projet, du public et, le cas échéant, des autorités et organismes transfrontaliers ;
- l'examen par l'autorité compétente pour autoriser le projet, 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'étude d'impact, objet du présent dossier, s'insère dans le processus d'évaluation environnementale et évalue les incidences du projet sur l'environnement. Son contenu, défini par l'article R.122-5 du code de l'environnement, est présenté dans le chapitre suivant.

1.3.2.2 Contenu de l'étude d'impact

Le contenu de l'étude d'impact doit être proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

L'étude d'impact comprend :

- un **résumé non technique** pouvant faire l'objet d'un document indépendant ;
- une **description du projet** avec en particulier des informations relatives à sa localisation, ses caractéristiques physiques, sa phase opérationnelle et aux types et quantités de résidus et d'émissions attendus ;
- une **description des aspects pertinents 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 ;**
- une **analyse des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement**. Cette description 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. Ces incidences (émission de polluants, bruit, risques pour la santé humaine, incidences sur le climat, etc.) sont **en lien avec la construction, l'exploitation et le démantèlement du projet** ;
- une **analyse des incidences négatives notables** du projet sur l'environnement **résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accident ou de catastrophes majeurs** ;
- une **description du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés** ;

[10] Inscrite dans le code de l'environnement au Chapitre II du Titre II du Livre Ier

- une **description des solutions de substitution** raisonnables examinées par le maître d'ouvrage et une indication des principales raisons du choix effectué ;
- les **mesures prévues** par le maître de l'ouvrage pour :
  - éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
  - 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.
- 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 évalués ; ainsi que, le cas échéant, d'une présentation des modalités de suivi de ces mesures ;
- une **présentation des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés** pour identifier et évaluer les incidences notables du projet sur l'environnement ;
- les **noms, qualités et qualifications du ou des experts** qui ont préparé l'étude d'impact et les études qui ont contribué à sa réalisation.

Par ailleurs, **l'étude d'impact tient notamment lieu d'évaluation des incidences Natura 2000** si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23 du code de l'environnement (Cf. chapitre 1.3.2.2.1) ainsi que d'**étude préalable sur l'économie agricole** si elle satisfait aux prescriptions de l'article D. 112-1-19 du code rural et de la pêche maritime (Cf. chapitre 1.3.2.2.2).

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

Tableau 6 : Correspondance entre le contenu réglementaire de l'étude d'impact et les chapitres de la présente étude

Contenu réglementaire - Article R.122-5 du code de l'environnement	Correspondance avec les chapitres de la présente étude d'impact
Résumé non technique	Fait l'objet d'un document indépendant
Noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études qui ont contribué à sa réalisation	Chapitre 1 - Préambule, sous-chapitre 1.1.5
Description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour l'évaluation des incidences	Chapitre 2 - Méthodes
Description de l'état initial de l'environnement	Chapitre 3 - État initial de l'environnement et facteurs susceptibles d'être affectés
Description des solutions de substitution raisonnables examinées et indication des principales raisons du choix effectué	Chapitre 4 - Choix du site et variantes d'implantation
Description du projet	Chapitre 5 - Description du projet
Description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement	Chapitre 7 - Incidences notables du projet sur l'environnement
Analyse de la vulnérabilité du projet face à des risques d'accident ou de catastrophes majeurs, description des incidences résultantes et mesures mises en place	Analyse répartie dans les sous-chapitres 5.6.2, 7.5 et 8.8
Mesures prévues par le maître d'ouvrage	Chapitre 8 - Mesures et incidences résiduelles
Description du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés	Chapitre 9 - Incidences cumulées
Évaluation des incidences Natura 2000	Évaluation répartie dans les chapitres 3.2, 7.2 et 8.4
Scénarios d'évolution du site en présence et en l'absence de projet	Chapitre 10 - Scénarios d'évolution du site

La présente étude est complétée par deux autres chapitres :

Tableau 7 : Chapitres supplémentaires de la présente étude d'impact

Thématique	Correspondance avec les chapitres de la présente étude d'impact
Compatibilité et articulation du projet avec les documents de référence	Chapitre 6 - Compatibilité et articulation du projet avec les documents de référence
Annexes de l'étude d'impact	Chapitre 11 - Annexes

Les rapports d'expertises naturaliste et acoustique ayant contribué à l'élaboration de la présente étude sont consultables dans leur intégralité aux Pièces 4D et 4E du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale.

1.3.2.2.1 L'évaluation des incidences Natura 2000

Conformément au I de l'article L.414-4 du code de l'environnement, « *lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée ci-après « Evaluation des incidences Natura 2000 » :*

1° Les documents de planification qui, sans autoriser par eux-mêmes la réalisation d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, sont applicables à leur réalisation ;

2° Les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations ;

3° Les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage. ».

L'article R.414-19 dresse la liste de ces documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions devant faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000 parmi lesquelles figurent « *les projets soumis à évaluation environnementale au titre du tableau annexé à l'article R.122-2* » du code de l'environnement.

Pour rappel, le **projet de Moulins en Tonnerrois est soumis à évaluation environnementale (Cf. 1.3.2.1) et par conséquent à évaluation des incidences Natura 2000**. L'évaluation des incidences constitue une obligation, que le territoire couvert par le projet ou que sa localisation géographique « *soit situé ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000* » (II du R.414-19).

L'évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence. Son contenu est fixé par l'article R.414-23 du code de l'environnement ; il comporte :

- Une présentation simplifiée du projet accompagnée d'une carte permettant de localiser le site d'implantation et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par des impacts liés au projet ;
- Un plan de situation détaillé si le site du projet concerne un périmètre Natura 2000 ;
- Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000. Dans l'affirmative, la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés devra être jointe et justifiée ;

- En cas d'incidences potentielles sur un ou plusieurs sites Natura 2000, le dossier d'évaluation devra analyser les impacts du projet, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites ;
- En cas d'impacts significatifs avérés, l'évaluation des incidences présentera les mesures d'évitement et de réduction mises en place. Si des impacts significatifs subsistent malgré ces mesures, l'évaluation exposera les solutions alternatives envisageables et les raisons ayant mené au projet retenu, les mesures compensatoires mises en place ainsi que l'estimation des dépenses et les modalités de prise en charge de ces mesures compensatoires.

La présente étude d'impact intègrera les éléments exigés par l'article R.414-23 du code de l'environnement (Cf. chapitres 7.2 et 8.4).

1.3.2.2.2 L'étude préalable sur l'économie agricole

Le Décret n° 20161190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime impose la réalisation d'une étude préalable sur l'économie agricole pour les projets soumis à étude d'impact de façon systématique dans les conditions prévues à l'article R.122-2 du code de l'environnement et répondant aux conditions suivantes :

- dont l'emprise est située en tout ou partie :
  - soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L.311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;
  - soit sur une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L.311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;
  - soit, en l'absence de document d'urbanisme, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;
- dont la surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées aux alinéas précédents est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares. Le Préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte des types de production et de leur valeur ajoutée. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés.

Le projet de parc éolien de Moulins répond aux dispositions de la rubrique n°2980 de la nomenclature ICPE ; il est par conséquent soumis à étude d'impact de façon systématique au sens de l'article R.122-2 du code de l'environnement. Son implantation concerne par ailleurs des terres agricoles et son exploitation immobilisera 2,36 ha de terrains ce qui est supérieur au seuil fixant la surface minimale prélevée de manière définitive, et arrêté par le préfet pour chaque département. **Dans l'Yonne, l'arrêté N°DDT/SAATI2020/0015 en date du 13 mars 2020 fixe ce seuil à un hectare** (cf. chapitre annexes 11.1.10).

Par conséquent, le présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale devra être complété d'une étude préalable sur l'économie agricole. Selon l'article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime, cette étude comprend « *au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire* » ; l'article D.112-1-19 vient compléter le contenu de l'étude.

[11] Décret n°2009-496 du 30 avril 2009 relatif à l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement prévue aux articles L. 122-1 et L. 122-7 du Code de l'environnement
[12] Cf. circulaire du 3 septembre 2009 relative à la préparation de l'avis de l'Autorité Environnementale
[13] Ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes

1.3.2.3 Avis de l'Autorité Environnementale et des collectivités territoriales et groupements associés

Afin d'**aider à sa décision**, l'autorité compétente pour autoriser le projet transmet pour avis l'étude d'impact à l'Autorité Environnementale ainsi qu'aux collectivités territoriales et à leurs groupements intéressés par le projet.

La notion de délivrance d'un **avis par l'autorité de l'État compétente en matière d'environnement** pour les projets soumis à étude d'impact est introduite dans la législation française par la loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005, portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement. Le décret n° 2009-496 du 30 avril 2009[11] fixe le rôle de cette instance appelée **Autorité Environnementale**[12] et indique notamment que l'avis qu'elle émet sur l'étude d'impact des projets se prononce sur la qualité du document et sur la manière dont l'environnement est pris en compte par le projet.

Le décret du 4 juillet 2020 « relatif à l'autorité environnementale et à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas » confie aux Missions Régionales d'Autorité environnementale (MRAe) du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable la responsabilité de rendre les avis sur les projets ne relevant pas d'une autorité environnementale nationale. Les préfets de région sont quant à eux compétents pour prendre les décisions de cas par cas sur ces projets. Ce décret ajoute en outre deux nouveaux articles au Code de l'environnement (art. R. 122-24-1 et R 122-24-2) visant à prévenir les situations de conflits d'intérêt, tant pour les avis que pour les décisions au cas par cas dans lesquelles les autorités pourraient être amenées à se trouver.

L'avis des **collectivités territoriales et de leurs groupements associés**, visant également à se prononcer en particulier sur l'étude d'impact, est quant à lui introduit dans la législation française par l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016[13].

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 12 mai 2016 repris dans l'article R.122-7 du code de l'environnement, dès lors que l'Autorité Environnementale accuse réception du dossier d'étude d'impact complet, elle dispose d'un **délai de trois mois** pour émettre son avis. Au-delà de ce délai, il est considéré qu'aucune observation n'est émise.

Une fois ces avis reçus par l'autorité compétente, elle les transmet au maître d'ouvrage. Ces avis ou l'information relative à l'absence d'observations émises dans le délai imparti, de même que la réponse du pétitionnaire lorsqu'elle existe, sont également joints au dossier d'enquête publique afin d'éclairer le public sur la manière dont le maître d'ouvrage a pris en compte les enjeux environnementaux.

Il est à noter qu'en complément des avis mentionnés ci-avant, l'autorité compétente pour autoriser le projet s'appuie sur les conclusions de l'enquête publique et, le cas échéant, sur les consultations transfrontalières réalisées.

1.3.3 L'information et la participation du public

Le processus d'information et de participation du public à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement a été renforcé par l'ordonnance n°2016-1060 du 3 août 2016[14] et le décret n°2017-626 du 25 avril 2017[15].

1.3.3.1 Concertation préalable

La concertation préalable vise à favoriser la participation du public en amont du dépôt de la Demande d'Autorisation Environnementale. Selon l'article L.121-15-1 du code de l'environnement, ce processus peut concerner différents types de projets, plans ou programmes ; les projets de parcs éoliens tels que celui de Moulins entrent dans la catégorie des « *projets assujettis à une évaluation environnementale en application de l'article L. 122-1 et ne relevant pas du champ de compétence de la Commission nationale du débat public en application des I et II de l'article L. 121-8.* ».

La **concertation préalable est d'une durée minimale de quinze jours et d'une durée maximale de trois mois**. Quinze jours avant le début de celle-ci, le public est informé des modalités et de la durée de la concertation par voie

[14] Ordonnance n° 2016-1060 du 3 août 2016 portant réforme des procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement, NOR: DEVD1614801R, JORF n°0181 du 5 août 2016 texte n°14
[15] Décret n°2017-626 du 25 avril 2017 relatif aux procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement et modifiant diverses dispositions relatives à l'évaluation environnementale de certains projets, plans et programmes

dématérialisée et par voie d'affichage sur le ou les lieux concernés par la concertation ainsi que, selon l'importance et la nature du projet, par voie de publication locale. Le bilan de cette concertation est rendu public. Le maître d'ouvrage indique les mesures qu'il juge nécessaire de mettre en place pour répondre aux enseignements qu'il tire de la concertation.

L'organisation d'un tel dispositif peut être mise en place à l'initiative du maître d'ouvrage, soit selon des modalités qu'il fixe librement, soit sous l'égide d'un garant. En l'absence d'une telle initiative, l'autorité compétente pour autoriser le projet peut imposer par décision motivée au maître d'ouvrage du projet d'organiser une concertation préalable. En outre, le représentant de l'État, dans le cas présent le Préfet, apprécie la recevabilité de la demande de concertation et décide de l'opportunité d'organiser une telle concertation ; le cas échéant, il fixe la durée et l'échelle territoriale de la participation qui sera mise en œuvre.

1.3.3.2 L'enquête publique

Une fois le Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale déposé, la phase d'enquête publique entre dans le processus d'instruction du dossier suite à la réception des avis de l'Autorité Environnementale et des collectivités territoriales ainsi qu'aux retours des avis conformes nécessaires pour assurer la continuité de la procédure. Cette enquête a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement mentionnées à l'article L.123-2 du code de l'environnement. Les observations et propositions recueillies au cours de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision (article L.123-1 du code de l'environnement).

La durée de l'enquête publique ne peut être inférieure à trente jours pour les projets faisant l'objet d'une évaluation environnementale. Par décision motivée, le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête peut prolonger l'enquête pour une durée maximale de quinze jours, notamment lorsqu'il décide d'organiser une réunion d'information et d'échange avec le public durant cette période de prolongation de l'enquête (article L.123-9 de code de l'environnement).

Le public doit être informé de la tenue de l'enquête au moins quinze jours avant son ouverture et durant celle-ci, et ce par voie dématérialisée et par voie d'affichage sur le ou les lieux concernés par l'enquête, ainsi que, selon l'importance et la nature du projet, plan ou programme, par voie de publication locale. Le dossier d'enquête publique est mis en ligne pendant toute la durée de l'enquête. Il reste consultable, pendant cette même durée, sur support papier en un ou plusieurs lieux déterminés dès l'ouverture de l'enquête publique. Un accès gratuit au dossier est également garanti par un ou plusieurs postes informatiques dans un lieu ouvert au public

Pendant l'enquête publique, si la personne responsable du projet estime nécessaire d'apporter à celui-ci ou à l'étude d'impact des modifications substantielles, l'autorité compétente pour ouvrir et organiser l'enquête peut, après avoir entendu le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête, suspendre l'enquête pendant une durée maximale de six mois. Cette possibilité de suspension ne peut être utilisée qu'une seule fois. Pendant ce délai, le nouveau projet accompagné de l'étude d'impact intégrant ces modifications est transmis pour avis à l'Autorité Environnementale ainsi qu'aux collectivités territoriales et à leurs groupements. À l'issue de ce délai et après que le public a été informé des modifications apportées, l'enquête est prolongée d'une durée d'au moins trente jours.

Si, suite aux conclusions du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête, la personne responsable du projet estime souhaitable d'apporter à celui-ci des changements qui en modifient l'économie générale, elle peut demander à l'autorité organisatrice d'ouvrir une enquête complémentaire portant sur les avantages et inconvénients de ces modifications pour le projet et pour l'environnement.

Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête rend son rapport et ses conclusions motivées dans un délai de trente jours à compter de la fin de l'enquête. Le rapport doit faire état des observations et propositions qui ont été produites pendant la durée de l'enquête ainsi que des réponses éventuelles du maître d'ouvrage. Le rapport et les conclusions motivées sont rendus publics par voie dématérialisée sur le site internet de l'enquête publique et sur le lieu où ils peuvent être consultés.

Le Décret n°2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées a fixé le rayon d'affichage pour l'enquête publique à 6 km pour les installations d'éoliennes comprenant au moins un aérogénérateur dont l'ensemble mât + nacelle a une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres.

1.4 Conclusion

Cadre réglementaire - Synthèse

L'Accord de Paris signé lors de la COP21 montre la volonté des États signataires de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre pour lutter contre le changement climatique.

La France a fait le choix d'un développement raisonné et encadré des énergies renouvelables et notamment de l'éolien. Afin de faciliter la réalisation des projets, le législateur a souhaité simplifier les démarches administratives, avec la délivrance d'une Autorisation Environnementale par le Préfet de département, tout en conservant les mêmes exigences de qualité environnementale des projets.

La présente étude d'impact est réalisée dans le cadre du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE) et s'inscrit dans le processus d'évaluation environnementale du projet de parc éolien de Moulins en Tonnerrois. Elle appréhende l'environnement dans sa globalité (ressources, biodiversité, risques naturels ou technologiques, climat, énergie, patrimoine, aménagement et gestion du territoire…) et permet d'apporter une transparence des choix décisionnels notamment par l'information et la participation du public.

2 METHODES

L'étude d'impact doit présenter : « une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ».

Article R.122-5 du code de l'environnement.

Décrire les principes de réalisation de l'étude d'impact et des différentes expertises

2.1 Les aires d'études 31
2.1.1 La zone d'implantation potentielle (ZIP) 31
2.1.2 Les aires d'étude paysagère 31
2.1.3 Les aires d'étude naturalistes 36
2.2 Méthodologie générale de l'étude d'impact 40
2.2.1 Généralités 40
2.2.2 Caractérisation de l'état initial de l'environnement 40
2.2.3 Détermination des incidences 41
2.2.4 Évaluation des difficultés rencontrées 41
2.3 Méthodologie des expertises naturalistes 42
2.3.1 Equipe de travail 42
2.3.2 Calendrier des inventaires et effort de prospection 42
2.3.3 Consultation de bases de données existantes 45
2.3.4 Méthodes d'inventaires 46
2.3.5 Méthode d'évaluation des enjeux écologiques et des sensibilités 56
2.3.6 Méthode d'évaluation du niveau d'un impact brut 58
2.3.7 Analyse des impacts bruts du projet sur la biodiversité 59
2.4 Méthodologie des expertises sur le milieu humain 60
2.4.1 Méthodologie de l'expertise acoustique 60
2.5 Méthodologie de l'expertise paysagère et patrimoniale 69
2.5.1 Quelques rappels préalables 69
2.5.2 Objectifs de l'étude paysagère et patrimoniale 69
2.5.3 Glossaire paysager 69
2.5.4 Méthodologie 73

Energies & Environnement

2.1 Les aires d'études

Une étude d'impact doit évaluer les incidences notables du projet sur lequel elle porte au regard des sensibilités environnementales caractérisées lors de l'analyse de l'état actuel sur l'environnement.

Ces incidences concernent des périmètres variables selon les thématiques et composantes considérées : les impacts d'un parc éolien sur le milieu physique ou sur les habitats naturels se limitent par exemple le plus souvent aux emprises des aménagements réalisés et à leurs abords (impacts structurels et fonctionnels) tandis que les incidences sur la faune volante, du fait de sa mobilité, ou sur le paysage et le patrimoine, du fait de la portée visuelle des aérogénérateurs, peuvent s'étendre sur 10 km ou 15 km, voire plus autour du projet.

Ainsi, la détermination des enjeux et sensibilités réalisée dans l'analyse de l'état actuel de l'environnement doit être proportionnée à la zone d'effet des incidences potentielles attendues. C'est pourquoi, dans le cadre du présent rapport, plusieurs aires d'études ont été délimitées en fonction des thématiques et/ou des composantes environnementales abordées. Les limites de ces aires d'études, organisées de manière concentrique autour de la **zone d'implantation potentielle** du projet **(ZIP)**, sont définies par l'impact environnemental potentiel ayant les répercussions notables les plus lointaines selon la thématique considérée.

La description et la dénomination de ces différents périmètres s'appuient sur les préconisations du "Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres[16]" ; ils sont présentés dans les paragraphes suivants, du plus réduit au plus étendu.

2.1.1 La zone d'implantation potentielle (ZIP)

Etant définie à un stade précoce des études environnementales, son territoire s'étend au-delà de l'emprise strictement nécessaire à l'implantation retenue.

Les enjeux et sensibilités locaux les plus immédiats sont identifiés à l'échelle de la ZIP. C'est en effet sur cette zone que l'installation aura l'influence la plus directe et c'est donc à son échelle - et à celle de l'aire d'étude immédiate (Cf. chapitre suivant) - que seront menées les investigations environnementales les plus poussées. Les enjeux et sensibilités considérés portent sur les composantes sensibles à l'aménagement (liés aux emprises physiques du parc) et aux activités de construction, d'exploitation et de démantèlement de l'installation. Ces composantes concernent principalement les thématiques du :

- **milieu physique** : géologie, pédologie (remaniements du sol et du sous-sol, tassement), relief (terrassements), eaux superficielles et souterraines (modification du régime hydraulique, pollution accidentelle), risques naturels (phénomène d'aggravation), etc. ;
- **milieu humain** : activités et loisirs (remise en cause du fait de la présence du parc), axes de déplacement (coupure, modification du trafic), servitudes (analyse de la compatibilité), réseaux et bâtiments (remise en cause de leur intégrité), risques (phénomène d'aggravation, effet domino), etc.
- **milieu naturel** : contexte écologique (zonages naturels d'intérêt, continuités écologiques, axes migratoires…), habitats naturels et floristiques, avifaune, chiroptères, faune terrestre (incluant entomofaune, herpétofaune, mammifère terrestres, faune aquatique et semi-aquatique).

C'est à l'échelle de la zone d'implantation potentielle et de ses abords (plusieurs centaines de mètres) que seront analysées **les composantes des milieux physique** (hydrographie, relief, risques naturels, etc.) **et humain** (parcellaire agricole, habitat, réseaux, infrastructures routières, Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, etc.).

Enfin, comme indiqué en début de chapitre, **le périmètre de la ZIP sera aussi considéré pour l'étude des variantes d'implantation mais aussi pour l'analyse des scénarios d'évolution du site avec et sans projet**.

Dans le cadre du projet de parc éolien de Moulins, les contours de la zone d'implantation potentielle ont principalement été modelés par des critères techniques, réglementaires et d'acceptation :

- l'évitement des boisements de Moulins-en-Tonnerrois (à l'est du sous-secteur sud-ouest) ;
- un éloignement de 150 m vis-à-vis du réseau routier départemental (D117 à l'ouest et au sud-ouest) ;
- un éloignement de 150 m vis-à-vis de la voie ferrée à grande vitesse (entre les deux entités de la ZIP) ;
- un éloignement de 150 m des lignes électriques à haute-tension (au nord-est) ;
- un éloignement minimum de 700 m vis-à-vis des habitations. La prise en compte de ce critère est particulièrement visible par la forme arrondie de certains contours de la ZIP (à l'est).

A noter que l'analyse du milieu naturel, les habitats et espèces (risques de destruction et de perte d'habitats liés aux travaux du parc et à son exploitation) a été conduite à une échelle légèrement plus large, sur une « ZEP ». Celle-ci est définie au 2.1.3.1.

2.1.2 Les aires d'étude paysagère

Le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens dans sa version révisée d'octobre 2020 définit trois aires d'étude pour l'analyse paysagère et patrimoniale d'un projet de parc éolien. « *Chacune d'entre elles sera adaptée en fonction des paysages, du patrimoine et du projet et devra être représentée non par un cercle mais par un périmètre qui sera adapté selon la topographie, les structures paysagères, les éléments de paysage, le patrimoine et le contexte éolien* ». (*)[17]

Dans cette étude, 3 périmètres sont définis (en plus de la ZIP) : éloigné, rapproché et immédiat.

2.1.2.1 L'aire d'étude paysagère éloignée (AEPE)

Elle permet de localiser le projet dans son environnement large, en relation avec des éléments d'importance nationale ou régionale. A cette échelle, il s'agit aussi de connaître les éventuelles covisibilités importantes du projet avec les éléments du patrimoine réglementé et du patrimoine touristique ou culturel les plus représentatifs. L'objectif est de recenser et de hiérarchiser les différents sites et éléments paysagers et patrimoniaux à enjeu soit les grands axes de déplacement, les lieux habités et d'activités principaux, les sites d'intérêts paysagers ou patrimoniaux, les éléments patrimoniaux protégés, les lieux de fréquentation touristique depuis lesquels un projet éolien sur la zone d'implantation potentielle pourrait être perçu.

Conformément au guide national de l'étude d'impact, la délimitation théorique de l'aire d'étude éloignée est basée sur le principe de proportionnalité entre la taille et le nombre maximum des éoliennes en projet. Le rayon de l'aire d'étude éloignée est donné par la formule de calcul suivante :

$$R = (60+E) \times h$$

R : rayon de l'aire d'étude – E : nombre d'éoliennes en projet – h : hauteur totale d'une éolienne

Ce périmètre théorique peut être adapté au contexte paysager et patrimonial suivant les enjeux du territoire et les zones d'influence visuelle théorique d'un projet éolien (quel qu'il soit) sur la zone d'implantation potentielle. Ces dernières sont déterminées par le relief et les boisements principaux qui interviennent parfois comme masques visuels excluant, sur certains secteurs, tout impact potentiel.

Dans ce dossier, **le périmètre éloigné est basé sur un rayon de 12 km** autour de la zone d'implantation potentielle (ou ZIP). Il découle de l'application de la formule précédente avec comme données de base :

E = 6 (nombre maximum d'éoliennes en projet dans la ZIP)

h = 180 m (hauteur maximale en bout de pale des éoliennes en projet)

R = (60+6) x 180 = 11,88 km

Il a été adapté pour prendre en compte la topographie (lignes de crête, hauts des versants de vallées riveraines…), les boisements, les principaux enjeux paysagers et patrimoniaux recensés en amont et les zones d'influence visuelle de pré-diagnostic d'un projet éolien (quel qu'il soit mais avec des éoliennes de 180 m de hauteur totale) sur la zone d'implantation potentielle.

Il a été élargi à l'est pour prendre en compte les aires de visibilités potentielles de pré-diagnostic du site patrimonial remarquable de Stigny. Il a été aussi agrandi à l'ouest pour intégrer le village de Nitry (et son église) et une séquence

[16] Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer – Décembre 2016

[17] Extrait du guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (version révisée d'octobre 2020)

de l'autoroute du Soleil au niveau du péage et de l'échangeur n°21. Enfin, deux parcs éoliens autorisés en lisière ouest du périmètre éloigné sont inclus sur les zones de visibilité théorique pour les impacts cumulés.

Pour mémoire, les sites patrimoniaux de Tanlay et de Tonnerre (au nord dans la vallée de l'Armançon) sont en dehors des zones de visibilité théorique de pré-diagnostic et éloignés respectivement de 13 et 15 km de la ZIP. Le bien Unesco le plus proche est l'ancienne abbaye de Fontenay, à 26 km à l'est de la ZIP, hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic.

Le périmètre éloigné est défini aussi en fonction de l'éloignement et de la prégnance visuelle des éoliennes (c'est-à-dire de leur présence visuelle dans le paysage). Globalement, les perceptions les plus proches génèrent des effets visuels importants, tandis que les perceptions les plus lointaines génèrent des impacts moindres. Cependant, cette évolution de perception n'est pas linéaire comme l'illustrent bien le schéma suivant.

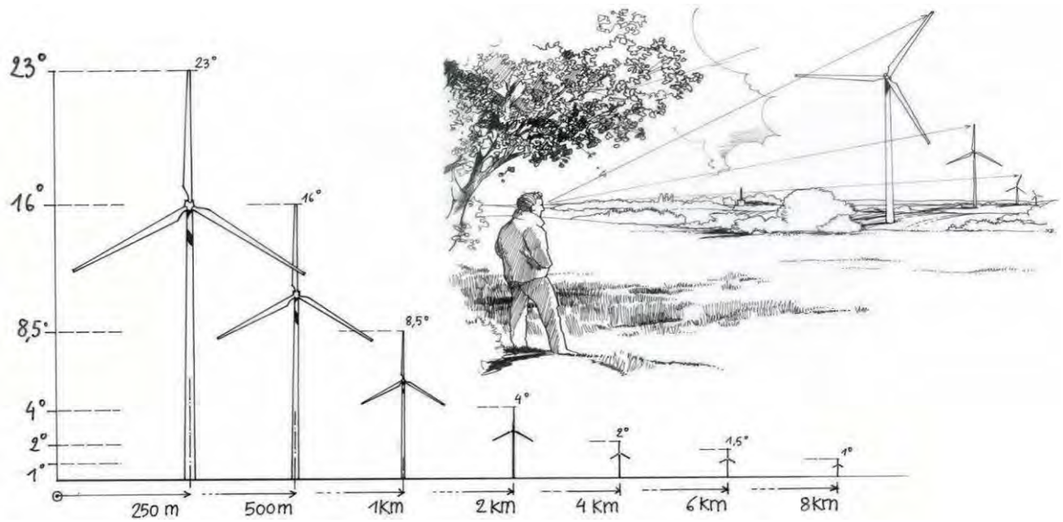


Illustration 1 : évolution de la perception de la hauteur d'une éolienne suivant la distance d'observation (source : guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres - décembre 2016)

Le graphique suivant permet aussi de comparer les courbes de prégnance visuelle concernant des éoliennes de quatre hauteurs différentes de 120 m (en bleu), de 150 m (en rouge), de 180 m (en vert) et de 200 m (en violet).

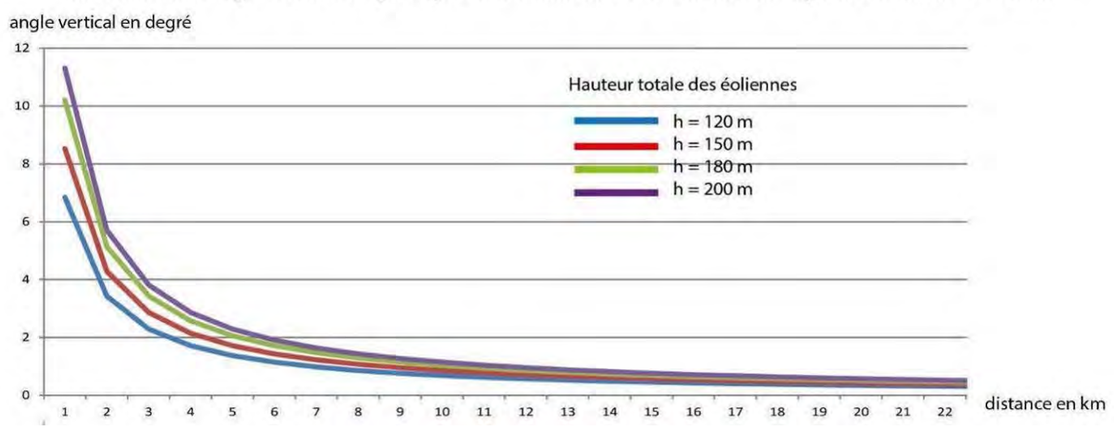


Illustration 2 : courbes comparatives de prégnance visuelle des éoliennes dans le paysage en fonction de leur hauteur (source : Abies, 2015)

Dans le cours de l'analyse paysagère, l'aire d'étude éloignée considérée « **au sens large** » inclut les deux autres sous-ensembles que sont les aires d'étude rapprochée et immédiate. Elle offre de ce fait une vision globale du territoire et de son contexte paysager. A contrario, l'aire d'étude éloignée « **au sens strict** » exclut les deux autres aires paysagères pour l'analyse des enjeux, des sensibilités et des effets du projet à l'échelle éloignée uniquement.

2.1.2.2 L'aire d'étude paysagère rapprochée (AEPR)

De six à dix kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle (ou ZIP) du projet suivant les préconisations du guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, elle correspond à la zone où les effets visuels potentiels du projet deviennent les plus significatifs. Elle permet aussi d'étudier les structures paysagères du territoire et son fonctionnement « visuel » permettant de définir les bases du travail de composition paysagère du projet. La recherche des points de vue représentatifs et la compréhension de la fréquentation du site doivent aussi être envisagées de manière détaillée. C'est aussi l'aire d'analyse des perceptions visuelles et sociales du « paysage quotidien » depuis les espaces habités et fréquentés proches. Sans entrer dans une description exhaustive, les formes, les volumes, les surfaces, les couleurs, les alignements et les points d'appel importants sont décrits.

Dans le cas présent, **le périmètre rapproché est basé sur un rayon de 6 km** autour de la ZIP.

Il a été agrandi pour prendre en compte :

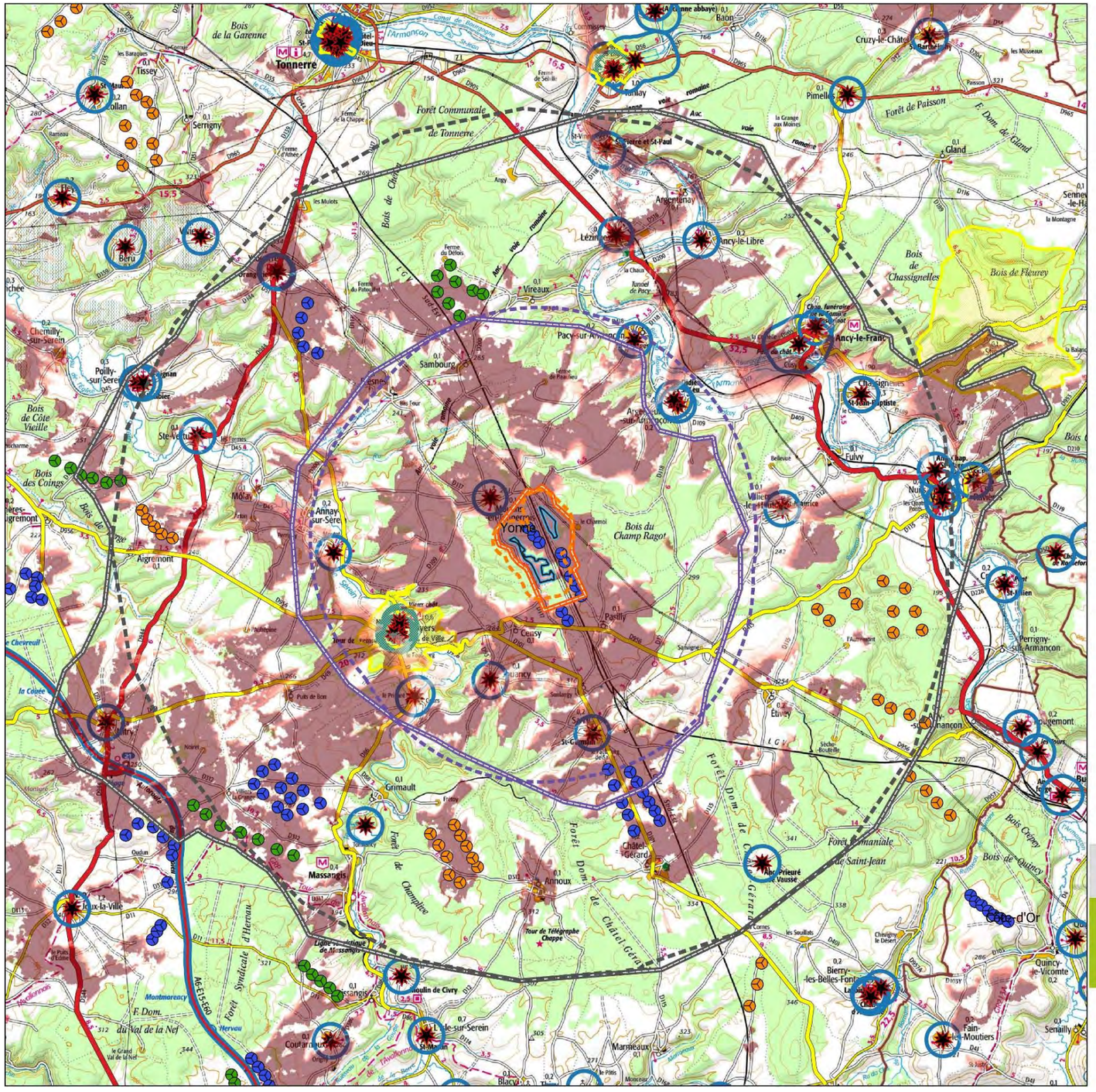
- à l'ouest, le village d'Annay-sur-Serein et les versants sud de la vallée du Serein autour du site patrimonial de Noyer (afin d'étudier les covisibilités éventuelles à ce niveau) ;
- au sud, une partie du parc éolien en activité, entre Châtel-Gérard et Sarry, qui longe la ligne LGV Sud-Est.

En revanche, il a été réduit au nord-est autour de la vallée de l'Armançon pour exclure des secteurs isolés visuellement d'un projet éolien sur la ZIP par le relief et les boisements.

2.1.2.3 L'aire d'étude paysagère immédiate (AEPI)

L'aire d'étude paysagère immédiate (AEPI) inclut la zone d'implantation potentielle (ou ZIP) du projet et une zone tampon de plusieurs centaines de mètres. Son analyse permet de décrire les éléments de paysage pouvant être impactés par les travaux d'aménagement du projet (éoliennes et équipements annexes). Elle permet aussi de rechercher l'insertion fine des futurs aérogénérateurs sur leur site d'accueil. C'est aussi l'aire de description des impacts du chantier et des éventuels aménagements paysagers des abords (chemins d'accès, aires de grutage, structures de livraison, aires d'accueil et parkings éventuels etc.).

Dans ce dossier, **l'aire d'étude immédiate est basée sur un périmètre de 500 m** autour de la ZIP. Elle englobe les routes et les chemins d'accès à la zone d'implantation potentielle. Elle est réduite côté ouest aux lisières des boisements riverains. A l'inverse, coté oriental, elle est élargie pour prendre en compte les alignements éoliens les plus proches.



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Justifications des aires d'étude paysagère Principaux enjeux paysagers et patrimoniaux Zones d'influence visuelle de prédiagnostic

- Aire d'étude éloignée
- Périmètre de 12 km de rayon autour de la ZIP
- Aire d'étude paysagère rapprochée
- Périmètre de 6 km de rayon autour de la ZIP
- Aire d'étude paysagère immédiate
- Périmètre de 500 m de rayon autour de la ZIP
- Zone d'implantation potentielle (ZIP)

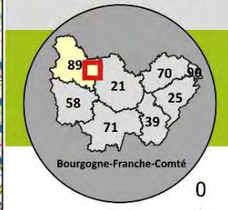
Trame viaire principale
- Autoroute
- Liaison principale
- Liaison régionale

Contexte éolien_21mars2021
- construite
- accordée
- en instruction

Patrimoine
- Site patrimonial remarquable
- Monument historique
- Périmètre de protection de monument historique

ZVI de prédiagnostic (éolienne de 180 m de haut)
- Zone de visibilité potentielle (relief et bois)

Limite départementale



Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, avril 2021

0 2,5 5 km

N W E S

Carte 3 : justifications des aires d'étude paysagère

La carte précédente est rajoutée dans le cadre des demandes de compléments afin de mieux justifier la définition des aires d'étude paysagère et notamment le périmètre éloigné.

Cette carte de travail juxtapose les principaux enjeux paysagers et patrimoniaux du territoire d'étude et les zones de visibilité de pré-diagnostic sur la ZIP du projet, surélevée de 180 m de haut par rapport au terrain naturel (correspondant à la hauteur maximum des éoliennes projetées).

Elle permet de prévoir, en amont et de façon maximisée, les secteurs potentiellement exposés aux vues sur le futur projet éolien (quelle que soit l'implantation de ce dernier) en fonction du relief et des principaux massifs boisés du territoire.

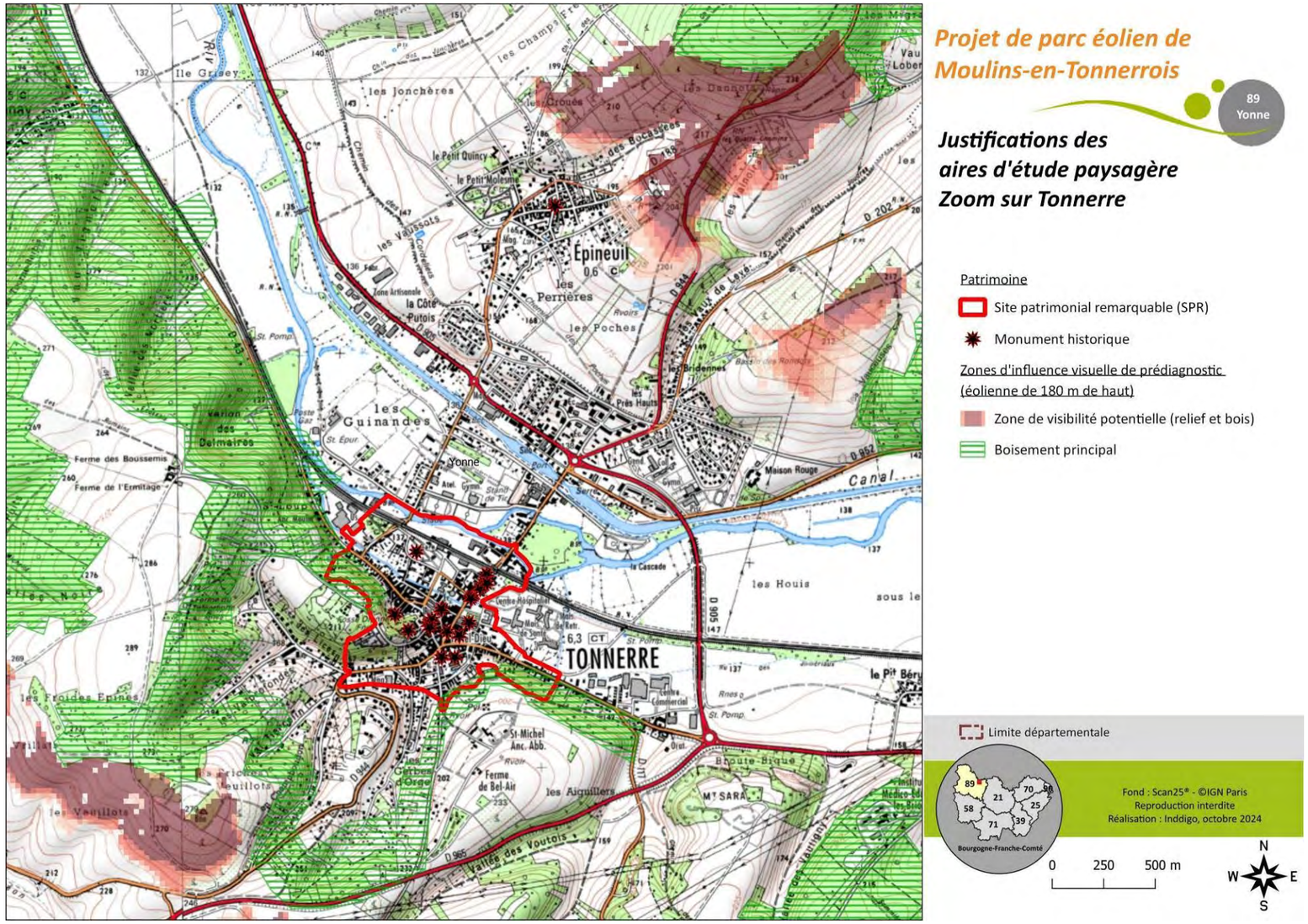
Les obstacles ou les écrans visuels secondaires ou ponctuels ne sont pas intégrés dans les calculs de visibilité théorique. Par exemple, la présence de bâtiments, de boqueteaux ou d'alignements d'arbres, qui jouent souvent le rôle de masque ou de filtre visuel, n'est pas prise en considération sur la carte d'influence visuelle. Concrètement, les résultats donnés sont toujours maximisés. Des secteurs cartographiés en zone d'influence visuelle de pré-diagnostic ne seront pas forcément soumis à visibilité dans la réalité, notamment à longue distance, comme en lisière de secteur sans visibilité (effet de marge), en centre-bourg (trame bâtie dense) ou dans les situations entourées de petits bois ou de haies arborées hautes et denses. Les zones d'influence visuelle de pré-diagnostic correspondent aussi à des éoliennes implantées sur l'ensemble des deux sous-secteurs de la ZIP.

En respectant le principe de proportionnalité entre la taille et le nombre maximum des éoliennes en projet donné par la formule R = (60+E) x h (avec R : rayon de l'aire d'étude - E : nombre maximum d'éoliennes en projet - h : hauteur maximale en bout de pale des éoliennes en projet), le périmètre éloigné est basé sur un rayon de 12 km autour de la zone d'implantation potentielle du projet de Moulins.

Il a été élargi pour prendre en compte **les enjeux paysagers et patrimoniaux riverains potentiellement sensibles** c'est-à-dire situés en zone d'influence visuelle de pré-diagnostic.

Il comprend ainsi, à l'est, le secteur potentiellement exposé **du site patrimonial remarquable de Stigny**. Il a été aussi agrandi à l'ouest pour intégrer **le village de Nitry (et son église) et une séquence de l'autoroute du Soleil au niveau du péage et de l'échangeur n°21**. Enfin, deux parcs éoliens autorisés, situés sur des zones de visibilité théorique à l'ouest du périmètre éloigné sont inclus pour les effets cumulés.

Concernant **la ville de Tonnerre et son site patrimonial remarquable**, situés dans la vallée de l'Armançon à 15 km au nord de la ZIP, la carte ci-contre confirme l'absence de toute sensibilité potentielle du fait de leur localisation en dehors des zones de visibilité théorique de pré-diagnostic. Aucune visibilité depuis le site patrimonial remarquable ni aucune covisibilité effective avec le projet ne peut intervenir.



Carte 4 : justifications des aires d'étude paysagère - zoom sur la ville de Tonnerre

Tanlay et son site patrimonial remarquable sont situés dans la vallée de l'Armançon à 13 km au nord de la ZIP.

Comme le montre la carte ci-contre, les monuments historiques de Tanlay sont en dehors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic du projet. Il en est de même de la maison de St-Vinnemer (hors carte) dans le centre bâti de ce village.

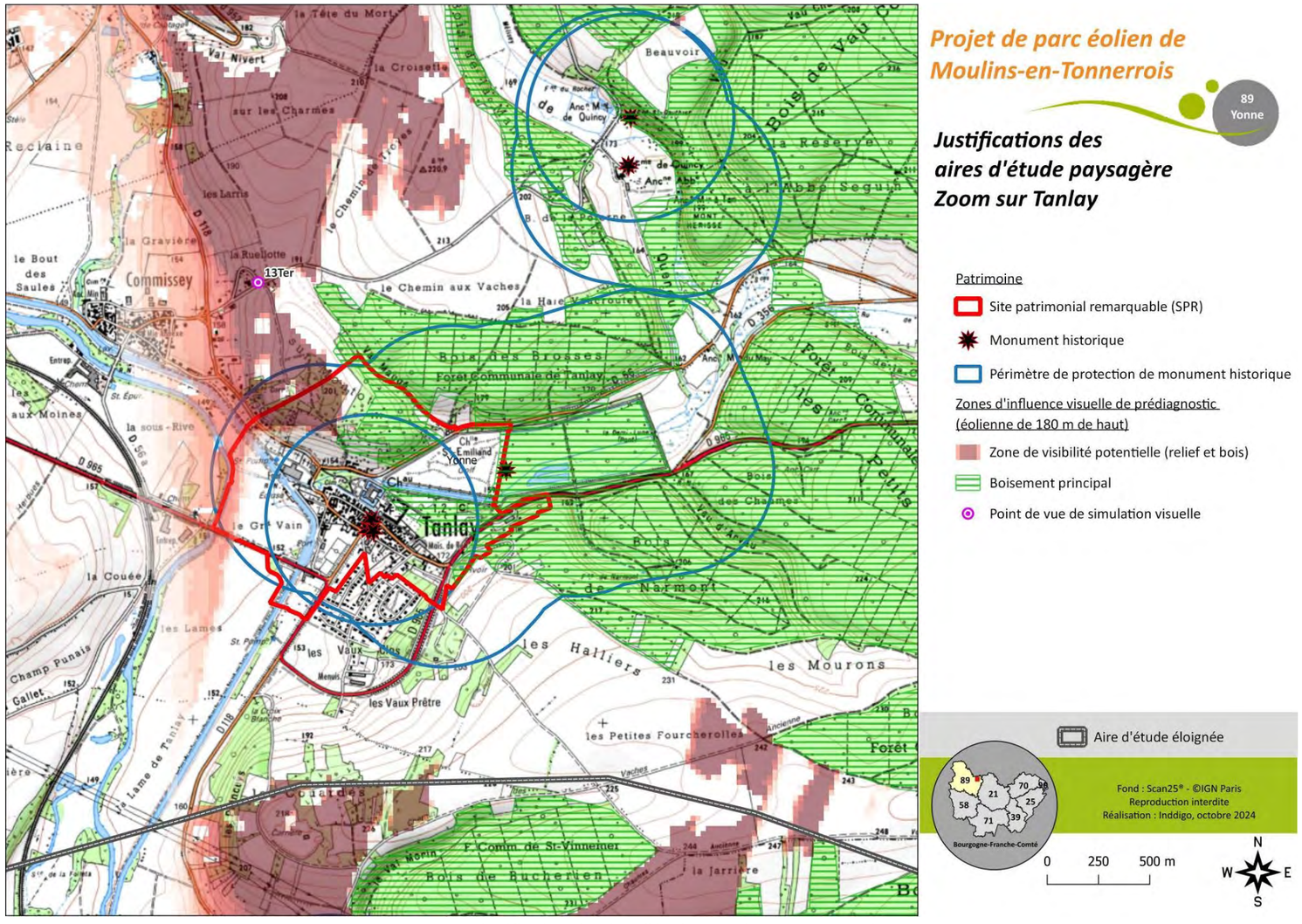
A l'exception d'un petit secteur de visibilité potentielle au nord de Tanlay, les périmètres de protection de ces monuments et le périmètre du site patrimonial remarquable sont aussi en dehors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic du projet.

Des points de covisibilités entre ce patrimoine et le projet ont été recherchés au nord de Tanlay dans les secteurs de visibilité potentielle. Ces derniers sont en partie urbanisés et n'offrent depuis les secteurs les plus dégagés que des visibilités très faibles sur le projet comme l'illustre le photomontage n°13Ter depuis la route de Quincy.

Sur cette simulations visuelle, quatre éoliennes sur les six projetées sont visibles par leurs moyeux au-dessus de l'horizon lointain en se superposant au parc éolien du Tonnerrois. L'emprise horizontale apparente occupée par ce dernier parc n'est pas augmentée et aucun contraste d'échelle n'intervient entre les éoliennes construites et en projet. Enfin, comme aucun élément patrimonial de Tanlay n'est visible, aucune covisibilité effective avec le projet n'est à relever.

Aucun lieu de vision conjointe du projet et d'un élément patrimonial de Tanlay n'a été identifié sur place et les rares points de visibilité sur le projet correspondent à des visibilités très faibles ou négligeables.

Le site patrimonial remarquable de Tanlay ne présente aucune sensibilité potentielle vis-à-vis du projet éolien de Moulins comme l'ensemble des monuments historiques de la commune.



Carte 5 : justifications des aires d'étude paysagère - zoom sur Tanlay

Illustration 3 : vue à 60°, extraite de la simulation n°13Ter, avec les éoliennes en projet représentées au sein du parc éolien du Tonnerrois

2.1.3 Les aires d'étude naturalistes

2.1.3.1 Zone d'exploitation potentielle ou ZEP

La zone d'exploitation potentielle (ZEP) a été dessinée par le maître d'ouvrage pour l'étude naturaliste. Ce secteur concerne la zone d'emprise du projet. Elle a été déterminée par des critères techniques (législation, foncier, contraintes techniques et environnementales). C'est au sein de la ZEP que les investigations environnementales les plus poussées seront réalisées, en vue d'optimiser le projet retenu. La ZEP du projet concerne un territoire d'une superficie totale de 141,54 hectares répartis en deux entités de 80,10 et 61,44 hectares. La ZEP est définie pendant la phase de concertation, et correspond ensuite à la ZIP (Zone d'implantation potentielle).

2.1.3.2 L'aire d'étude immédiate

Elle inclut la ZEP et correspond à **une zone tampon de 150 mètres** autour de celle-ci. Elle intègre tous les secteurs susceptibles d'être directement impactés par les travaux d'aménagement du parc. Des expertises naturalistes pourront y être menées pour récolter des données spécifiques et mieux comprendre la fonctionnalité écologique des habitats adjacents à la ZEP.

2.1.3.3 L'aire d'étude rapprochée

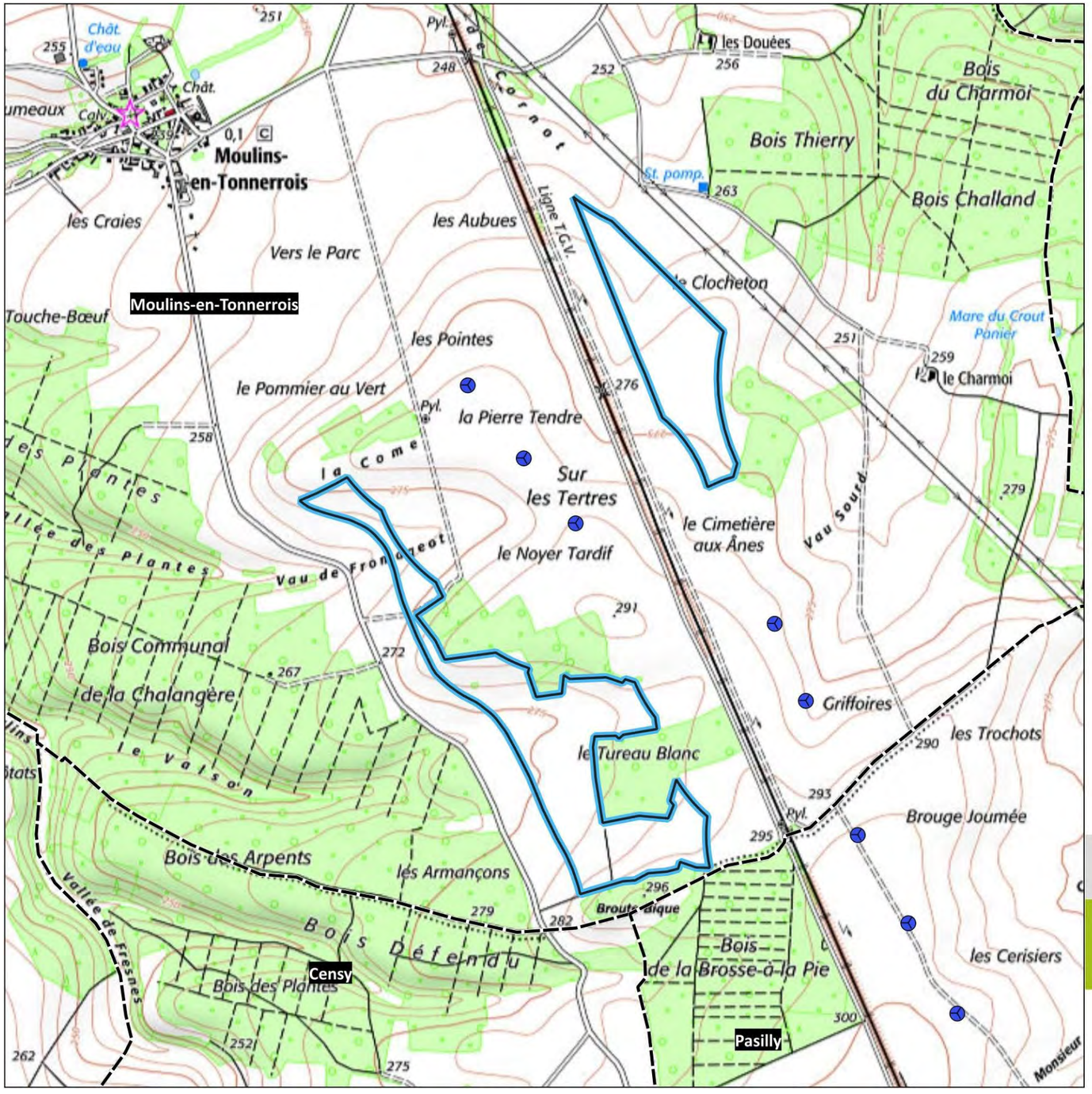
Elle correspond à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante. Son périmètre est inclus dans un rayon de quelques kilomètres autour de la zone d'exploitation potentielle. Des études naturalistes complémentaires peuvent y être ponctuellement conduites selon les espèces et les contextes. Il peut s'agir, par exemple, du secteur au sein duquel peuvent être recherchées les zones de gîtage des chiroptères. **L'aire d'étude rapprochée est un tampon de 2 kilomètres autour de la ZEP.**

2.1.3.4 L'aire d'étude éloignée

L'aire d'étude éloignée correspond à une **zone tampon de 20 kilomètres**. Elle a été délimitée de manière à considérer les enjeux potentiels, à donner une connaissance quasi-exhaustive du territoire et à mieux évaluer les impacts potentiels. L'aire d'étude éloignée est notamment utilisée comme périmètre pour étudier les impacts cumulés d'un projet et la répartition des zones naturelles d'intérêt reconnu.

Les cartes en pages suivantes présentent respectivement et dans l'ordre d'apparition :

- la zone d'implantation potentielle ;
- les aires d'étude paysagère ;
- les aires d'études naturalistes.



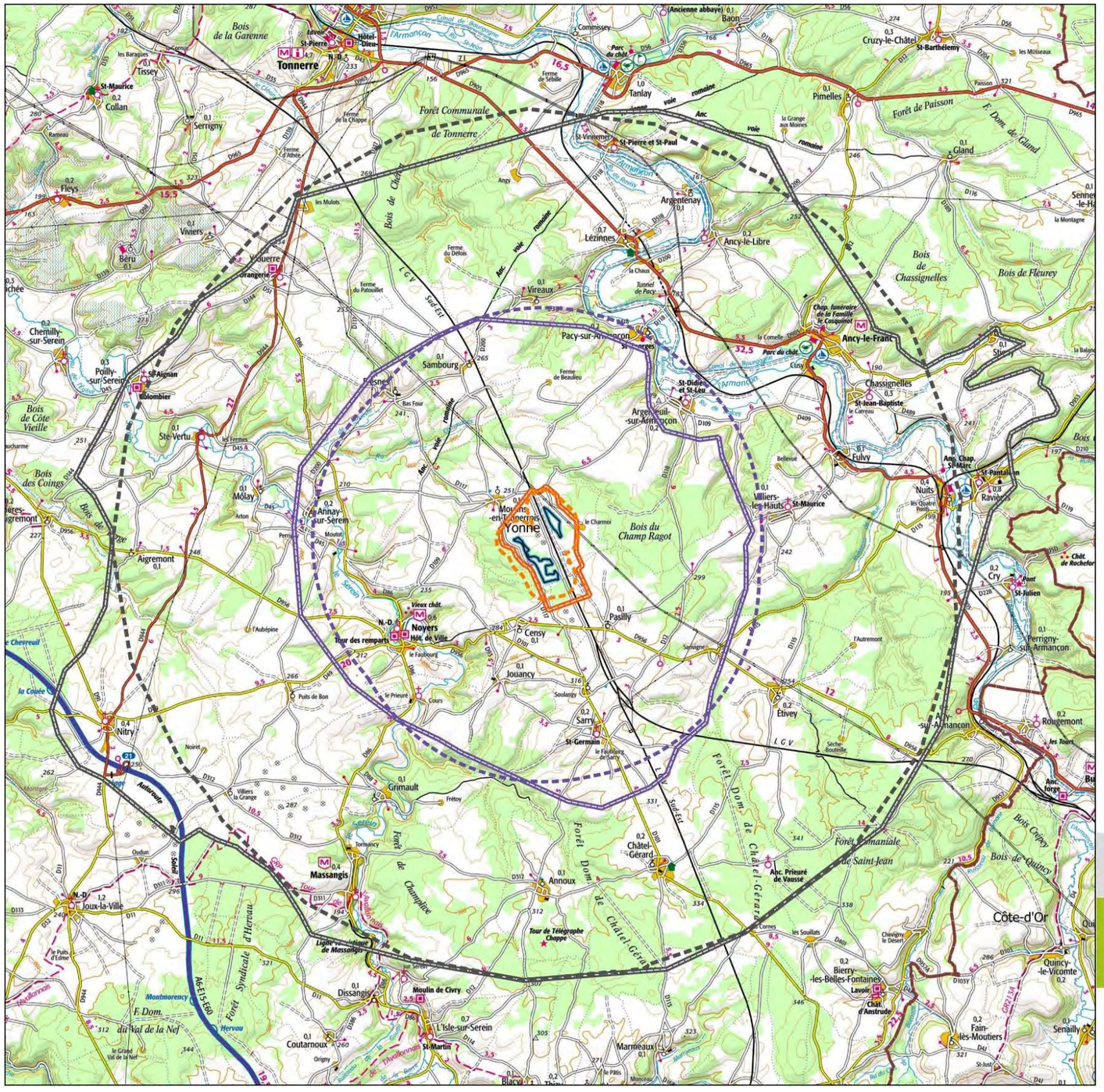
Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Zone d'implantation potentielle

Zone d'implantation potentielle (ZIP)

Carte 6 : Présentation de la zone d'implantation potentielle



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Aires d'étude paysagère

- Aire d'étude éloignée
- Périmètre de 12 km de rayon autour de la ZIP
- Aire d'étude paysagère rapprochée
- Périmètre de 6 km de rayon autour de la ZIP
- Aire d'étude paysagère immédiate
- Périmètre de 500 m de rayon autour de la ZIP
- Zone d'implantation potentielle (ZIP)

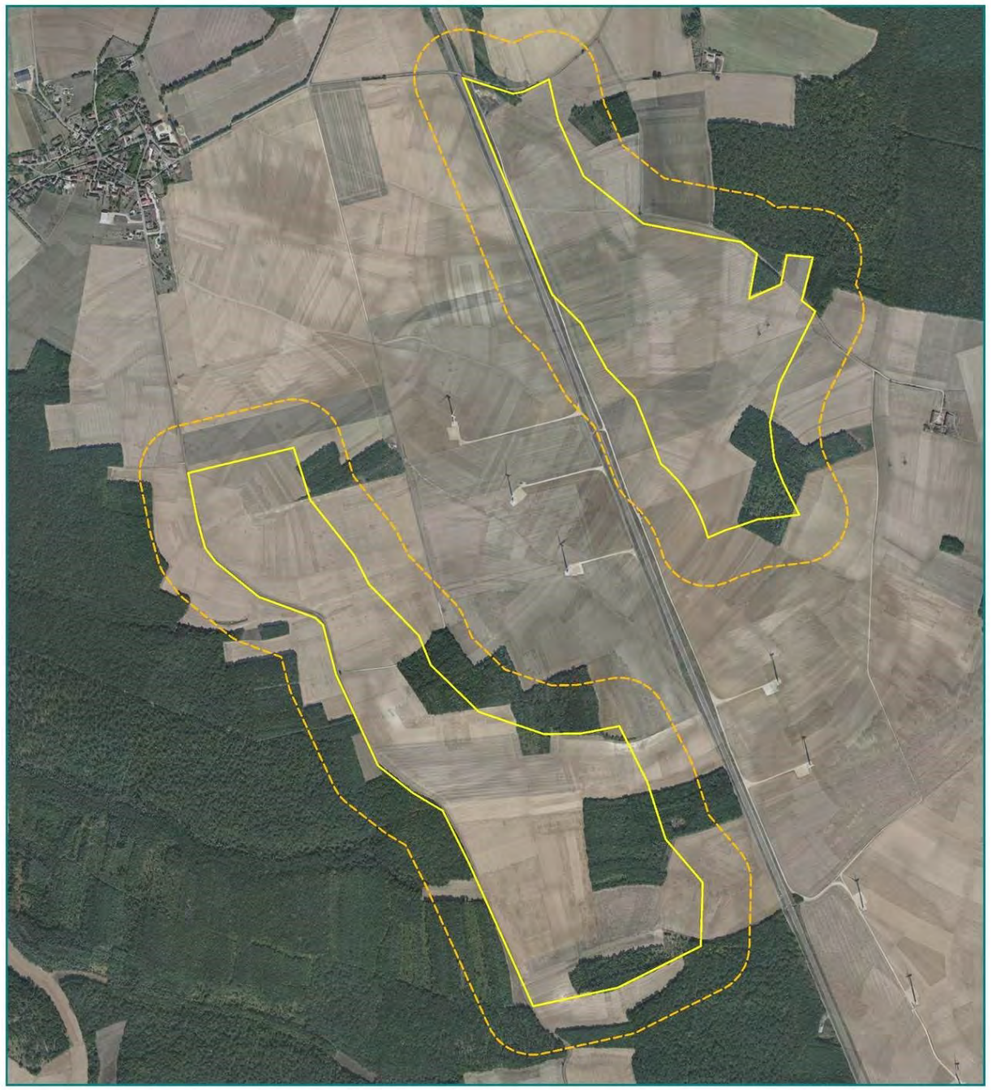
Limite départementale

Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, avril 2021

0 2.5 5 km

N W E S

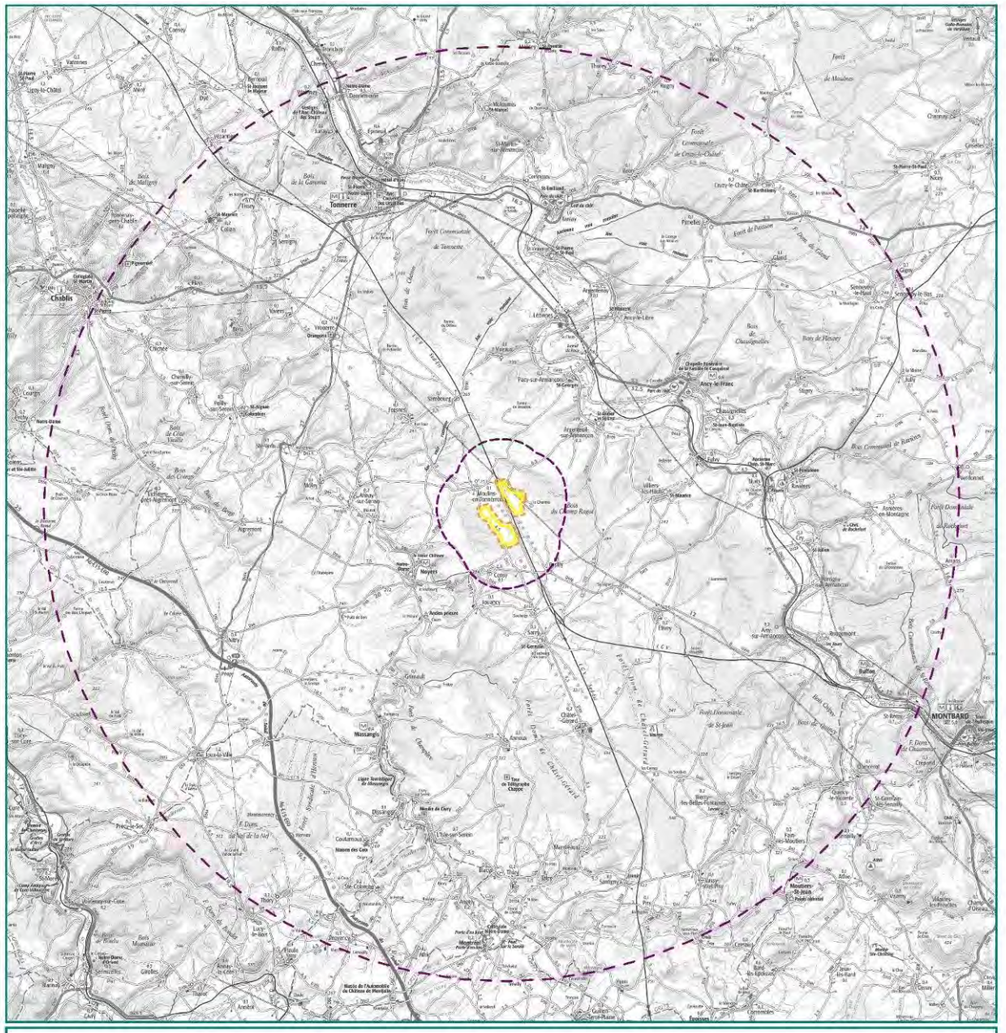
Carte 7 : Présentation des aires d'étude paysagère



Production SITELECO - mai 2022 - Source : BD ORTHO

Carte 8 : Localisation du projet et présentation des aires d'étude naturalistes

Projet éolien de Moulins-en-Tonnerrois (89)



Production SITELECO - juin 2022 - Source : IGN

Carte 9 : Présentation de la ZEP et de l'aire d'étude immédiate naturaliste

2.2 Méthodologie générale de l'étude d'impact

2.2.1 Généralités

L'étude d'impact sur l'environnement du projet de parc éolien de Moulins a été réalisée conformément à la réglementation en vigueur, en particulier le décret du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes.

Les principes de proportionnalité, de transparence et d'itération y ont été appliqués. C'est pourquoi les thèmes liés à la faune volante, à l'acoustique et au paysage ont été principalement développés. Ce sont en effet les incidences potentielles majeures et reconnues d'un parc éolien sur l'environnement. Ces thèmes font à ce titre l'objet d'expertises précises, dont la méthodologie est explicitée ci-après. Les autres thématiques sont abordées plus succinctement, sauf en cas d'enjeux particuliers.

Plus généralement, l'action des bureaux d'études intervenant dans la présente étude a concerné différentes étapes de la définition du projet : établissement d'un cadrage préalable, inventaire des contraintes environnementales et réglementaires (consultation des Services de l'État, analyse bibliographique), expertises sur site, etc. Ces différentes étapes ont été ponctuées par des entretiens avec des personnes impliquées dans le projet ou dans les problématiques environnementales liées. De telles interventions en amont ont permis d'intégrer les contraintes environnementales dès les premières phases de définition et de conception du projet.

Cette étude d'impact a été menée en étroite collaboration avec Vélocita, société porteuse du projet, sous la forme de nombreux entretiens et échanges. Sera présentée dans un premier temps la **méthodologie générale** utilisée dans le cadre de la présente étude d'impact et **en particulier pour les volets « milieu physique » et « milieu humain »**. **La méthodologie des études spécifiques (milieu naturel, paysage, acoustique…) sera présentée par la suite dans des chapitres dédiés**.

L'étude porte sur le parc éolien et l'ensemble de ses aménagements (accès routiers, raccordement électrique, etc.).

2.2.2 Caractérisation de l'état initial de l'environnement

2.2.2.1 Le recueil de données

L'analyse de l'état initial de l'environnement s'appuie sur un recueil de données effectué *via* les ressources officielles disponibles en ligne ou la consultation d'organismes de référence par courriers et e-mails. Le tableau suivant présente les différentes sources utilisées pour établir l'état initial Milieu physique et Milieu humain du site éolien de Moulins-en-Tonnerrois :

Tableau 8 : Principales sources des données consultées pour l'établissement de l'état initial

Thématiques	Sources des données
Géologie, pédologie, hydrogéologie	Notices géologiques du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) Site internet INFOTERRE : données du BRGM, Géoportail, GIS sol, Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires
Hydrologie	Site de l'Agence de l'eau, Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) en vigueur, Gest'eau
Climatologie	Fiches climatologiques de Météo France, ADEME, CITEL, CITEPA, données locales du mât de mesures installé par Vélocita énergies
Risques majeurs	Site internet Géorisques : données officielles sur les risques naturels et technologiques
	Dossier Départemental des Risques Majeurs et PGRI Seine-Normandie
Contexte socio-économique	Statistiques locales de l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE)
Agriculture	Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2019, Consultation de la Chambre d'Agriculture, de l'Institut National de l'Origine et de la qualité (INAO) et de l'Office National des Forêts
Tourisme, loisirs	Base de données Mérimée, Comité départemental « Tourisme Yonne », Conseil Départemental, Conseil National des Fédérations Aéronautiques et Sportives, Association Communale de Chasse Agréée, Fédération de Chasse, Direction Départementale de le Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale, Comité départemental de Randonnée Pédestre, Comité Départemental de Tourisme Équestre, Comité Départemental de Cyclotourisme, etc.
Servitudes et contraintes	Services gestionnaires des radars, DGAC, Armée de l'air, Météo France, Direction des Systèmes d'Information et de Communication du Ministère de l'Intérieur, RTE, Enedis, GRTgaz, GRDF, TDF, Orange, Bouygues Télécom, SFR, Free, https://carte-fh.lafibre.info, Agence Régionale de Santé (ARS), SNCF réseau & infrapole LGV, Direction Départementale des Territoires (DDT), Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC)
ICPE	Base de données des installations classées du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, site internet Géorisques

2.2.2.2 La définition des enjeux et sensibilités

2.2.2.2.1 Les enjeux

L'analyse de l'état initial de l'environnement a notamment pour objectif de hiérarchiser les enjeux environnementaux en prenant en compte les spécificités locales du territoire. L'identification et la hiérarchisation des enjeux se font sur la base de critères objectifs mis en évidence au cours la définition de l'état initial (ex : la qualité des ressources en eau), ainsi **la caractérisation des enjeux se fait indépendamment du projet considéré**.

La définition de l'enjeu s'appuie généralement sur trois paramètres :

- **la valeur de l'élément**, prenant en compte des critères tels que la rareté, l'originalité, la diversité, la qualité, etc. ;
- **la localisation** qui correspond à la présence de l'enjeu par rapport aux différents périmètres de l'aire d'étude ;
- **l'évolution de l'élément dans le temps**, se basant sur les tendances d'évolutions (amélioration, régression…).

2.2.2.2.2 Les sensibilités

Une fois les enjeux identifiés, ils sont confrontés aux effets potentiels de l'aménagement prévu - dans le cas présent un parc éolien - afin de déterminer les sensibilités environnementales. Cette sensibilité traduira alors le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur d'un enjeu du fait de la réalisation du projet. **Elle est donc la résultante du croisement entre la valeur de l'enjeu et celle de l'effet potentiel de l'aménagement prévu sur l'enjeu**.

2.2.2.2.3 Échelle d'évaluation des enjeux et sensibilités

L'échelle d'évaluation utilisée pour quantifier les niveaux d'enjeux et de sensibilités est la suivante :

Tableau 9 : Échelle d'évaluation des enjeux et sensibilités

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Elle sera employée dans le **tableau de synthèse** présenté en conclusion de l'analyse de l'état initial de l'environnement. Ce tableau sera accompagné d'une **carte** localisant les composantes sensibles à l'éolien. Ainsi, les espaces les moins contraints constitueront les territoires à considérer en priorité pour l'analyse des possibilités d'implantation du parc.

2.2.3 Détermination des incidences

La détermination des **incidences (ou impacts)** repose principalement sur le retour d'expériences d'Abies, spécialisé dans les études d'impact sur l'environnement de parcs éolien depuis plus de 20 ans, ainsi que sur l'expérience des différents experts sollicités dans le cadre de la présente étude.

Abies a également pu compter sur le retour d'expériences de Vélocita en matière de gestion de chantier, d'exploitation et de maintenance (a construit pour 200 MW de parcs éoliens en exploitation en France).

L'impact peut se définir comme la **résultante d'une contextualisation de l'effet sur les sensibilités environnementales définies dans l'état initial de l'environnement** pour les différentes phases du projet (travaux de construction, exploitation/maintenance, démantèlement). Il est caractérisé par quatre paramètres :

- **le risque d'occurrence** : il correspond à la probabilité que l'effet se produise. Par exemple, les émissions sonores pendant la phase travaux ont un risque certain de se produire. Au contraire, une pollution accidentelle a peu de risque de se produire et peut donc être qualifiée de faible ;
- **la durée** : un effet peut être qualifié de temporaire ou de permanent. Un effet temporaire peut s'échelonner sur quelques jours, semaines ou mois, mais doit être associé à la notion de réversibilité. Par contre, un effet permanent a souvent un caractère d'irréversibilité de façon définitive ou sur un très long terme. Bien souvent, les effets en phases de construction/démantèlement sont considérés comme temporaires alors que ceux en phase d'exploitation sont permanents ;
- **l'étendue** : elle correspond à l'ampleur spatiale de la modification de l'élément affecté définie par les aires d'études ;
- **l'intensité** : elle est fonction de l'ampleur des modifications sur l'élément du milieu concerné par une activité du projet, ou encore de l'ampleur des perturbations qui en découlent et de son caractère direct ou indirect.

L'échelle d'évaluation utilisée pour quantifier les niveaux d'incidences est la suivante :

Tableau 10 : Échelle d'évaluation des incidences

Positive	Nulle/Négligeable	Très faible	Faible	Modérée	Forte

L'incidence est qualifiée de :

Forte quand celle-ci est liée à des modifications très importantes d'un élément (destruction ou altération d'une population entière ou d'un habitat, usage fonctionnel et sécuritaire d'un élément sérieusement compromis) ;

Modérée quand elle engendre des perturbations perceptibles sur l'utilisation d'un élément ou de ses caractéristiques, mais pas de manière à les réduire complètement et irréversiblement ;

Faible quand elle ne provoque que de faibles modifications pour l'élément visé, ne remettant pas en cause son utilisation ou ses caractéristiques ;

Très faible quand ses effets sont à peine perceptibles sur l'élément visé et ne remettent nullement en cause son utilisation ou ses caractéristiques ;

Nulle/Négligeable lorsqu'aucun effet n'est à attendre sur la sensibilité environnementale identifiée dans l'état initial ;

Positive quand les effets du projet contribuent à améliorer l'élément visé.

2.2.4 Évaluation des difficultés rencontrées

2.2.4.1 Difficultés rencontrées lors de l'analyse de l'état initial

Aucune difficulté particulière n'est à signaler en ce qui concerne la réalisation de l'analyse globale de l'état actuel du site. Cependant, certaines données récoltées n'ont pas toujours été disponibles sous format SIG ce qui a impliqué une localisation parfois moins précise desdites données sur les cartes réalisées (ex : certaines informations sur le tourisme, etc.).

Remarque : les éventuelles difficultés rencontrées lors des expertises spécifiques telles que le paysage, l'écologie ou l'acoustique sont abordées dans les chapitres méthodologiques dédiés.

2.2.4.2 Difficultés liées à l'évaluation des incidences

Les projets d'infrastructures et d'aménagement génèrent des incidences (impacts) variées qui prêtent à débat et posent toutes un défi pour la gouvernance territoriale. L'évaluation environnementale offre un cadre pour réguler les négociations sociales entourant l'implantation de tels projets.

L'évaluation environnementale est généralement conçue comme un processus d'analyse basé sur une conception de développement durable, liant l'économique, le social, l'environnemental et le politique (*Sadler, 1996*). L'évaluation environnementale est forte d'une pratique de près de 40 ans. Sur cette période, le contexte social et institutionnel a cependant changé considérablement. La pratique aussi a évolué. Entre autres, de nouvelles expertises se sont développées, pour répondre à de nouveaux questionnements et champs de préoccupations sociales qui doivent être considérés dans l'évaluation. Les questions liées à la qualité de l'environnement biophysique (air, eau, sols) demeurent toujours centrales, mais d'autres s'ajoutent et prennent de l'importance comme celles liées aux impacts sociaux, à la santé publique et à la distribution sociale et territoriale des impacts (*Fortin, 2009*).

Il peut parfois exister un décalage entre les demandes citoyennes et la pratique en évaluation environnementale. Par exemple, dans le cadre d'un projet éolien, il peut s'avérer difficile de lier les analyses paysagères à des enjeux sociaux structurants comme l'identité, le sentiment d'appartenance et la cohésion sociale pour, entre autres, favoriser une meilleure compréhension des dynamiques sociales à l'étude (*Fortin, 2004*).

L'étude d'impact sur l'environnement consiste à prévoir et à évaluer les changements, positifs et négatifs, susceptibles de se produire suite à l'implantation d'un projet au regard des spécificités biophysiques et sociales du milieu d'accueil, respectivement les impacts environnementaux et les impacts sociaux. Malgré les nombreuses démarches raisonnées et itératives qui la concernent, l'étude d'impact sur l'environnement comporte toujours une part de subjectivité et d'interprétation personnelle.

Toutefois, nous disposons pour l'éolien d'un retour d'expériences important à la fois en France et en Europe. Il y a en France, fin 2020, 17 616 MW de puissance éolienne installée, alors que celle-ci est de 62 627 MW en Allemagne ou de 24 167 MW au Royaume-Uni, pour les pays voisins de la France les plus équipés[18]. En matière d'éoliennes, ce sont plus de 8 500 machines installées en France depuis 1991.

Le "Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres", édité en décembre 2016 par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer et révisé en octobre 2020, prend en compte l'évolution des méthodes et des connaissances sur les impacts des parcs éoliens. L'expérience des parcs éoliens existants, en France et à l'étranger, a ici été mise à profit.

L'expérience d'Abies est reconnue nationalement ; elle nous permet un recul et de disposer de nombreux retours d'expériences, internes ou pas. Notre bureau d'études a ainsi été sollicité à plusieurs reprises par l'ADEME, le Ministère de l'Écologie, des Conseils Régionaux ou Départementaux. Parmi les principales références, Abies a notamment rédigé le « Guide du porteur de projet de parc éolien » pour le compte de l'ADEME, édité à environ 5 000 exemplaires en 1999 alors que cette technologie était encore récente. Une révision du document a été éditée en 2004 par l'ADEME : le « Guide du développeur de parc éolien ».

[18] Source : GWEC Market Intelligence, March 2020

Le bureau d'étude Abies s'est spécialisé dans la rédaction d'études d'impact sur l'environnement (en France ou à l'étranger) tant pour des parcs éoliens que pour des centrales photovoltaïques au sol. Depuis une dizaine d'années, plus d'une centaine d'études d'impact sur l'environnement de parcs éoliens en France et au Maroc ont été réalisées par Abies. Les compétences internes de notre bureau d'études sont multidisciplinaires (paysagistes, écologues, naturalistes, cartographes…) et permettent d'appréhender toutes les problématiques et spécificités des parcs éoliens.

Enfin, nous disposons d'expérience sur le suivi environnemental des chantiers éoliens et photovoltaïques mais aussi des suivis post-installation, qui sont autant de confrontations avec la réalité des impacts. Par exemple, en 2021, environ 200 journées ont été consacrées à des suivis de mortalité de la faune volante de cinq parcs éoliens.

2.3 Méthodologie des expertises naturalistes

Les expertises naturalistes de la présente étude d'impact ont été réalisées par le bureau d'études SITELECO. Le rapport d'expertise est disponible en intégralité en pièce 4D du DDAE.

Afin d'évaluer l'état initial écologique du site du projet éolien de Moulins, ainsi que les connaissances et les enjeux écologiques de l'aire d'étude en matière de patrimoine naturel (données bibliographiques et naturalistes, espaces naturels inventoriés et réglementés, inventaires de terrain in situ), plusieurs démarches ont été utilisées par les experts naturalistes.

2.3.1 Equipe de travail

L'équipe mobilisée pour la réalisation du volet faune et flore de l'étude d'impact est composée des expert·es suivants :

- Romain BOURRIEZ
- Guillaume CANOVA
- Hugo CARRIER
- Guillaume WRONA
- Cyril BINETRUY
- Elise ANDRE
- Aurélia FERRERO
- Anna-Gaëlle BENSA
- Louis JOLIVOT
- Charlène VERBEKE
- Fleure LUCET
- Florian REVEILLION
- Gabriel GONIN

2.3.2 Calendrier des inventaires et effort de prospection

Les inventaires de terrain menés dans le cadre du projet se sont déroulés sur un cycle biologique annuel complet, en 2020 et 2021, avec une pression de prospection suffisante et proportionnée aux sensibilités du site, permettant ainsi une bonne évaluation des enjeux écologiques pour chaque thématique. Ces inventaires ont été programmés aux périodes optimales ou les plus favorables compte tenu du cycle biologique des espèces étudiées et des méthodes d'inventaire mises en œuvre.

Le calendrier des inventaires et les dates des prospections sont présentés dans le tableau suivant pour chaque groupe étudié.

Tableau 11 : Calendrier, Intervenants & Conditions météorologiques

Saisons	Dates et horaires	Conditions météorologiques	Experts	Protocoles
Avifaune				
Expertise **postnuptiale**	25/08/2020 7h20-13h30	Nuageux - Vent faible 14 à 24°C	Romain BOURRIEZ	Points fixes d'observation répartis à travers l'aire d'étude immédiate Nombre de points = 8 Durée des points = 45 mins
	08/09/2020 8h20-14h23	Ensoleillé - Vent faible 7 à 16°C	Guillaume CANOVA	
	22/09/2020 7h40-13h05	Nuageux - Vent nul 15 °C	Hugo CARRIER	
	06/10/2020 7h31- 13h36	Nuageux - Vent moyen (28 à 32 km/h) 11 à 14°C	Guillaume CANOVA	
	13/10/2020 7h39-13h45	Nuageux à faibles averses - vent faible 7 à 11°C		
	19/10/2020 7h48-13h43	Ensoleillé - Vent faible 5 à 16°C		
Expertise **postnuptiale**	27/10/2020 7h13-13h53	Ensoleillé - Vent faible 7 à 12°C	Guillaume CANOVA	Points fixes d'observation répartis à travers l'aire d'étude immédiate Nombre de points = 8 Durée des points = 45 mins
	09/11/2020 7h19-13h53	Ensoleillé - Vent faible 11 à 16°C		
Expertise **hivernante**	29/12/2020 8h40-12h10	Nuageux à ensoleillé - Vent faible 3 à 5°C	Guillaume WRONA	Points fixes d'observation répartis à travers l'aire d'étude immédiate Nombre de points = 14 Durée des points = 15 mins
	27/01/2021 8h10-12h15	Nuageux à ensoleillé - Vent faible 2°C		
Expertise **prénuptiale**	23/02/2021 8h15-14h15	Ensoleillé - Vent faible 11 à 18°C	Cyril BINETRUY	Points fixes d'observation répartis à travers l'aire d'étude immédiate Nombre de points = 8 Durée des points = 45 mins
	08/03/2021 7h30-13h30	Ensoleillé - Vent faible -2 à 7°C	Cyril BINETRUY	
	24/03/2021 7h45-13h45	Ensoleillé - Vent faible 2 à 13°C	Cyril BINETRUY	
	06/04/2021 8h00-14h00	Ensoleillé - Vent faible -3 à 5°C	Cyril BINETRUY	
	15/04/2021 7h00-13h30	Ensoleillé - Vent faible à modéré -1 à 6°C	Elise ANDRE	

Saisons	Dates et horaires	Conditions météorologiques	Experts	Protocoles
Expertise **nuptiale**	04/05/2021 6h50-12h40	Nuageux à faibles averses - vent moyen 7 à 8°C	Elise ANDRE	Points fixes d'observation répartis à travers l'aire d'étude immédiate Nombre de points = 14 Durée des points = 25 mins
	18/06/2021 5h50-11h30	Nuageux à faibles averses - vent faible à modéré 17 à 27°C	Cyril BINETRUY	
	13/07/2021 6h05-12h00	Ensoleillé – Vent faible 13 à 23°C	Cyril BINETRUY	
Expertise **nocturne**	08/06/2021	Pluie modérée – Vent faible 15°C	Elise ANDRE	Points fixes d'observation répartis à travers l'aire d'étude immédiate Nombre de points = 8 Durée des points = 10 mins
Protocole spécifique aux **rapaces diurnes** des milieux ouverts agricoles	01/06/2021	Ensoleillé – Vent faible 25 à 27°C	Aurélia FERRERO Cyril BINETRUY	Points fixes d'observation répartis à travers l'aire d'étude immédiate Nombre de points = 8 Durée des points = 30 mins & **Recherche active** à travers la ZEP données récoltées dans le cadre des autres protocoles
	29/06/2021	Pluie faible puis dégagé – Vent faible 15 à 16°C		
	13/07/2021	Nuageux – Vent modéré 13°C	Elise ANDRE	
Protocole spécifique à la **Cigogne noire**	25/05/2021	Mitigé – Vent faible 8°C à 17°C	Anna-Gaëlle BENSA	Points fixes d'observation répartis à travers un périmètre éloigné Nombre de points = 9 Durée des points = 45 mins. Les postes d'observation ont été positionnés sur la base des mailles de présence de l'espèce en période nuptiale.
	31/05/2021	Ensoleillé – Vent faible 9°C à 23°C	Aurélia FERRERO	
	09/06/2021	Ensoleillé – Vent faible 14°C à 25°C	Elise ANDRE	
	22/06/2021	Mitigé – Vent faible 13°C à 21°C	Elise ANDRE	
	12/07/2021	Nuageux – Vent faible 12°C à 21°C	Louis JOLIVOT	
Protocole spécifique Grue cendrée prénuptiale 2024	21/02/2024	Nuageux – vent faible – 6 à 8°C	Aguistin PUTIGNY	Points fixes d'observation répartis à travers un périmètre éloigné Nombre de points = 10 Durée des points = 30 mins.
	28/02/2024	Nuages – vent faible – 5°C	Anaëlle PINGET	
	07/03/2024	Dégagé – vent faible – 11°C	Lucas BONE	
Protocole spécifique	23/05/2024	Ensoleillé – vent faible 12°C à 22°C	Lucas BONE Alicia AUBRY	Points fixes d'observation répartis à travers un périmètre éloigné
Milan royal période nuptiale 2024	10/06/2024	Ensoleillé – vent faible 12°C à 22°C	Christopher FERNANDES Alicia AUBRY	Nombre de points = 6 par observateur Durée des points = 45 mins. Protocole réalisé en binôme à des points complémentaires pour suivre d'éventuels rapaces
	02/07/2024	Couvert, averses – Vent faible – 10 à 14°C	Christopher FERNANDES Alicia AUBRY	
Chiroptères				
Transits printaniers	25 mars 2021 **Écoutes actives** : 19h17 à 23h00 **Écoutes passives** : 17h28-23h20	Nuageux – Vent nul à faible 12°C à 8°C	Aurélia FERRERO	Points fixes d'écoute active et passive répartis à travers l'aire d'étude immédiate. Nombre de points actifs = 14 Durée des points actifs = 10 mins Nombre de points passifs = 2 Durée des points = de 177 à 230 mins Protocole d'éloignement aux lisières avec 4 points passifs dont un en lisière, un à 50 m, un à 100 m et un à 150 m
	09 au 10 avril 2021 **Écoutes actives** : 20h50 à 23h50 **Écoutes passives** : 19h52-00h06	Nuageux – Ponctuellement pluie fine – Vent faible 13°C à 10°C	Anna-Gaëlle BENSA	
	07 au 08 mai 2021 **Écoutes actives** : 21h25 à 00h17 **Écoutes passives** : 20h53-01h10	Dégagé – Vent nul à faible 06°C à 04°C	Charlène VERBEKE	
Mise-bas	18 mai 2021 **Écoutes actives** : 21h10 à 23h43 **Écoutes passives** : 20h19-23h50	Nuageux – Vent nul à faible 12°C à 09°C	Aurélia FERRERO	Points fixes d'écoute active et passive répartis à travers l'aire d'étude immédiate. Nombre de points actifs = 14 Durée des points actifs = 10 mins Nombre de points passifs = 2 Durée des points = de 161 à 244 mins Protocole d'éloignement aux lisières avec 4 points passifs dont un en lisière, un à 50 m, un à 100 m et un à 150 m
	01 au 02 juin 2021 **Écoutes actives** : 21h45 à 00h24 **Écoutes passives** : 21h02 à 00h40	Dégagé – Vent faible 24°C à 16°C	Aurélia FERRERO	

Saisons	Dates et horaires	Conditions météorologiques	Experts	Protocoles
Mise-bas	23 au 24 juin 2021 **Écoutes actives** : 22h35 à 01h16 **Écoutes passives** : 20h35-01h44	Couvert à dégagé - Vent nul à faible 17°C à 14°C	Charlène VERBEKE	Points fixes d'écoute active et passive répartis à travers l'aire d'étude immédiate. Nombre de points actifs = 14 Durée des points actifs = 10 mins Nombre de points passifs = 2 Durée des points = de 161 à 244 mins Protocole d'éloignement aux lisières avec 4 points passifs dont un en lisière, un à 50 m, un à 100 m et un à 150 m
	16 au 17 juillet 2021 **Écoutes actives** : 22h00 à 00h40 **Écoutes passives** : 21h05-01h03	Nuageux - Vent nul 15°C	Charlène VERBEKE	
	27 au 28 juillet 2021 **Écoutes actives** : 22h10 à 01h43 **Écoutes passives** : 21h06-02h14	Nuageux - Vent faible 16°C à 14°C	Élise ANDRÉ	
Transits automnaux	28 août 2021 **Écoutes actives** : 21h44 à 23h29 **Écoutes passives** : 21h00-23h24	Partiellement couvert - Vent nul 14°C	Anna-Gaëlle BENSA	Points fixes d'écoute active et passive répartis à travers l'aire d'étude immédiate. Nombre de points actifs = 14 Durée des points actifs = 10 mins Nombre de points passifs = 2 Durée des points = de 90 à 235 mins Protocole d'éloignement aux lisières avec 4 points passifs dont un en lisière, un à 50 m, un à 100 m et un à 150 m
	15 au 16 septembre 2021 **Écoutes actives** : 20h20 à 23h42 **Écoutes passives** : 18h45-00h13	Dégagé (pluie fine vers minuit) - Vent nul 21°C à 17°C	Fleure LUCET	
	05 octobre 2021 **Écoutes actives** : 19h44 à 23h32 **Écoutes passives** : 18h30-23h41	Dégagé - Vent faible à modéré 12°C à 9°C	Fleure LUCET	

Saisons	Dates et horaires	Conditions météorologiques	Experts	Protocoles
Transits automnaux	13 octobre 2021 **Écoutes actives** : 19h40 à 22h51 **Écoutes passives** : 18h30-23h13	Partiellement couvert à dégagé - Vent nul 11°C à 5°C	Fleure LUCET	Points fixes d'écoute active et passive répartis à travers l'aire d'étude immédiate. Nombre de points actifs = 14 Durée des points actifs = 10 mins Nombre de points passifs = 2 Durée des points = de 90 à 235 mins Protocole d'éloignement aux lisières avec 4 points passifs dont un en lisière, un à 50 m, un à 100 m et un à 150 m
Écoutes en continu sur mât (deux microphones)	Du 17 mars 2021 au 02 novembre 2021			Appareil SM3Bat déporté à 10 m et à 75 m sur un mât
Écoutes en continu sur mât (un seul microphone)	Du 14 mars au 15 mai 2024			Appareil SM3Bat déporté à 75 m sur un mât
Gites de mise-bas	02 juin 2021 1 journée	Ensoleillé - Vent faible 27°C	Aurélia FERRERO	Recherche et prospection des bâtiments et cavités favorables au gîtage de mise-bas. Prospection orientée vers les granges, les églises, les fermes, les cavités naturelles dans l'aire d'étude rapprochée
Amphibiens				
Expertise **printanière**	21 avril 2021 1 nuit	Ciel dégagé - Vent nul 10°C à 15°C	Florian REVEILLION	Recherche à pied sur le site de jour et de nuit, en particulier au niveau des points d'eau durant la période de reproduction et de croissance des larves Points d'écoute afin d'identifier les chants d'Anoures durant la période de reproduction
Reptiles				
Expertise **printanière**	21 avril 2021 1 journée	Ciel dégagé - Vent nul 15°C à 20°C	Florian REVEILLION	Recherche à pied sur le site de jour, au soleil par vent nul, sur les zones favorables aux reptiles
Mammifères terrestres				
Expertise **printanière**	21 avril 2021 1 journée	Ciel dégagé - Vent nul 15°C à 20°C	Florian REVEILLION	Recherche à pied sur le site de jour et de nuit, en particulier au niveau des points d'eau pour la recherche de traces, ainsi que sur le site à la recherche de fèces
Entomofaune				
Expertise **printanière**	25 mai 2021 1 journée	Ciel dégagé - Vent nul 20°C à 25°C	Florian REVEILLION	Recherche à pied sur le site de jour, au soleil par vent nul.

Saisons	Dates et horaires	Conditions météorologiques	Experts	Protocoles
Expertise **estivale**	26 juillet 2021 1 journée	Ciel dégagé - Vent nul 25°C à 30°C		
Flore				
Expertises **printanières et estivale**	29 avril 2021 1 journée	Pluie éparse - Vent nul 15°C	Gabriel GONIN	Recherche à pied sur le site de jour, au soleil par vent nul. Méthode des quadrats et parcours pédestres.
	25 juin 2021 1 journée	Couvert - Vent nul 21°C		
	23 juillet 2021 1 journée	Ciel dégagé - Vent nul 25°C à 30°C		

2.3.3 Consultation de bases de données existantes

Les principales sources bibliographiques consultées dans le cadre de cette étude sont les suivantes.

Tableau 12 : Ressources bibliographiques consultées pour l'expertise naturaliste

Structure / ouvrage	Nature des informations recueillies
CORINE Biotopes	Occupation des sols
SRCE Bourgogne-Franche-Comté	Continuités écologiques grâce aux sous-trames
INPN	Les fiches de présentation des Arrêtés de Protection de Biotope, les Formulaires Standards de Données (FSD) des sites Natura 2000, les fiches de présentation des ZNIEFF de type 1 et 2, les parcs nationaux et régionaux, les ZICO, les réserves naturelles, les réserves de chasse et de faune sauvage.
LPO Yonne	Données sur l'avifaune
Réseau Bourgogne-Franche-Comté Nature	Données sur l'avifaune
L'Atlas des oiseaux de France métropolitaine, nidification et présence hivernale. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris (2015)	Données sur l'avifaune
Une note de synthèse ornithologique commandée à la LPO	Données sur l'avifaune
SHNA	Données sur l'avifaune et chiroptères
BRGM	Liste des cavités souterraines abandonnées référencées
« Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, Deuxième édition ». Laurent Arthur, et Michèle Lemaire. Biotope Éditions/MNHN, Paris (2015)	Données sur les chiroptères
Association Bourgogne Nature	Données sur les chiroptères
Bases de données associatives au niveau de la commune de Moulin-en- Tonnerrois et des communes adjacentes – données publiques du système d'information géré par la SHNA (http://faune.bourgogne-nature.fr/)	Données sur les amphibiens, mammifères (hors chiroptères)
L'Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; MNHN, Paris	Données sur les amphibiens
Les listes rouges nationales et régionales	Statut des espèces en France et en Bourgogne.
Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien	Données sur la flore et les habitats
Réseau en ligne TelaBotanic	Données sur la flore et les habitats

2.3.4 Méthodes d'inventaires

Les méthodologies proposées dans le cadre du diagnostic écologique se basent sur les éléments issus de la synthèse du contexte écologique de la ZIP et les recommandations des guides méthodologiques régionaux et nationaux, en particulier le Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des parcs éoliens terrestres (12/2016).

L'objectif des protocoles est d'optimiser le temps passé sur site et de récolter les données essentielles à une élaboration qualitative des impacts et des mesures susceptibles d'être proposées.

En phase terrain, chaque donnée relative à une espèce remarquable (point de contact, habitat, nid, territoire vital, gîte, station etc.) est finement cartographiée et géolocalisée via un GPS manuel GARMIN Etrex. Dès le début de la phase terrain, une analyse des conditions d'utilisation des habitats par la biodiversité est réalisée.

Les conditions météorologiques sont consciencieusement prises en compte de manière à ce que nos sorties sur site soient représentatives de l'activité saisonnière. Enfin, nos expertises de terrain sont réalisées dans le respect des acteurs et de la biodiversité.

2.3.4.1 Avifaune

2.3.4.1.1 Matériel utilisé

Pour réaliser nos expertises, nous utilisons une flotte de véhicules hybrides, des jumelles Kite Ibis 10 x 42, une longue vue Kite SP ED 82 oculaire 25-50x WA, les bandes sons du protocole rapaces LPO (http://observatoire-rapaces.lpo.fr/index.php?m_id=20097) et une enceinte Bluetooth 20 Watts. Nous disposons d'une bibliothèque de guides naturalistes et des atlas ornithologiques nationaux et régionaux.

2.3.4.1.2 Conditions météorologiques des inventaires

Nous avons réalisé nos sorties dans de bonnes conditions saisonnières de manière à optimiser la récolte de données. Nos sorties sont représentatives de la saison expertisée et ont eu lieu, dans la mesure du possible, sous un vent nul, avec un ciel dégagé et une température de saison. Selon la saison, des conditions plus venteuses ou nuageuses peuvent être tolérées.

2.3.4.1.3 Avifaune postnuptiale

Les expertises en période postnuptiale se sont déroulées au cours de l'automne 2020. Huit points d'écoute et d'observation de 45 minutes ont été répartis à travers l'aire d'étude immédiate.

2.3.4.1.4 Avifaune nuptiale

Les expertises en période nuptiale se sont déroulées au cours du printemps et de l'été 2021. Quatorze points d'écoute et d'observation de 25 minutes ont été répartis à travers l'aire d'étude immédiate.

2.3.4.1.5 Avifaune prénuptiale

Les expertises en période prénuptiale se sont déroulées au cours du printemps 2021. Huit points d'écoute et d'observation de 45 minutes ont été répartis à travers l'aire d'étude immédiate.

2.3.4.1.6 Avifaune hivernante

Les expertises en période hivernale se sont déroulées au cours de l'hiver 2020-2021. Quatorze points d'écoute et d'observation de 15 minutes ont été répartis à travers l'aire d'étude immédiate.

2.3.4.1.7 Avifaune nocturne

L'expertise de l'avifaune nocturne s'est déroulée au cours de la période estivale 2021. Huit points de repasse ont été répartis à travers l'aire d'étude immédiate. La bande son AM_2 du protocole LPO a été appliquée à chaque point.

2.3.4.1.8 Rapaces nocturnes

Les expertises spécifiques aux rapaces diurnes des milieux ouverts agricoles se sont déroulées au cours de la période estivale 2021. Huit points d'observation de 30 minutes ont été répartis à travers l'aire d'étude immédiate couplée à un protocole de recherche active et suivi des individus.

2.3.4.1.9 Cigogne noire

Le pré-diagnostic écologique a mis en évidence une possible sensibilité quant à la présence proche de la Cigogne noire. En réponse, un suivi spécifique axé sur la Cigogne noire a été réalisé au cours des périodes prénuptiale et nuptiale de l'année 2021. Cinq sorties ont été réalisées dans un périmètre éloigné.

Trois périmètres d'étude ont été appliqués :

- Un périmètre « immédiat » correspondant à la ZEP et à une zone tampon d'un rayon de 5 km ;
- Un périmètre « éloigné » correspond au périmètre de la maille E078N672 (donnée faune- Yonne) où l'espèce est connue comme nicheuse certaine.

Le protocole s'est aussi orienté vers les mailles voisines où l'espèce est connue comme nicheuse possible en 2017.

Neuf points d'observation de 45 minutes ont été répartis au sein d'un périmètre éloigné. La répartition des postes d'observation s'est basée sur les données de présence de l'espèce en période nuptiale (source : faune-yonne.org) en particulier la maille E078N672 où l'espèce est citée comme nicheuse certaine en 2019 et 2020.

Les cartographies suivantes présentent la répartition des points d'écoute et d'observation appliquée dans le cadre des différents protocoles d'expertise ornithologique.

2.3.4.1.10 Grue cendrée

Les expertises spécifiques aux rapaces diurnes des milieux ouverts agricoles se sont déroulées au cours de la période prénuptiale 2024 (se référer à la figure « Calendrier, Intervenants & Conditions météorologiques »).

Les passages d'expertise ont été réalisés dans l'objectif de :

- Déterminer le nombre et la trajectoire des Grues cendrées fréquentant le site et ses alentours lors de la migration prénuptiale ;
- Évaluer la fonctionnalité des habitats du site pour l'espèce (stationnement, gagnage).

Dix points d'observation de 30 minutes ont été répartis à travers l'aire d'étude à 5 km autour de Moulins-en-Tonnerrois. Ils ont été placés à des postes stratégiques surélevés afin d'obtenir un point de vue le plus dégagé possible sur la zone d'étude.

2.3.4.1.11 Milan royal

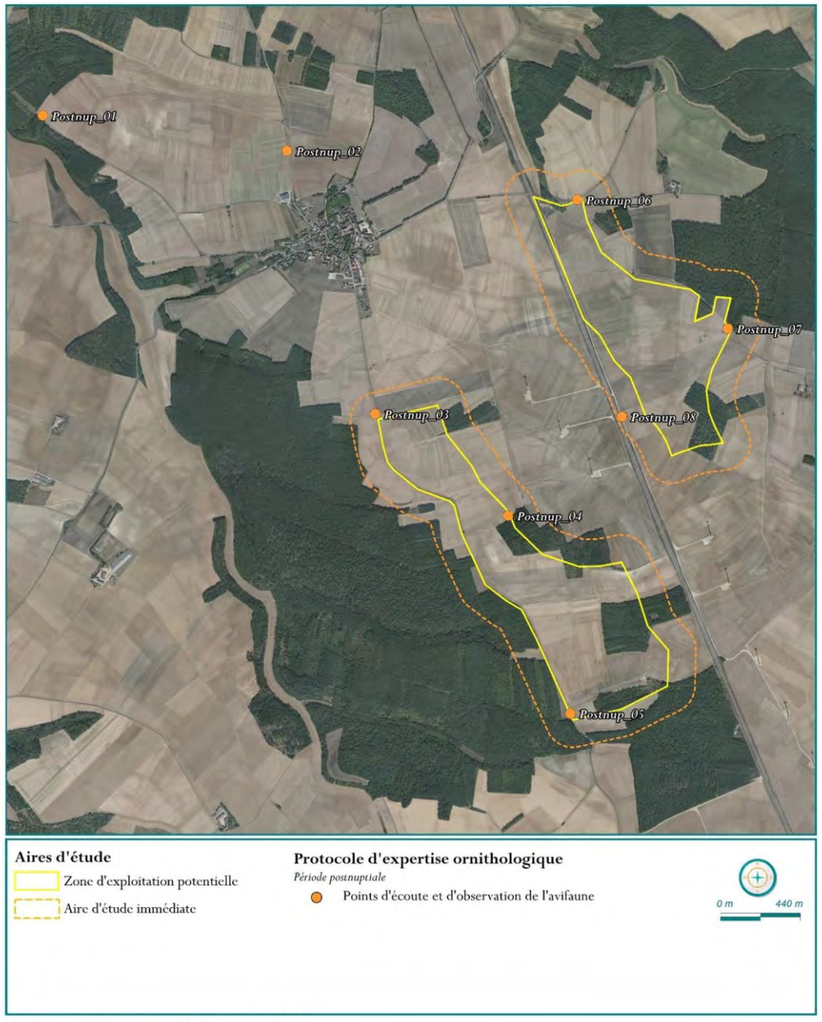
Les expertises spécifiques au Milan royal se sont déroulées au cours de la période estivale 2024 (se référer à la figure « Calendrier, Intervenants & Conditions météorologiques »).

Les passages d'expertise ont été réalisés dans l'objectif de :

- Identifier les espèces présentes et les fonctionnalités du site, en particulier pour le Milan royal (territoire de reproduction, chasse, transit) ;
- Localiser les nids potentiels.

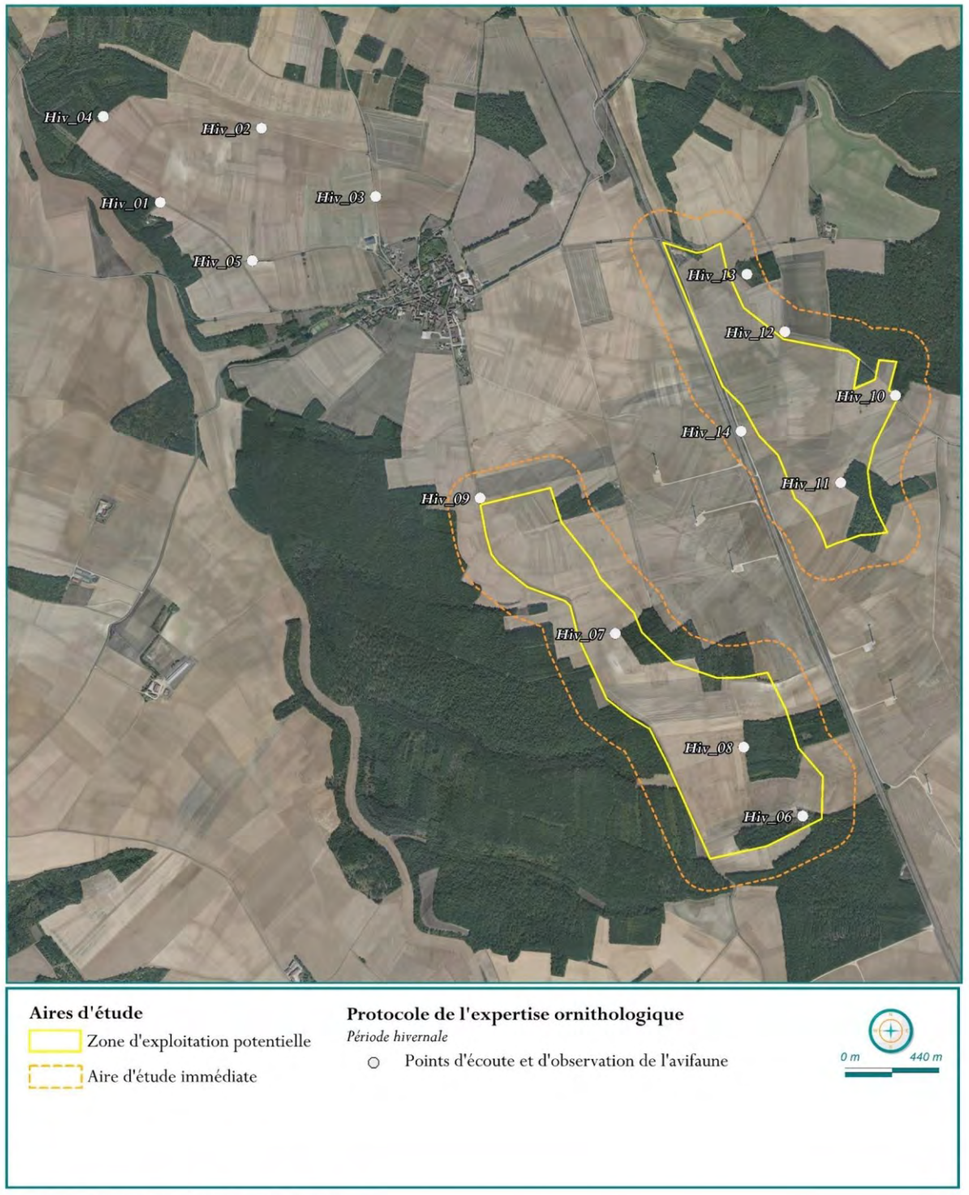
Douze points d'observation de 45 minutes ont été répartis à travers l'aire d'étude à 5 km autour de Moulins-en-Tonnerrois. Ils ont été placés à des postes stratégiques surélevés afin d'obtenir un point de vue le plus dégagé possible sur la zone d'étude. Le protocole se fait à deux observateurs réalisant 6 points chacun. Les duos de points sont répartis de manière à pouvoir suivre un potentiel rapace d'un observateur à l'autre.

Les cartographies de chacun des protocoles d'expertise de l'avifaune sont disponibles dans le rapport d'expertises naturalistes (Pièce 4D du DDAE).



Production SITELECO - juin 2022 - Source : BD ORTHO

Carte 10 : Avifaune // Postnuptiale - Protocole d'expertise

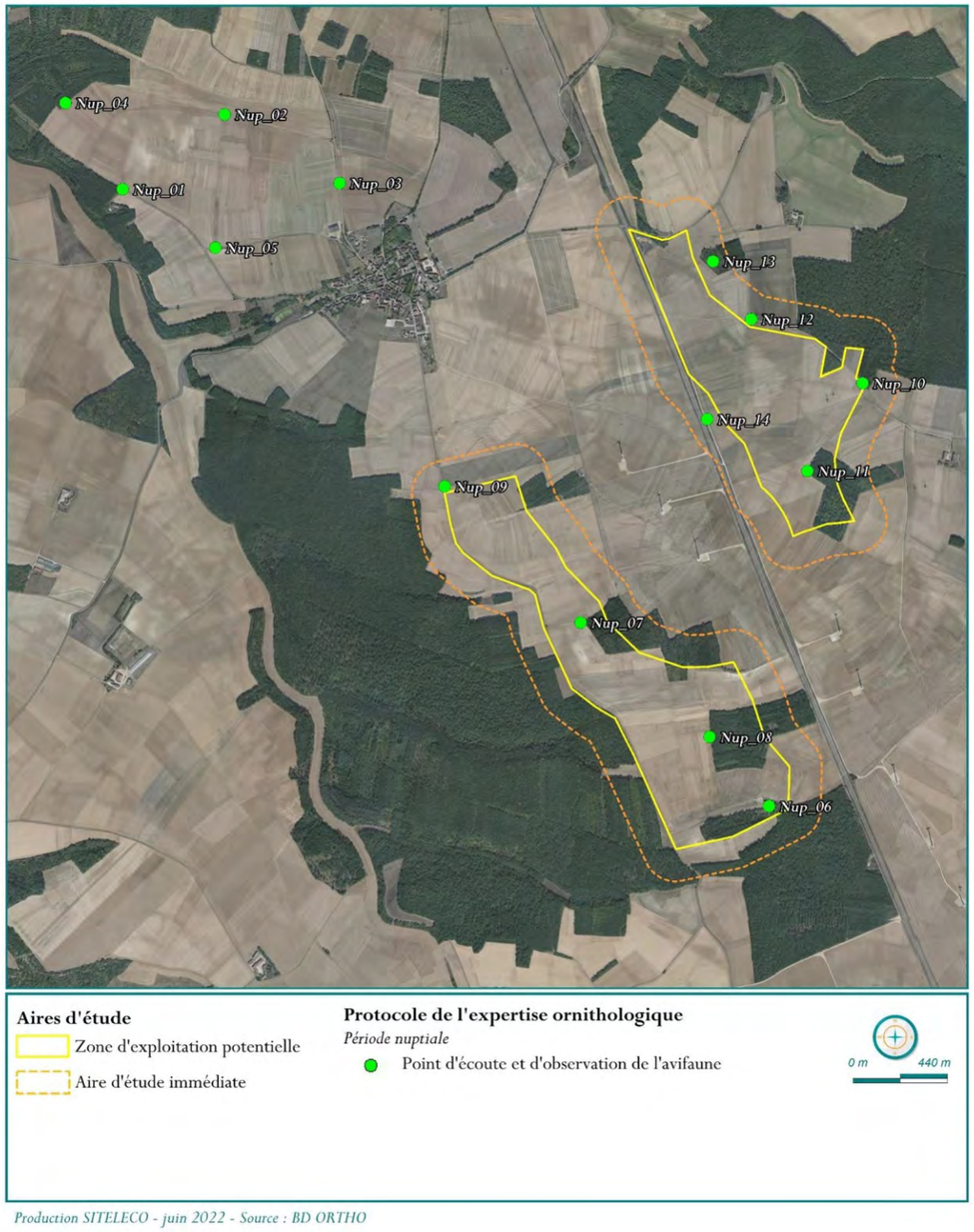


Production SITELECO - juin 2022 - Source : BD ORTHO

Carte 11 : Avifaune // Hivernant - Protocole d'expertise

Production SITELECO - juin 2022 - Source : BD ORTHO

Carte 12 : Avifaune // Prénuptiale - Protocole d'expertise

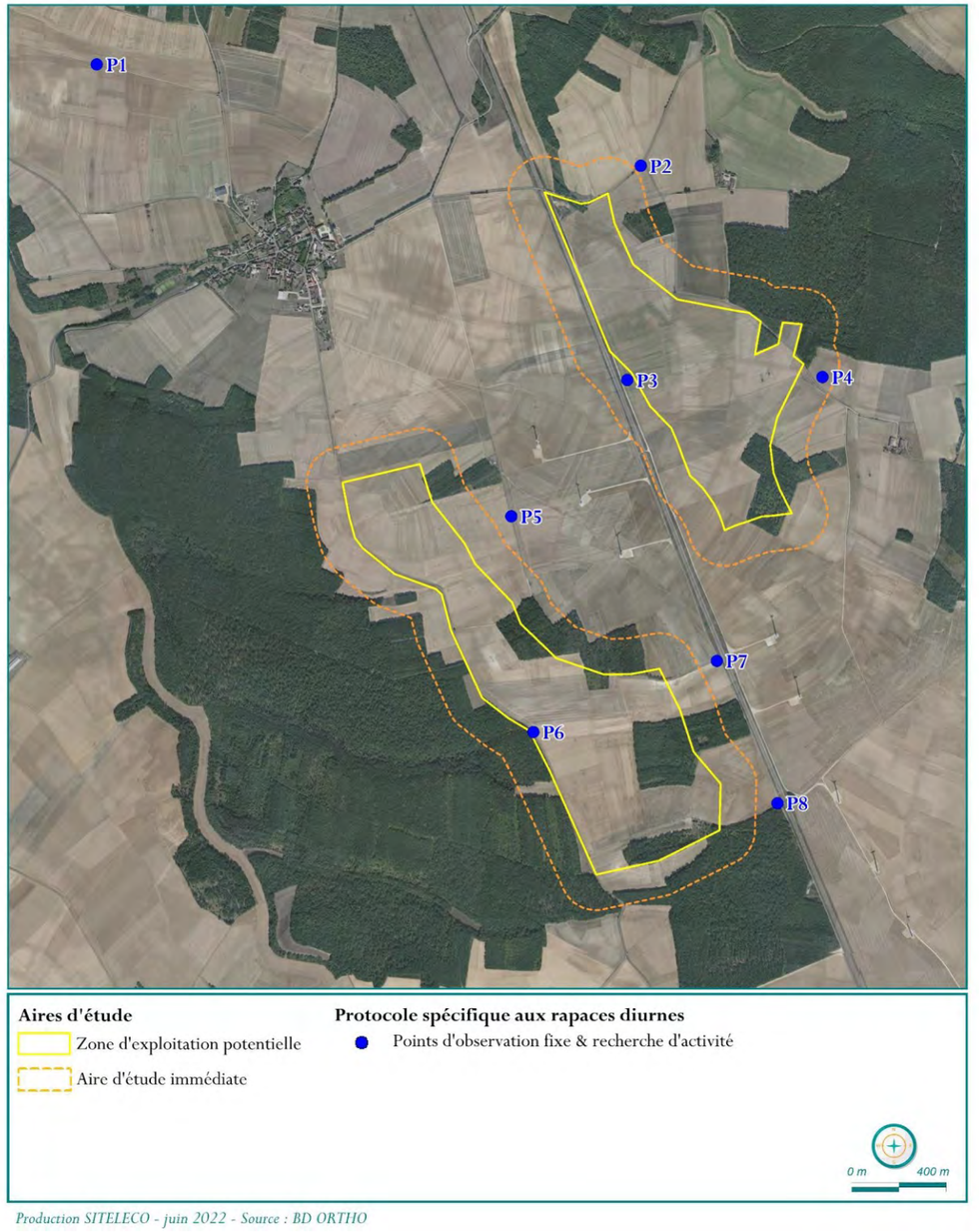


Production SITELECO - juin 2022 - Source : BD ORTHO

Carte 13 : Avifaune // Nuptiale - Protocole d'expertise

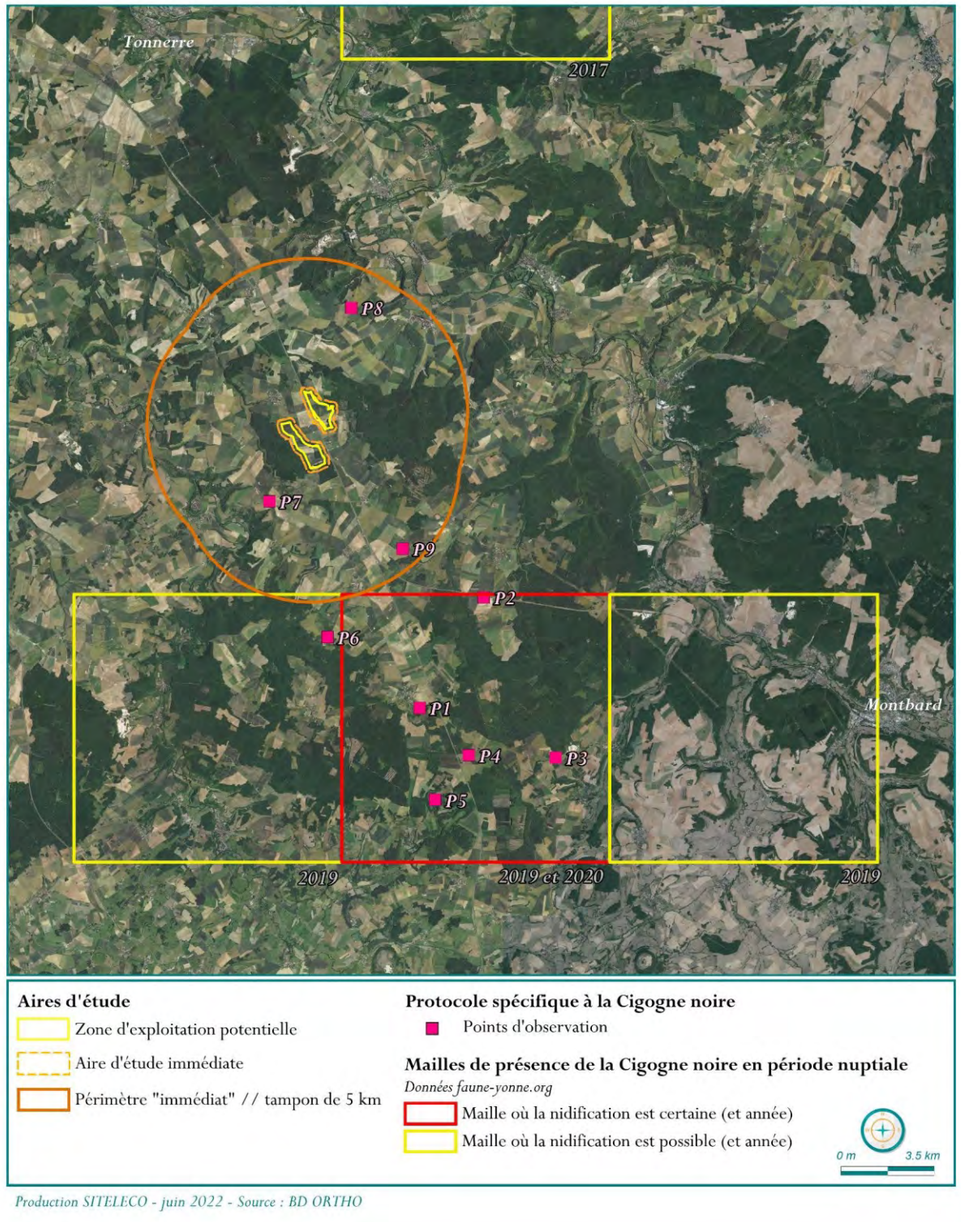
Production SITELECO - juin 2022 - Source : BD ORTHO

Carte 14 : Avifaune // Nocturne - Protocole d'expertise



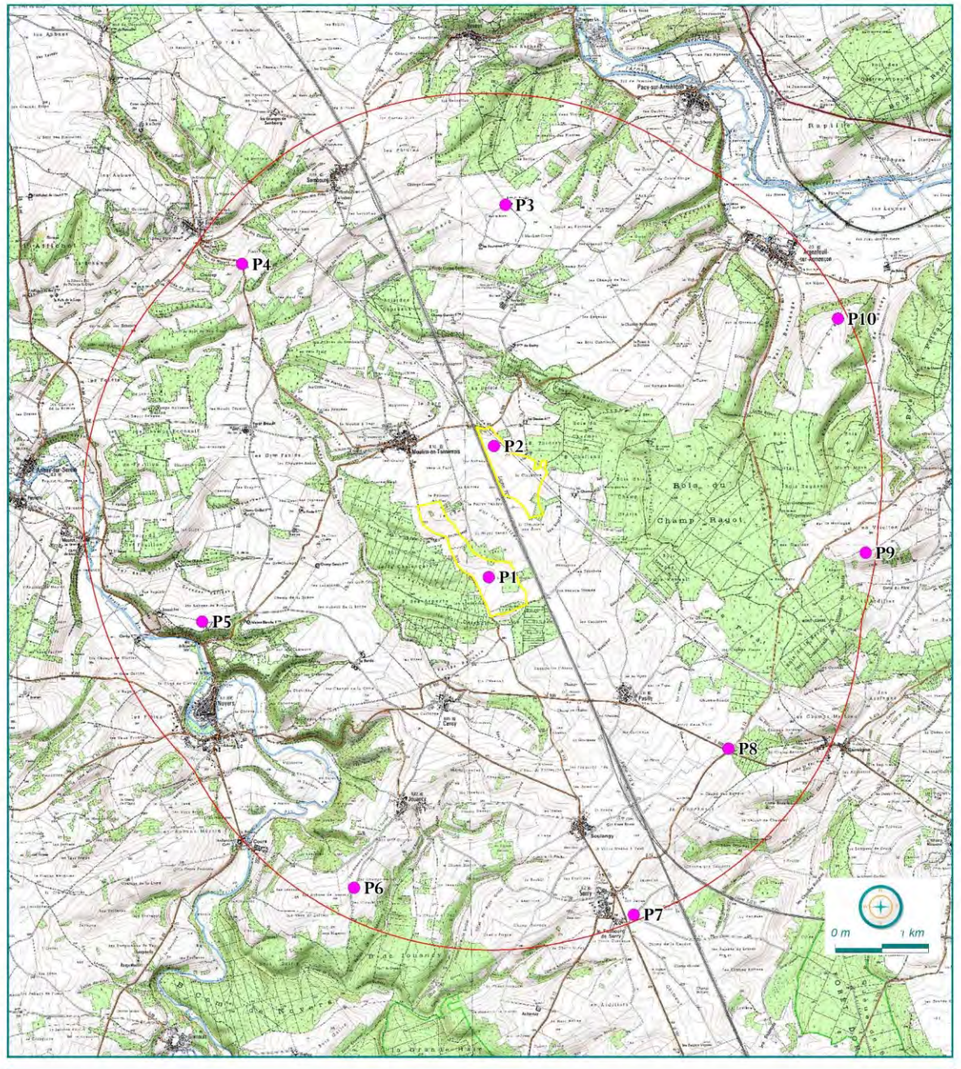
Production SITELECO - juin 2022 - Source : BD ORTHO

Carte 15 : Avifaune // Rapaces diurnes - Protocole d'expertise



Production SITELECO - juin 2022 - Source : BD ORTHO

Carte 16 : Avifaune // Cigogne noire - protocole d'expertise



Production SITELECO - 02/2024 - Source : IGN

Carte 17 : Avifaune // Grue cendrée prénuptiale 2024 - Protocole d'expertise

Carte 18 : Avifaune // Milan royal nuptial 2024 - Protocole d'expertise

2.3.4.2 Chiroptères

2.3.4.2.1 Matériel utilisé

Pour réaliser nos expertises, nous utilisons un détecteur Pettersson D240X (protocole actif) couplé à un enregistreur audio MP3, des appareils d'écoute acoustique en continue de type Song Meter Mini Bat FS et Sm4bat Full Spectrum (protocole passif) couplés à un microphone acoustique SMM-U2, une lampe torche FENIX et une lampe frontale. Pour les analyses sonores en phase bureau nous utilisons les logiciels Kaleidoscope, Batsound et Sonochiro (sous licences officielles professionnelles). Enfin nous disposons d'une bibliothèque de guides naturalistes, de l'écologie acoustique des chiroptères d'Europe et de l'atlas des Chauves- souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse.

2.3.4.2.2 Conditions météorologiques des inventaires

Nous avons réalisé nos sorties dans de bonnes conditions saisonnières de manière à optimiser la récolte de données. Nos sorties sont représentatives de la saison expertisée et ont eu lieu, dans la mesure du possible, sous un vent nul ou faible et une température de saison. Selon la saison, des conditions plus venteuses peuvent être tolérées. Lors de conditions pluvieuses, le protocole est arrêté le temps de la pluie et reprend quand celle-ci cesse.

2.3.4.2.3 Protocoles des écoutes nocturnes

Les expertises chiroptérologiques se sont déroulées sur un cycle complet d'activité chiroptérologique sur l'année 2021. Afin de récolter des données précises et d'optimiser le temps passé sur site, plusieurs protocoles ont été simultanément appliqués. Chacun des protocoles employés dans le cadre de l'expertise chiroptérologique est présenté ci- après.

A) Protocole d'écoute manuelle au sol - Pettersson D240X

Ce protocole présente l'avantage d'être mobile et de pouvoir rapidement expertiser un habitat donné. Il est davantage qualitatif que quantitatif et permet de mieux qualifier le comportement spécifique d'un individu (chasse, transit).

Dans le cadre du protocole d'écoute manuelle, l'expert utilise un appareil d'enregistrement ultrasonore type Pettersson D240X. Douze points fixes d'enregistrement de 10 minutes sont réalisés lors de chaque passage afin d'étudier l'ensemble des habitats naturels du site d'étude. La majorité des points est localisée dans des secteurs stratégiques où l'activité et la diversité sont supposées supérieures (lisières, haies, allées forestières) mais également au niveau des milieux ouverts et des sous-bois. Les écoutes manuelles au sol débutent au crépuscule, de manière à capter les premiers transits et comportements de chasse. Ce protocole dure en moyenne 3 à 4 heures.

En pratique, dès lors qu'un individu se présente, l'expert enregistre le cri émis et tente de déterminer l'espèce directement sur le terrain grâce au signal en expansion de temps et en hétérodyne (dans la mesure du possible). Dans le cas où cela n'a pas été possible, les signaux sont analysés au bureau à l'aide de logiciels d'analyse ultrasonique tels que Batsound et Kaléidoscope Pro.

B) Écoutes en continu ponctuelles - SM4 Full spectrum et Song Meter Mini Bat FS

En complément des écoutes ponctuelles via un détecteur D240X, nous disposons à des emplacements stratégiques des appareils d'écoute en continu de type SM4bat Full Spectrum et/ou Song Meter Mini Bat FS. Ce protocole permet d'expertiser un habitat donné sur l'ensemble d'une période d'activité (ici le temps du protocole d'écoute actif, soit les trois à 4 premières heures de la nuit).

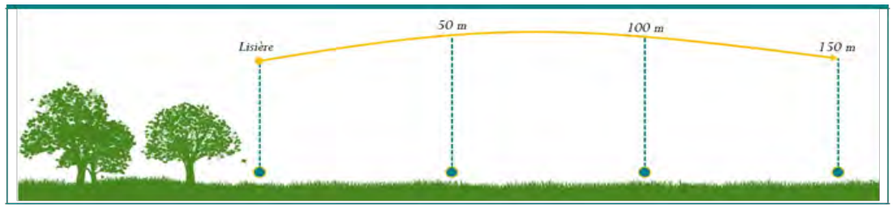
Trois appareils ont été systématiquement déposés au cours des nuits d'expertise. Ils ont permis d'échantillonner une lisière de boisement, une lisière de bosquet ainsi qu'une zone de culture.

C) Protocole d'éloignement aux lisières (PEL)

Ce protocole vise à étudier la répartition de l'activité chiroptérologique depuis un habitat semi-ouvert (lisière) jusqu'en milieu ouvert. Il consiste à déterminer à partir de quelle distance de la lisière l'activité chiroptérologique diminue significativement. Pour répondre à cette question, l'expert place un point d'écoute passif au niveau d'une lisière - puis à 50 mètres - à 100 mètres - et à 150 mètres de celle-ci (voir illustration suivante). Il enregistre l'activité

sur une durée égale pour les quatre points (ici le temps du protocole d'écoute active, soit environ les trois premières heures de la nuit) avec des appareils d'écoute en continu de type SM4bat Full Spectrum et/ou Song Meter Mini Bat FS.

Le protocole PEL a été appliqué à chaque passage, depuis la lisière d'un même bosquet pour assurer la reproductibilité et la comparaison des données, au niveau du point C12. Son emplacement, avec la pose des appareils en bordure d'un chemin peu emprunté, a été choisi afin d'assurer sa reproductibilité à chaque saison, y compris pendant les labours et lorsque les cultures sont hautes. Notons que le dernier point se situe à au moins 150 mètres de toutes lisières.

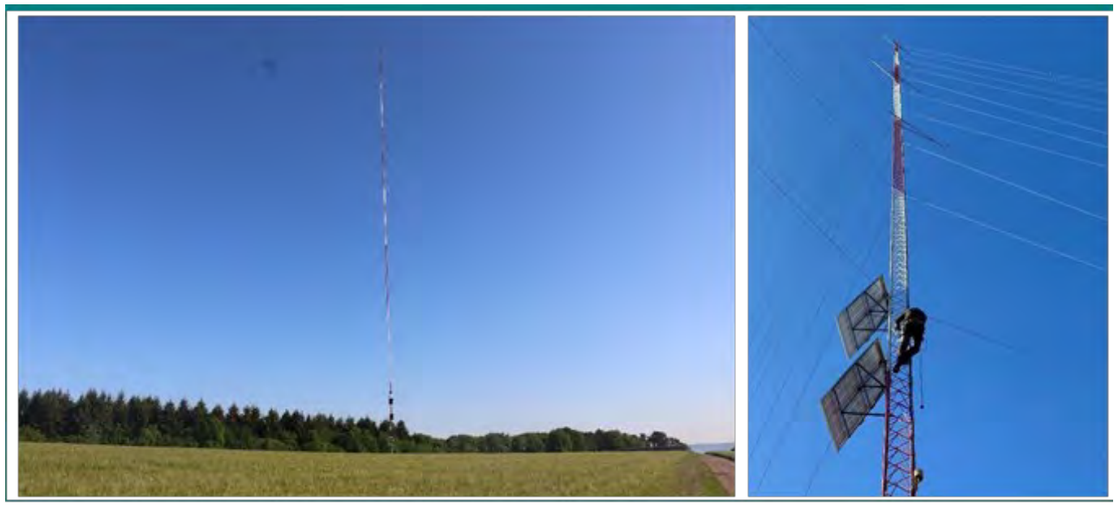


D) *Protocole d'écoute en continu sur mât de mesure - SM3bat Full spectrum*

Ce protocole étudie l'activité chiroptérologique en altitude et au sol en milieu ouvert sur toute la période d'activité des chiroptères au cours de l'année 2021, soit de mi-mars à fin octobre. Il est davantage appliqué à des fins quantitatives que qualitatives. De plus, il permet de renforcer l'exhaustivité relative à la diversité spécifique issue des autres protocoles. En parallèle des écoutes, sont relevées les données météorologiques de vent et de température afin de permettre de faire des préconisations de bridage adaptées au site d'étude si les enjeux chiroptérologiques le nécessitent.

Deux micros SMM-U2, couplé à un SM3Bat Full Spectrum, ont été installés sur un mât de mesure (voir localisation sur la carte suivante). Le micro haut se situait à environ 75 mètres de haut et le micro bas à 5 mètres. Du 17 mars 2021 au 02 novembre 2021, l'appareil a enregistré toute activité chiroptérologique à proximité du micro (entre 5 mètres et 150 mètres de distance du micro selon l'espèce) entre 30 minutes avant le coucher du soleil et 30 minutes après le lever du soleil (horaires variables et automatiquement adaptées selon la saison).

Suite à une défaillance technique, les transits printaniers 2021 n'ont pas été enregistrés en totalité. Des écoutes complémentaires avec un micro SMM-U2, couplé à un SM4Bat Full Spectrum, ont été réalisées sur le même mât de mesure qu'en 2021 (voir localisation sur la carte suivante). Le micro se situait à environ 75 mètres de haut. Du 14 mars 2024 au 15 mai 2024, l'appareil a enregistré toute activité chiroptérologique à proximité du micro (entre 5 mètres et 150 mètres de distance du micro selon l'espèce) entre 30 minutes avant le coucher du soleil et 30 minutes après le lever du soleil (horaires variables et automatiquement adaptées selon la saison).



Protocole d'écoute en continu sur mât - SM3Bat

Tous protocoles confondus, douze points d'écoute active de 10 minutes ont été répartis à travers l'aire d'étude immédiate ainsi que six points d'écoute passive ponctuelle et un point d'écoute passive en continu sur toute la période d'activité avec micro haut et micro bas.

La cartographie représentant les protocoles d'inventaires des chiroptères sur le site est disponible dans le rapport naturaliste (pièce 4D du DDAE).

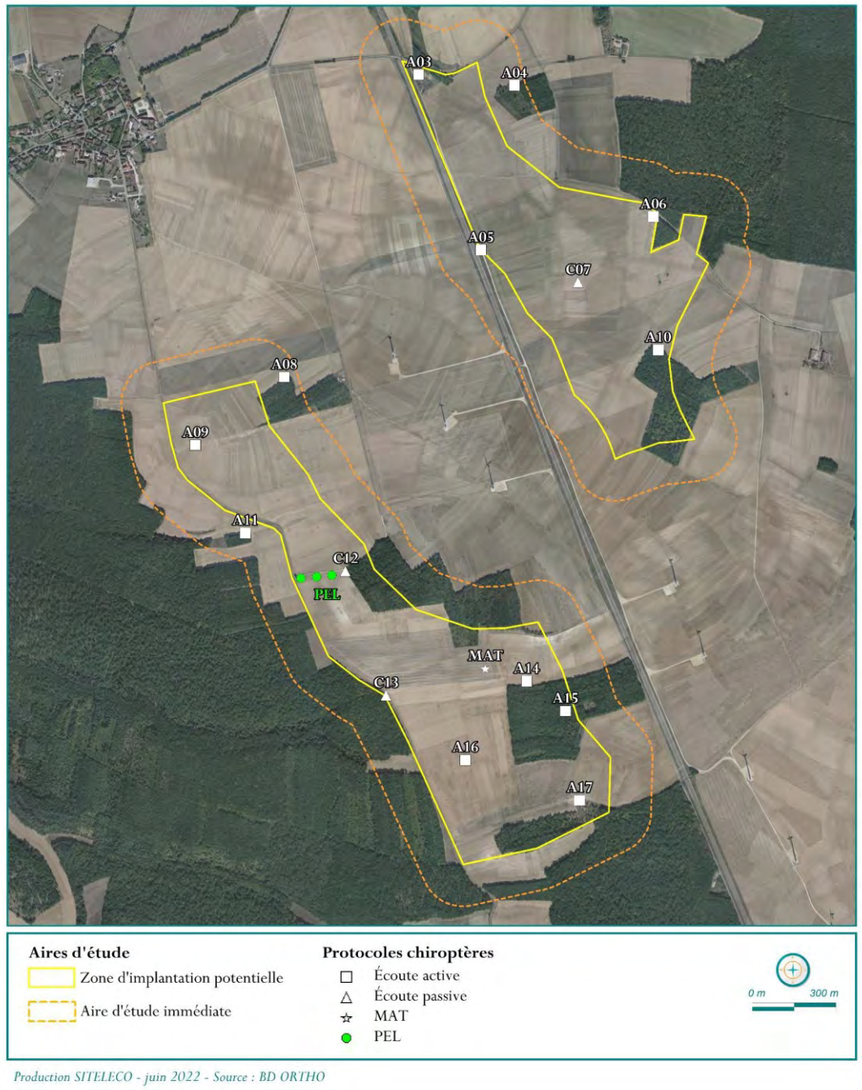
2.3.4.2.4 Méthodologie de recherche des gîtes de mise-bas

À partir du mois de mai, à l'approche de l'été, lorsque la température augmente, les chauves- souris se mettent à la recherche de gîtes de mise-bas où elles pourront donner naissance et élever un unique jeune. Les femelles se regroupent alors en colonies. Les mâles restent solitaires ou en plus petits groupes.

En période de mise-bas, les chauves-souris s'installent dans des lieux calmes, sombres et chauds. Les gîtes recherchés à cette période sont les combles des maisons, les arbres avec des trous de pics ou des fissures, les granges, les églises, les fermes et les cavités naturelles.

Figure 5 : Caractéristiques des gîtes de mise-bas et d'hibernation (à gauche : combles potentiels au gîtage en mise-bas et à droite : grotte utilisée pour l'hibernation)

Le 02 juin 2021, une recherche de gîtes de mise-bas en milieux urbanisés a été réalisée afin de donner une potentialité d'accueil en période estivale aux bâtiments des villages et des fermes dans, ou à proximité, de l'aire d'étude rapprochée (tampon de 2 kilomètres autour de la ZEP). Cette recherche en milieux urbanisés s'est principalement orientée vers les vieilles fermes, les églises, les châteaux, les bâtiments abandonnés et les habitations possédant des caves.



Production SITELECO - juin 2022 - Source : BD ORTHO

Carte 19 : Nocturne - Protocoles d'expertise

2.3.4.2.5 Méthode de calcul de l'activité chiroptérologique

Un contact correspond à l'occurrence de signaux d'une espèce de chiroptères, captés en hétérodyne ou en division de fréquence, par tranche de 5 secondes. Le nombre de contacts bruts est déterminé par l'expert sur le terrain.

En phase de bureau, les contacts bruts ainsi obtenus sont convertis en indices d'activité. Ces derniers se mesurent en nombre de contacts par unité de temps, dans notre cas en contacts par heure. Par exemple, la somme des contacts obtenus pour une espèce lors de trois passages d'écoute au niveau d'un point d'écoute de 10 minutes sont multipliés par deux afin d'obtenir le nombre de contacts par heure (nous avons 3 points de 10 minutes soit 30 minutes d'écoute au total. Nous multiplions par 2 afin de convertir les 30 minutes en une heure).

Afin de réduire les biais liés aux différences d'intensité des émissions pour chaque espèce, l'ultime étape consiste à intégrer le coefficient de détectabilité. Ce coefficient est fonction de l'espèce et de l'habitat de détection (milieu ouvert - semi-ouvert - fermé). Nous obtenons ainsi un indice d'activité par heure corrigée représentatif de l'activité des espèces comme si chacune émettait avec la même intensité que la Pipistrelle commune. Le biais de la distance de détection est ainsi pallié, nous permettant de comparer l'activité des différentes espèces entre elles.

La figure suivante synthétise les étapes de conversion des contacts bruts vers des contacts par heure corrigés.

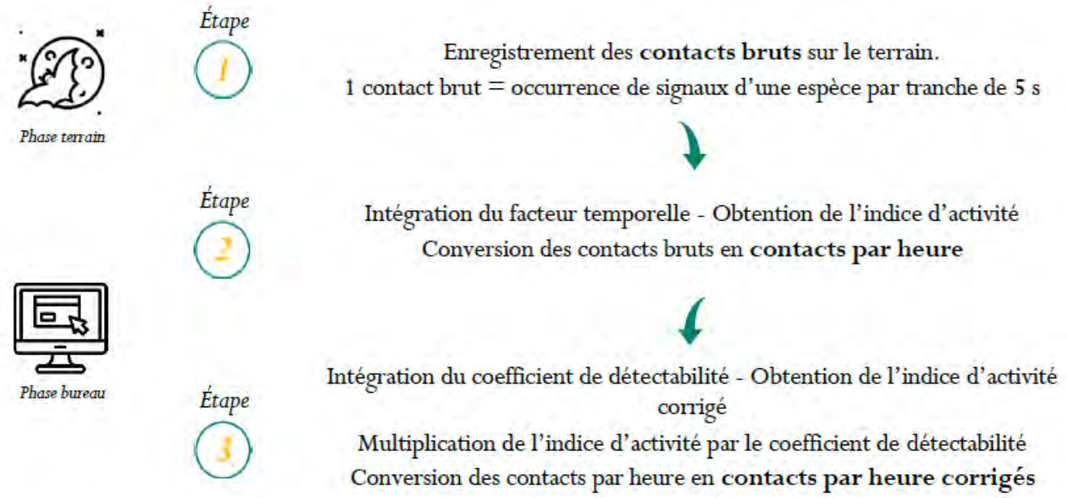


Figure 6 : Les étapes de calcul de l'activité chiroptérologique

2.3.4.3 Faune terrestre et aquatique

2.3.4.3.1 Amphibiens

A) Matériel utilisé

Hormis une bonne lampe frontale, permettant les inventaires de nuit, nous utilisons régulièrement bottes et waders afin de parcourir les mares, ainsi qu'éventuellement une petite épuisette, permettant la capture (soumise à autorisation préfectorale) des individus sur lesquels subsiste un doute sur l'identification. Ces individus sont identifiés sur place et directement relâchés. Afin d'éviter tout problème de contamination par le Chytride, champignon parasite de la peau des amphibiens, et causant la disparition de nombreuses populations chaque année, tout le matériel en contact avec l'eau est désinfecté entre chaque mare.

Afin d'identifier les individus présents, nous utilisons nombre de références bibliographiques, tels que le « Guide des Amphibiens d'Europe (Delachaux et Niestlé) », les « Urodèles du Monde (Jean Raffaëlli, Penclen) » ainsi que des guides régionaux comme le « Guide des Amphibiens et Reptiles de Bourgogne (Bourgogne nature) ». Les identifications se font grâce aux clés d'identification présentes dans ces ouvrages, ou, plus généralement, de clés internes à Siteléco, plus pratiques sur le terrain, que nous maintenons à jours en fonction des avancées scientifiques.

B) Conditions météorologiques et réalisation des inventaires

Nous avons réalisé nos sorties dans de bonnes conditions saisonnières de manière à optimiser la récolte de données. Nos sorties sont représentatives de la saison expertisée et ont eu lieu, dans la mesure du possible, sous un vent nul et une température de saison. Selon la saison, des conditions plus venteuses peuvent être tolérées.

Les expertises se sont déroulées au cours du printemps période à laquelle les amphibiens se regroupent dans les mares et cours d'eau pour se reproduire. Il s'agit de la meilleure période pour effectuer les inventaires, la quasi-totalité des espèces présente est réunie au(x) même(s) endroit(s), ce qui permet un inventaire quasi exhaustif de la diversité. Pour les espèces qui ne seraient pas inventoriées, comme la Salamandre tachetée, des larves sont recherchées, dans les ornières et ruisseaux.

L'inventaire, qui a lieu si possible après des journées pluvieuses, favorables aux amphibiens pour rejoindre les points d'eau, se réalise en deux temps :

Tout d'abord un passage de jour, afin d'une part de repérer tous les points d'eau du site, ou proches du site, et d'autre part de réaliser des points d'écoute pour identifier les espèces présentes grâce à leur chant. Les points d'écoute permettent également de repérer des zones humides ne figurant pas sur les cartes, et dissimulées dans la végétation ;

Ensuite après le coucher du soleil, l'inventaire se poursuit, à l'aide d'une lampe frontale, afin d'identifier les espèces présentes dans les points d'eau. En effet, bien que les anoures se fassent entendre en plein jour, la plupart des espèces d'amphibiens sont nocturnes. Ainsi, il sera bien plus aisé d'observer les tritons, salamandres et crapauds de nuit, il n'est alors souvent pas nécessaire de les capturer pour les identifier. Les anoures sont également plus actifs, et bien moins craintif la nuit. Les grenouilles, qui se jettent à l'eau avant même d'être détectée la journée, peuvent longuement se laisser observer la nuit. Le travail d'inventaire le plus important est donc réalisé durant la nuit.

2.3.4.3.2 Reptiles

A) Conditions météorologiques des inventaires

Nous avons réalisé nos sorties dans de bonnes conditions saisonnières de manière à optimiser la récolte de données. Nos sorties sont représentatives de la saison expertisée, elles ont eu lieu lors de journées ensoleillées et, dans la mesure du possible, sous un vent nul.

B) Réalisation des inventaires

Les expertises se sont déroulées au cours du printemps et de l'été période à laquelle les Reptiles sont actifs, cherchent leur nourriture, thermorégulent et se reproduisent. Il s'agit de la meilleure période pour effectuer les inventaires. Les expertises sont réalisées en priorité dans les zones ouvertes et bien ensoleillées : éboulis, garrigues, landes, pelouses…

L'inventaire, qui a lieu lors de journées ensoleillées favorables aux reptiles, se réalise en un ou plusieurs passage(s), où les milieux les plus favorables sont attentivement scrutés afin de localiser le plus précisément possible les animaux présents. Les principales cachettes favorables (pierres, souches, plaques etc.) sont soulevées afin d'y observer les individus qui n'auraient pas été comptabilisés au préalable. Elles sont immédiatement remises en place afin de ne pas perturber le milieu. Bien que peu d'espèces françaises soient agressives et que très peu soient venimeuses, nous utilisons, par mesure de sécurité, un crochet à reptiles pour soulever les cachettes potentielles. Lorsqu'un reptile est découvert sous un abri, nous attendons qu'il parte pour remettre en place ledit abri afin de ne pas risquer de l'écraser.

C) Matériel utilisé

Très peu de matériel est nécessaire lors des inventaires reptiles. Comme évoqué auparavant, par mesure de sécurité, nous utilisons un crochet à reptile afin de soulever les abris. Le port du pantalon et d'une bonne paire de chaussure est également indispensable en cas de tentative de morsure et pour cheminer dans les éboulis.

Afin d'identifier les individus présents, nous utilisons nombre de références bibliographiques, telles que le « Guide herpeto (Delachaux et Niestlé) », ainsi que des guides régionaux souvent proposés par les associations locales. Les identifications se font grâce aux clés d'identification présentes dans ces ouvrages, ou, plus généralement, de clés internes à Siteléco, plus pratiques sur le terrain, que nous maintenons à jours en fonction des avancées scientifiques.

2.3.4.3.3 Mammifères

A) Conditions météorologiques des inventaires

Nous avons réalisé nos sorties dans de bonnes conditions saisonnières de manière à optimiser la récolte de données. Nos sorties sont représentatives de la saison expertisée et ont eu lieu, dans la mesure du possible, sous un vent nul et une température de saison. Les expertises se sont déroulées au cours du printemps période à laquelle les mammifères sont les plus actifs.

B) Matériel utilisé

Hormis une bonne lampe frontale, permettant les inventaires de nuit, nous utilisons des jumelles afin de mieux observer certaines espèces et, pour les plus craintifs et discrets, un piège photo de type RECONYX HC600 placé dans un passage et permettant des observations d'une grande partie de la diversité mammalogique. Le cas échéant nous n'avons pas utilisé de piège photographique.

Afin d'identifier les individus présents, nous utilisons nombre de référence bibliographiques, tel que Mammifères des Alpes (Biotope) ou Les traces d'animaux (livre de poche). Les identifications se font grâce aux clés d'identification présentes dans ces ouvrages, ou, plus généralement, de clés internes à Siteléco, plus pratiques sur le terrain, que nous maintenons à jours en fonction des avancées scientifiques.

2.3.4.3.4 Entomofaune

A) Conditions météorologiques des inventaires

Nous avons été très vigilants quant à la qualité des conditions météorologiques et des dates de sortie. Nos expertises sont représentatives de la saison expertisée, elles ont eu lieu lors de journées ensoleillées et, dans la mesure du possible, sous un vent nul.

B) Réalisation des inventaires

Les expertises se sont déroulées au cours du printemps et de l'été, période à laquelle les insectes sont actifs, adultes, cherchent leur nourriture, et se reproduisent. Il s'agit de la meilleure période pour

effectuer les inventaires. Les inventaires sont réalisés en priorité dans les zones ouvertes et bien ensoleillées : garrigues, landes, pelouses, lisière de forêt, bords de points d'eau, mais aussi sur les chemins forestiers et clairières qu'affectionnent certaines espèces de lépidoptères…

L'inventaire, qui a lieu lors de journées ensoleillées favorables aux insectes, se réalise en un ou plusieurs passage(s), où les milieux les plus favorables sont attentivement scrutés afin de localiser le plus précisément les animaux présents. Lorsqu'il n'est pas possible d'identifier un spécimen directement, il est capturé grâce à un filet à papillons afin d'être identifié. La « chasse » aux orthoptères se pratique aussi grâce à un parapluie japonais, permettant de détecter les insectes présents dans les buissons. Des points d'écoute peuvent également être réalisés afin d'identifier certaines espèces grâce à leur chant.

C) Matériel utilisé

Très peu de matériel est nécessaire lors des inventaires entomologiques. Comme évoqué auparavant, l'utilisation d'un filet à papillons ainsi que d'un parapluie japonais peut être nécessaire. Dans certain cas, la conservation du spécimen est également nécessaire pour une identification plus fiable réalisée par la suite. Afin d'identifier les individus présents, nous utilisons nombre de référence bibliographiques, telles que le Guide des papillons d'Europe (Tristan Lafranchis), les cahiers d'identification (biotope) pour les Odonates et Orthoptères, ainsi que des guides régionaux. Les identifications se font grâce aux clés d'identification présentes dans ces ouvrages, ou, plus généralement, de clés internes à Siteléco, plus pratiques sur le terrain, que nous maintenons à jours en fonction des avancées scientifiques.

2.3.4.4 Flore et habitats naturels

Le diagnostic botanique et des habitats naturels doit couvrir la période de printemps et de milieu d'été afin d'identifier l'ensemble des plantes structurant la communauté végétale du site. Afin de décrire les communautés végétales à une échelle fine nous réalisons ce diagnostic en 2 phases terrain.

Tableau 13 : Les différentes étapes de réalisation des inventaires botaniques

Phase terrain 1 : Méthode des quadrats
Cette phase permet d'identifier l'habitat en réalisant un quadrat de 5 m de côté afin d'identifier les plantes les plus communes et structurantes. Un quadrat est réalisé pour chaque habitant différent. La majorité des plantes est identifiée sur le site, les plantes nécessitant une identification plus fine sont prélevées et déterminées en phase bureau. Un coefficient de dominance est associé à chaque plante afin de permettre l'identification de l'habitat. Ce coefficient utilisé est celui de Braun-Blanquet étant celui le plus couramment utilisé par les botanistes en France (Figure suivante).

coefficient	taux de recouvrement
r	espèce très rare et recouvrement très faible
+	espèce rare et recouvrement < 1%
1	1 - 5%
2	5 - 25%
3	25 - 50%
4	50 - 75%
5	>75%

Tableau présentant les coefficients de Braun-blanquet

Phase terrain 2 : Méthode de détection des espèces moins communes
Durant cette phase l'expert botaniste parcourt l'ensemble du site afin de détecter les espèces non contactées durant la première phase. Cette phase permet aussi de géolocaliser les plantes et de délimiter les habitats à enjeux.
Phase 3 : Rédaction
L'ensemble des données récoltées sur le site est numérisé afin de créer les cartes et les listes d'espèces par habitats. Ces listes sont ensuite utilisées pour la détermination de l'habitat selon les codifications suivantes : CORINE biotopes : un référentiel hiérarchisé européen qui propose une classification des habitats naturels et semi-naturels présents sur le sol européen ; EUNIS : un référentiel hiérarchisé de l'Union Européenne qui propose une classification des habitats naturels et semi-naturels. Nous utilisons en parallèle les différents guides associés. À la suite de cette analyse des résultats, nous définissons les enjeux associés à la flore et aux habitats naturels.

2.3.4.5 Zones humides

À l'étape du pré-diagnostic nous consultons les données cartographiques des zones humides sur le site - http://sig.reseau-zones-humides.org/ selon la structuration suivante :

- Inventaires zones humides et plans d'eau : Zones humides – Plans d'eau – Baies, bassins, estuaires, traicts
- Prélocalisation zones humides : Milieux potentiellement humides

Nous concluons sur la présence ou l'absence de zones humides potentielles. L'objectif est de contextualiser l'aire d'étude immédiate au sein du réseau « zones humides » afin de mettre en évidence d'éventuelles sensibilités. Les résultats permettront notamment d'orienter la nécessité de réaliser des sondages pédologiques.

2.3.4.6 Fonctionnalités écologiques

2.3.4.6.1 Définition des termes techniques liés aux fonctionnalités écologiques

La figure suivante définit les termes utilisés pour l'analyse des fonctionnalités écologiques.

Terme	Définition
FONCTIONNALITÉ ÉCOLOGIQUE	L'ensemble des fonctions écologiques nécessaires à la permanence des composantes d'un écosystème ou d'un habitat. La fonctionnalité peut être intrinsèque au milieu considéré ou dépendre des facteurs extérieurs.
RÉSERVOIR DE BIODIVERSITÉ	Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels la biodiversité, rare ou commune, menacée ou non menacée, est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos) et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement, en ayant notamment une taille suffisante. Ce sont des espaces pouvant abriter des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent, ou susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.

Terme	Définition
CORRIDOR ÉCOLOGIQUE	Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. On distingue ainsi trois types de corridors écologiques : ● les corridors linéaires (haies, chemins et bords de chemins, ripisylves, bandes enherbées le long des cours d'eau,…) ; ● les corridors discontinus (ponctuation d'espaces-relais ou d'îlots-refuges, mares permanentes ou temporaires, bosquets,…) ; ● les corridors paysagers (mosaïque de structures paysagères variées).
ÉLÉMENT RELAIS DE LA TRAME VERTE ET BLEUE	Éléments paysagers ponctuels (arbre isolé, bosquet, mare isolée, jachère etc.) ayant un rôle « secondaire » dans le transit de la biodiversité volante et terrestre. Les éléments relais ont généralement un intérêt en tant que zone de stationnement entre deux réservoirs ou corridors.
MILIEUX (NON) PERMÉABLES	La perméabilité d'un milieu pour une espèce cible correspond à l'attractivité de ce milieu pour l'espèce et à la facilité avec laquelle cette espèce peut s'y déplacer. La perméabilité présente des échelles variables.
ÉLÉMENT FRAGMENTANT	Éléments terrestres ou aquatiques s'opposant à la fonctionnalité écologique d'un territoire. Les éléments fragmentant limitent ou rendent impossible le transit de la faune et de la flore entre deux zones d'intérêt. Ils sont souvent d'origine anthropique (réseau routier, urbanisation, clôture etc.).

Figure 7 : Fonctionnalités écologiques // Définition des termes techniques

2.3.4.6.2 Méthodologie

L'étude des fonctionnalités écologiques se fait principalement sur une photo interprétation d'images satellites. Les sorties sur site apportent des informations complémentaires sur la structuration paysagère de la ZEP. Enfin, la prise en compte des données naturalistes de terrain permet de mettre en évidence l'intérêt de chaque composant pour la biodiversité en général.

2.3.5 Méthode d'évaluation des enjeux écologiques et des sensibilités

2.3.5.1 Notion de patrimonialité

La patrimonialité est une notion abordée dans le pré-diagnostic et qui se base uniquement sur les statuts de protection et conservation d'une espèce. Elle ne considère pas la fonctionnalité de ladite espèce avec la zone d'étude, nous évoquerons alors le terme d'enjeu.

La patrimonialité est définie à partir :

Du statut réglementaire de l'espèce : protégée ou non, visée par les annexes des directives Habitats-Faune-Flore et Oiseaux, etc. ;

De l'état de conservation actuel et prévisible de la population locale de l'espèce : statut des listes rouges nationales, listes locales, listes prioritaires pour la conservation des espèces etc. ;

De la vulnérabilité biologique intrinsèque de l'espèce : production annuelle faible ou importante de l'espèce etc.

La détermination de la patrimonialité spécifique se base sur un système de score établi à partir du **statut règlementaire** et de **l'état de conservation** *(voir attribution des points ci-dessous)*. Ainsi une espèce protégée, NT en France, EN en région et Natura 2000 aura un score de 1 + 1 + 3,5 + 2 = 7,5. Elle sera classée dans la catégorie « Forte ».

L'ajustement des catégories se fait à **dire d'expert** en considérant la **vulnérabilité biologique** intrinsèque. Par défaut toutes les espèces d'intérêt communautaire sont au moins classées dans la catégorie modérée. L'espèce est ensuite classée dans l'une des cinq classes de patrimonialité.

Très forte (TFo)
Forte (Fo)
Modérée (M)
Faible (F)
Très faible (TF)

Méthode d'attribution des scores de patrimonialité

Protection nationale/régionale		*Liste rouge nationale*		*Liste rouge régionale*		*Natura 2000*	
Espèce protégée	1	CR	4	CR	4,5	Espèce d'intérêt communautaire	2
Espèce non protégée	0	EN	3	EN	3,5	Espèce non d'intérêt communautaire	0
		VU	2	VU	2,5		
		NT	1	NT	1,5		
		LC	0	LC	0		

Figure 8 : Classe de patrimonialités spécifiques et méthodologie

Concrètement, une espèce Natura 2000, protégée, fortement menacée dont l'habitat naturel est rare, aura une patrimonialité forte à très forte. A contrario une espèce non protégée et commune dont l'habitat est tout à fait ordinaire aura une patrimonialité très faible

2.3.5.2 Notion d'enjeux écologiques

2.3.5.2.1 Réflexion sur la détermination des enjeux écologiques

À l'étape du pré-diagnostic écologique les enjeux restent strictement potentiels, sur la base de l'étude bibliographique. Les enjeux finaux seront établis au terme du diagnostic écologique et des inventaires naturalistes.

La détermination des enjeux est un des points essentiels de l'étude d'impact environnementale. En effet, les enjeux ont un intérêt majeur car ils vont notamment structurer et orienter le cahier de mesures « éviter, réduire, compenser ».

Un enjeu négligé peut entraîner des contraintes inopinées par rapport au développement du projet tandis qu'un enjeu surévalué risque de déstructurer la bonne répartition des mesures environnementales.

Il est important de signaler ici l'intérêt de conduire un pré-diagnostic et un diagnostic complet et rigoureux puisqu'ils vont directement influencer la qualité et la précision des enjeux écologiques.

La détermination des enjeux est un exercice délicat qui demande une certaine réflexion et la prise en compte de plusieurs facteurs dont :

- Les données bibliographiques du pré-diagnostic écologique ;
- L'analyse scientifique des données du diagnostic écologique ;
- Une prise en considération globale de l'ensemble des éléments (habitats, espèces, paysages, données bibliographiques, contexte écologique local et éloigné etc.) et des interactions écologiques existantes à l'échelle du site d'étude.

Le rôle de l'expert naturaliste est, ici, de considérer l'ensemble de ces éléments et de les assembler afin de conclure sur un enjeu représentatif.

2.3.5.2.2 Définition

La notion d'enjeu peut être délicate à interpréter et confondue avec d'autres notions régulièrement employées telles que « patrimonialité » ou « sensibilité ». Chez Siteléco nous avons décidé de faire simple et d'être clairs. Dans le contexte d'une étude d'impact écologique, l'enjeu est la donnée qui va directement influencer la conception du projet et structurer l'application de mesures ERC. Concrètement, plus un enjeu sera fort plus il aura d'influence sur la finalité du projet et, en cas d'impact significatif, sera prioritaire pour l'application de mesures ERC. En conclusion, la formule de définition d'un enjeu est la suivante :

ENJEU
=
PATRIMONIALITE (Statut réglementaire de l'espèce + état de conservation actuel et prévisible de la population locale de l'espèce + vulnérabilité biologique intrinsèque de l'espèce) – définie dans le pré-diagnostic
+
FONCTIONNALITE (Statut biologique de l'espèce sur le site, abondance et répartition de l'espèce sur le site) – définie dans le diagnostic

2.3.5.2.3 Précision et hiérarchisation de l'enjeu

Nous nous appliquons à systématiquement localiser, préciser, temporaliser, argumenter et quantifier un enjeu car plus un enjeu sera précis plus les mesures seront efficaces et ciblées. Les cinq classes utilisées pour la hiérarchisation des enjeux sont celles régies par le guide relatif à l'élaboration des études d'impact. Les degrés de précision et de classification des enjeux sont listés dans le tableau suivant. Le contenu n'est pas exhaustif mais offre un aperçu de notre réflexion pour la détermination des enjeux.

Identifier	Préciser	Localiser	Temporiser	Quantifier	Argumenter
L'enjeu concerne ? Une espèce Un habitat Un corridor Une unité paysagère Etc.	Considérer la fonctionnalité du site pour l'enjeu : Territoire de chasse, de transit Reproduction Hivernage Etc.	Où se situe l'enjeu ? Point de contact Délimiter l'habitat, le territoire Localiser l'itinéraire de transit Etc.	Placer l'enjeu sur une échelle de temps : Annuel Saisonnier Diurne Nocturne Tranche horaire Etc.	Quelle est la valeur numéraire de l'enjeu ? Nombre d'individu Superficie Etc.	Disposer des arguments scientifiques pour justifier l'enjeu appliqué (Statut, fonctionnalité, biologie)
Mise en relation de tous les facteurs de précision - détermination de l'enjeu					
Enjeu Très faible					
Enjeu Faible					
Enjeu Modéré					
Enjeu Fort					
Enjeu Très fort					

2.3.5.3 Notion de sensibilités brutes spécifiques

Dans le cadre d'un projet éolien, les impacts sont pressentis en phase travaux (impact direct sur l'habitat, altération, dérangement etc.) mais également en phase d'exploitation (fonctionnement du parc finalisé). Dans ce contexte, pour évaluer les impacts potentiels en phase d'exploitation, nous intégrons la notion de sensibilité brute spécifique aux volets « avifaune » & « chiroptères ».

2.3.5.3.1 La sensibilité brute

La sensibilité brute représente la probabilité qu'a un individu d'une espèce d'être impacté (mortalité via collision ou barotraumatisme, effet barrière) par l'exploitation du parc.

En pratique, pour une espèce dont la sensibilité est très faible, nous pouvons considérer qu'une proportion non significative de la population sera potentiellement impactée. À l'inverse, pour une espèce dont la sensibilité est très forte, nous pouvons considérer qu'une proportion significative de la population sera potentiellement impactée. La sensibilité représente donc directement le risque d'impact. Par conséquent, les effets de l'exploitation d'un parc sont potentiellement plus hostiles envers une espèce à forte sensibilité.

La sensibilité brute d'une espèce est évaluée en croisant différents critères :

La biologie de l'espèce (espèce migratrice, espèce de haut vol, espèce forestière, vol plané, etc.) issue de nos connaissances et de la bibliographie ;

La réaction d'une espèce à l'effet barrière (dérangement/effarouchement). L'effet barrière est une variante des dérangements / perturbations pour des oiseaux en vol. Il s'exprime généralement par des réactions de contournement en vol des éoliennes à des distances variables. Il concerne aussi bien des cas de migration active que des transits quotidiens entre zone de repos et zone de gagnage. Il dépend de la sensibilité des espèces, mais aussi de la configuration du parc éolien, de celle du site, ou des conditions climatiques… Pour les grues, on a pu ainsi observer des distances d'évitement de l'ordre de 300 m à 1000 m. Les anatidés (Canards, Oies…) et les pigeons y sont généralement assez sensibles, alors que les laridés (mouettes, sternes, goélands…) et les passereaux le sont beaucoup moins. Les conditions d'une bonne visibilité sont particulièrement importantes pour anticiper les réactions d'évitement à l'approche des éoliennes (extrait de « Impacts des éoliennes sur les oiseaux », éolienne et biodiversité https://eolien- biodiversite.com/impacts-connus/article/éoliennes-et-oiseaux) ;

Les données de mortalité compilées à différentes échelles géographiques.

2.3.5.3.2 La sensibilité finale

La sensibilité finale d'une espèce est évaluée dans la partie propre à l'évaluation des impacts bruts du projet en ajoutant d'autres critères variables ;

Les données directement issues du diagnostic écologique (répartition et quantification de l'activité, pic d'activité, effectif des populations etc.) ;

Les caractéristiques du projet finalisé.

En ce qui concerne l'évaluation des sensibilités finales, le Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des parcs éoliens terrestres indique que « Cette analyse préliminaire des sensibilités sera ensuite mise en parallèle - confirmée ou infirmée – avec les effets attendus du projet concerné. Il s'agira donc de replacer les retours d'expérience ou les éléments bibliographiques dans le contexte du site […] Il n'y a pas nécessairement de relation entre la sensibilité connue d'une espèce à l'éolien en général, et la sensibilité de cette espèce au projet éolien concerné (exemple, environnement et caractéristiques du projet différents de contextes présentés par la bibliographie) ».

Le croisement de l'ensemble de ces éléments nous permet de définir un impact brut potentiel en phase d'exploitation en appliquant l'échelle de critère : nul, faible, modéré, fort, très fort.

SENSIBILITE FINALE (Évaluation de l'occurrence et de l'intensité de l'impact « DESTRUCTION D'INDIVIDUS PAR COLLISION ET/OU BAROTRAUMATISME »)
=
SENSIBILITE BRUTE Prise en compte des données bibliographiques disponibles à différentes échelles géographiques et des retours d'expérience des suivis environnementaux – Ajustement du critère à dire d'expert en considérant la biologie et la patrimonialité de l'espèce ciblée.
+
ECOLOGIE DE LESPECE & DONNEES DU DIAGNOSTIC Comportement de l'espèce, biologie, Statut biologique de l'espèce, abondance et répartition de l'espèce sur le site d'étude définis dans le diagnostic.

La liste et la définition des réglementations utilisées pour cela sont disponibles dans le rapport naturaliste (pièce D4 du DDAE).

2.3.6 Méthode d'évaluation du niveau d'un impact brut

Pour l'analyse des impacts bruts sur la biodiversité, nous considérons l'ensemble des composantes et des caractéristiques techniques du plan masse final en nous basant sur la description du projet évalué. L'analyse des impacts est étudiée à l'échelle de chaque enjeu identifié dans le cadre du diagnostic écologique. L'impact résulte de la contextualisation de l'effet et de l'enjeu :

IMPACT BRUT Transposition de l'effet sur une échelle de valeurs. Par exemple, dans le cas d'un défrichement d'une surface d'un hectare, l'impact sera plus important si l'hectare de forêt défriché recense des enjeux.
=
ENJEU Patrimonialité croisée à la fonctionnalité du site.
X
EFFET L'effet est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté. Dans l'exemple, l'effet est la destruction de 1ha de forêt.

Figure 10 : Définition de l'impact brut

Les impacts bruts sont classés au sein de l'échelle hiérarchique suivante.

La détermination d'un impact brut se base sur le croisement entre l'effet et l'enjeu. L'analyse permet de classer l'impact brut dans l'une des sept classes de hiérarchisation.	→	Très fort (TFo)	Impact significatif
		Fort (Fo)	
		Modéré (M)	
		Faible (F)	Impact non significatif
		Très faible (TF)	
		Nul (N)	
		Positif (P)	Hors catégorie

Figure 11 : Classes de valeurs hiérarchiques des impacts bruts

2.3.6.1 Les impacts significatifs

Les impacts significatifs regroupent les catégories d'impacts bruts modéré, fort et très fort. Nous considérons que les impacts significatifs entraîneront des conséquences nettes sur l'enjeu. Ces impacts peuvent remettre en question le maintien d'une espèce ou d'un habitat dans son état de conservation actuel ou avoir des incidences manifestent sur celui-ci.

2.3.6.2 Les impacts non significatifs

Cette catégorie regroupe les impacts bruts nuls, très faibles et faibles. Un impact brut non significatif peut avoir des incidences qui resteront négligeables qui ne remettront pas en question le maintien d'une espèce ou d'un habitat dans son état de conservation actuel.

2.3.7 Analyse des impacts bruts du projet sur la biodiversité

Les impacts potentiels du projet définitif sur les enjeux écologiques sont déterminés dans le tableau suivant. La détermination des impacts se décline pour chaque espèces/thématiques présentant un enjeu « modéré », « fort » ou « très fort ». Les espèces/thématiques dont l'enjeu est inférieur à « modéré » ne sont pas catégorisés étant donné que le produit « enjeu » × « effet » aboutit à des impacts bruts au maximum « faibles ». Les effets du projet sur l'enjeu sont détaillés pour deux phases :

- La phase de chantier ;
- La phase d'exploitation.

Les impacts bruts qui en découlent sont ensuite caractérisés selon :

- **La temporalité d'occurrence de l'impact** : est-ce que l'impact est susceptible d'avoir lieu à court terme, moyen terme ou long terme ? La temporalité d'occurrence est étroitement liée à la phase concernée par l'effet : l'impact pourra se produire à court terme i.e. en phase chantier, et/ou à moyen terme (premières années d'exploitation) ou long terme (au-delà de quelques années d'exploitation) i.e. en phase d'exploitation.
- **Le type d'interaction qu'a l'effet avec l'espèce, l'habitat ou la fonctionnalité pour laquelle un enjeu a été établi** : interaction directe ou indirecte ;
- **La nature des conséquences de l'impact** : négatives ou positives ;
- **La durée des conséquences** : temporaire lorsqu'un retour à l'état initial est possible en peu de temps, permanente lorsque les conséquences de l'impact sont immuables.

2.4 Méthodologie des expertises sur le milieu humain

2.4.1 Méthodologie de l'expertise acoustique

L'étude d'impact acoustique, consultable dans son intégralité dans la pièce 4E du DDAE, a été réalisée par le bureau d'études Echo. Les principaux éléments méthodologiques ayant permis sa réalisation sont présentés dans les chapitres suivants. En préambule, et afin de faciliter la compréhension de cette étude, les expressions et termes techniques employés ainsi que le cadre réglementaire relatif aux éoliennes terrestres sont définis ci-après.

2.4.1.1 Généralités sur le bruit et réglementation

2.4.1.1.1 Définitions

A) Le son

Le son correspond à la sensation auditive perçue suite à la vibration d'une onde propagée dans l'air ou tout autre fluide. Mesuré généralement en Hertz (Hz), il prend un **caractère aigu ou grave** selon le nombre de vibrations par seconde. Une oreille humaine perçoit généralement les sons compris entre 20 Hz (basses fréquences – sons très graves) et 20 000 Hz (hautes fréquences – sons très aigus). Les infrasons, correspondant aux fréquences inférieures à 20 Hz, et les ultrasons, domaine des fréquences supérieures à 20 000 Hz, sont inaudibles pour l'Homme.

B) Octave et tiers d'octave

Ce sont des **gammes (ou intervalles) de fréquences sonores** dont la valeur la plus élevée "f_2" correspond :

au double de la plus basse fréquence ("f_1") pour une octave ;

à la racine cubique de 2 que multiplie la valeur de f_1 pour le tiers d'octave ($\sqrt[3]{2} \times f_1$).

Ces bandes de fréquence sont désignées par leur valeur centrale. L'analyse par bande de tiers d'octave correspond à la résolution fréquentielle de l'oreille humaine. Il y a trois bandes de tiers d'octave dans une octave.

C) Le décibel (dB)

Unité permettant de mesurer l'intensité d'un son, autrement dit son volume (faible à fort). Elle permet de qualifier un niveau sonore physique.

D) Le décibel pondéré A (dB(A))

Le décibel pondéré A permet de qualifier un niveau sonore physiologique ; cette pondération a en effet été appliquée afin d'être représentative du **niveau sonore perçu par l'oreille humaine** qui est moins sensible aux sons de basses fréquences qu'aux sons de moyenne et de haute fréquence.

Il est fréquemment utilisé pour l'évaluation des bruits environnementaux. La figure suivante présente les niveaux sonores de différentes sources fréquemment rencontrées dans la vie quotidienne.

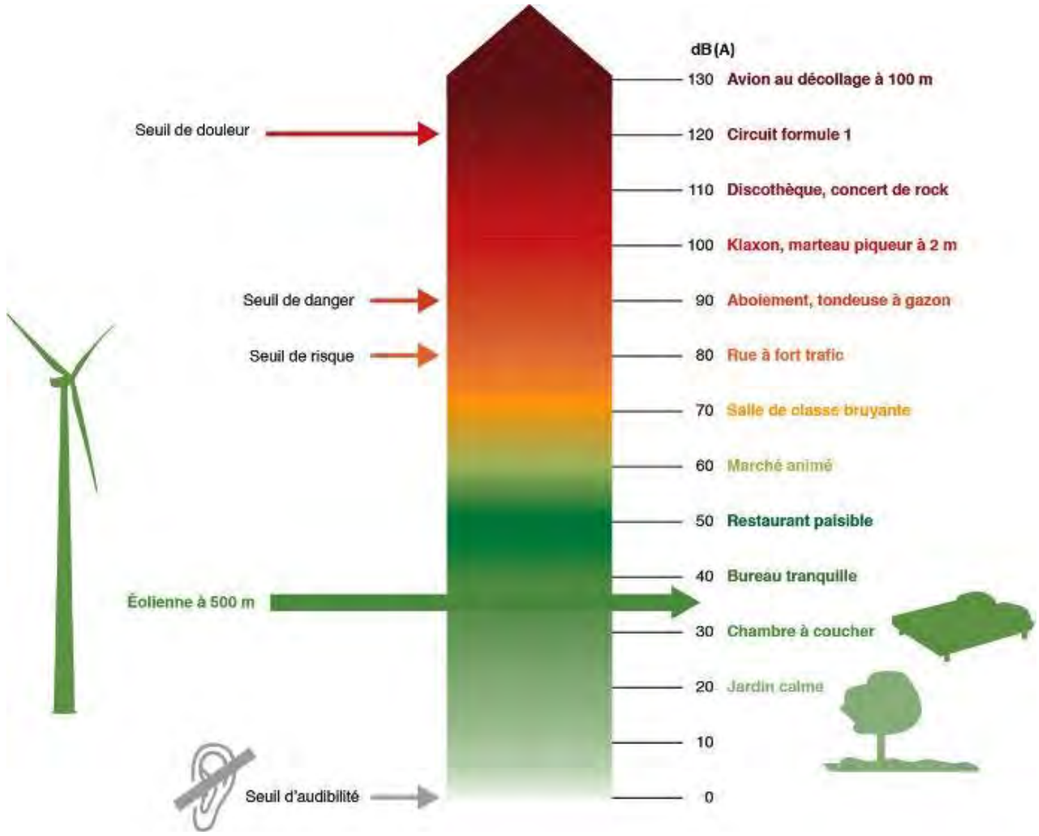


Figure 12 : Échelle des niveaux acoustiques perçus par l'oreille humaine (Source : Observ'ER d'après Bruitparif)

E) Le niveau sonore équivalent

Exprimé en dB, le niveau sonore équivalent (L_{eq}) correspond au **niveau de bruit constant qui serait produit durant un intervalle de temps donné en utilisant la même quantité d'énergie que celle nécessaire pour produire le bruit fluctuant réellement perçu dans l'environnement au cours de cette période**.

Lorsque cet indicateur est adapté à la perception de l'oreille humaine (pondération A), il est alors question de **niveau sonore équivalent pondéré L_{Aeq}** mesuré en dB(A).

F) Le niveau sonore fractile

Il s'agit d'un **indice statistique correspondant au niveau sonore atteint ou dépassé pendant X % du temps considéré.** Dans le cadre des expertises acoustiques sur les projets éoliens, l'indice le plus fréquemment utilisé est le L_{50} (ou L_{A50} en cas de pondération) représentant le niveau de bruit atteint ou dépassé pendant 50 % du temps de mesure. Il peut être apparenté au niveau sonore moyen mesuré.

G) Émergence, bruit ambiant et bruit résiduel

L'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011[19] définit la notion d'**émergence** ainsi : « *différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés A du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation)* ».

[19] Arrêté du 26 août 2011, modifié par arrêté du 10 décembre 2021, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement

Le **bruit ambiant** est le niveau sonore mesuré sur la période d'apparition du bruit particulier. Le bruit particulier correspond dans le cas présent au son émis par les éoliennes en fonctionnement.

Le **bruit résiduel** est le niveau sonore mesuré sur la même période en l'absence du bruit particulier, donc en l'absence d'éoliennes ou lorsque celles-ci sont à l'arrêt.

Émergence (dB(A)) = Bruit ambiant - Bruit résiduel

H) Zone à émergence réglementée (ZER)

Les zones au droit desquelles les valeurs d'émergence en lien avec le bruit d'une installation classée pour la protection de l'environnement sont réglementées correspondent :

- à l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation ou à la date du permis de construire pour les installations existantes historiques[20], et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- aux zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation ou à la date du permis de construire pour les installations existantes historiques ;
- à l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

2.4.1.1.2 Le bruit des éoliennes

Selon une étude de l'ADEME parue en 2008[21], les facteurs de bruit d'un aérogénérateur sont :

- mécaniques, en lien avec le fonctionnement des différents composants présents dans la nacelle : multiplicateur, arbres, génératrice et équipements auxiliaires. Ces bruits mécaniques sont toutefois réduits du fait de l'isolation phonique de la nacelle et de la mise en place d'équipements spécifiques (silentblocs, silencieux, etc.) ;
- aérodynamiques : du fait du frottement de l'air sur les pales et de leur passage devant le mât. Plus la vitesse du rotor va augmenter et plus le bruit aérodynamique sera amplifié jusqu'à atteindre un niveau constant.

La perception du bruit des éoliennes par les riverains sera dépendante de facteurs variés : éloignement, vitesse et direction du vent, température, topographie du site, nature du sol, présence éventuelle d'obstacles (bâtiments, etc.), sons périphériques (activités humaines, vent dans la végétation, bruit de faune, calme, etc.).

2.4.1.1.3 Réglementation

Le présent projet de parc éolien doit respecter des seuils d'émergence, de bruit ambiant et de tonalité marquée définis par l'article 26 de l'Arrêté du 26 août 2011.

A) Émergences

Dans les zones à émergence réglementée où le bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A), la valeur d'émergence induite par le fonctionnement des éoliennes doit être :

- **inférieure ou égale à 5 dB(A) de jour**, c'est-à-dire entre 7h et 22h ;
- **inférieure ou égale à 3 dB(A) de nuit**, c'est-à-dire entre 22h et 7h.

[20] Dans le cas présent, l'installation correspond au parc éolien

B) Bruit ambiant maximal en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation

L'article 2 de l'Arrêté du 26 août 2011 définit le périmètre de mesure du bruit de l'installation comme le plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

R = 1,2 × (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor)

Le **niveau de bruit ambiant maximal à respecter en limite de ce périmètre** est de :

- **70 dB (A) pour la période diurne (7h - 22h) ;**
- **60 dB (A) pour la période nocturne (22h - 7h)**.

Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini ci-dessus.

Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à la limite de 70 dB(A) de jour ou 60 dB(A) de nuit.

C) Tonalité marquée

Au sens du 1.9 de l'annexe de l'Arrêté du 23/01/97 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, « *la tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée* » :

Tableau 14 : Critères de tonalité marquée

Spectre de tiers d'octave	50 à 315 Hz	400 à 8 000 Hz
Différence arithmétique matérialisant la tonalité marquée	≥ 10 dB	≥ 5 dB

La tonalité marquée n'est pas soumise à pondération, elle est donc exprimée en dB.

Dans le cas des éoliennes, si le bruit particulier (son émis par les aérogénérateurs en fonctionnement) **est à tonalité marquée**, de manière établie ou cyclique, **sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement** de l'établissement dans chacune des périodes diurne (7h - 22h) ou nocturne (22h - 7h).

De façon générale le fonctionnement normal d'une éolienne ne fait pas apparaître de tonalité marquée car leurs spectres de tiers d'octave n'en présentent pas.

2.4.1.2 Caractérisation de l'environnement sonore

Le bureau d'études Echo Acoustique a été missionné par Vélocita pour réaliser une étude acoustique. Celle-ci est synthétisée dans la présente étude d'impact (chapitres méthodologie, état initial, incidences, incidences cumulées et mesures), et disponible en intégralité dans le DDAE. Les passages concernant l'analyse acoustique proviennent de ce rapport.

2.4.1.2.1 Période de mesurage

Le choix de la période de mesure est une étape importante de l'étude d'impact acoustique. Les niveaux sonores mesurés dans l'environnement varient constamment, selon de nombreux paramètres parmi lesquels :

- la présence d'activités humaines (activités agricoles, bruit routier, etc…) ;
- la faune (bruit des oiseaux, des grillons, des grenouilles, etc…) ;
- le bruit engendré par l'effet du vent sur la végétation ;

[21] Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes, ADEME, Mars 2008

- la température de l'air et l'humidité relative ;
- la présence de pluie ;
- la vitesse et la direction du vent.

Afin de prendre en considération les variations des niveaux sonores liées à l'évolution de ces différents paramètres, deux campagnes de mesure ont été réalisées sur site :

- Du 21 avril 2021 au 12 mai 2021 (Printemps, période végétative) ;
- Du 13 février 2024 au 29 février 2024 (Hiver, hors période végétative).

Ces deux périodes permettent de caractériser l'environnement sonore de l'aire d'étude pour des conditions environnementales et végétatives les plus fréquentes au cours d'une année mais également des bruits de faune et d'activités agricoles plus limités par rapport à une mesure qui serait réalisée plus en été.

La campagne de mesure réalisée au printemps 2021 a mis en avant la présence plus marquée de bruits générés par la faune (oiseaux, insectes, etc.) et des bruits en lien avec l'effet du vent sur la végétation (végétation plus abondante).

2.4.1.2.2 Localisation des mesures

Un premier travail réalisé conjointement entre ECHO Acoustique et le porteur du projet a permis d'identifier les hameaux et les lieux-dits potentiellement les plus exposés. Pour la présente étude, sept zones ont été initialement identifiées.

Le porteur de projet a ensuite effectué les démarches visant à obtenir l'accord de chaque riverain concerné pour l'installation des appareils de mesure. Les coordonnées des riverains ayant donné leur accord ont été fournies à ECHO Acoustique pour organiser la pose des sonomètres.

Suite à ces démarches, des mesures ont été réalisées à sept emplacements (points numérotés de R1 à R7).

Le tableau ci-après présente les emplacements ayant fait l'objet de mesurages pour l'évaluation du bruit résiduel.

Point	Localisation	Commune
R1	6 route de Sarry	Moulins-en-Tonnerrois (89)
R2	La ferme de Champs Serein	Noyers (89)
R3	Lieu-dit Laborde	Noyers (89)
R4	3 rue des Cailles	Censy (89)
R5	21 grande rue	Pasilly (89)
R6	Lieu-dit le Charmois	Moulins-en-Tonnerrois (89)
R7	Lieu-dit les Douées	Moulins-en-Tonnerrois (89)

L'emplacement du microphone doit être représentatif de l'environnement sonore de la zone habitée, sans source sonore ni effet de masque localisé. Les contraintes rencontrées sur site (emplacement imposé par les riverains, sources de bruit perturbatrices, etc.) conduisent dans certains cas à réaliser les mesures à des emplacements qui ne sont pas nécessairement les plus adaptés.

Dans un souci de protection des riverains, l'évaluation de l'impact sonore prévisionnel sera ensuite réalisée systématiquement aux habitations et aux emplacements les plus exposés, correspondant aux lieux de vie habituels des riverains.

La mesure sur la commune de Pasilly (R5) a été réalisée chez un riverain ayant accepté d'accueillir le sonomètre. L'emplacement de l'appareil a été imposé par ce riverain (installation en dehors d'une zone en herbe, à l'entrée du poulailler). D'une manière générale, le jardin de cette habitation est protégé des vents en provenance du secteur Ouest/Sud-Ouest (présence d'un hangar à l'Ouest et de bâtiments d'habitations au Sud). Cela contribue également à limiter les niveaux sonores du bruit résiduel en ce point du fait des effets du vent limité.

Pour rappel, deux campagnes de mesure ont été réalisées pour cette étude. Une première campagne en avril/mai 2021 et une seconde campagne en février 2024. Les emplacements de mesure sont identiques pour ces deux campagnes, et sont localisés sur la carte suivante.

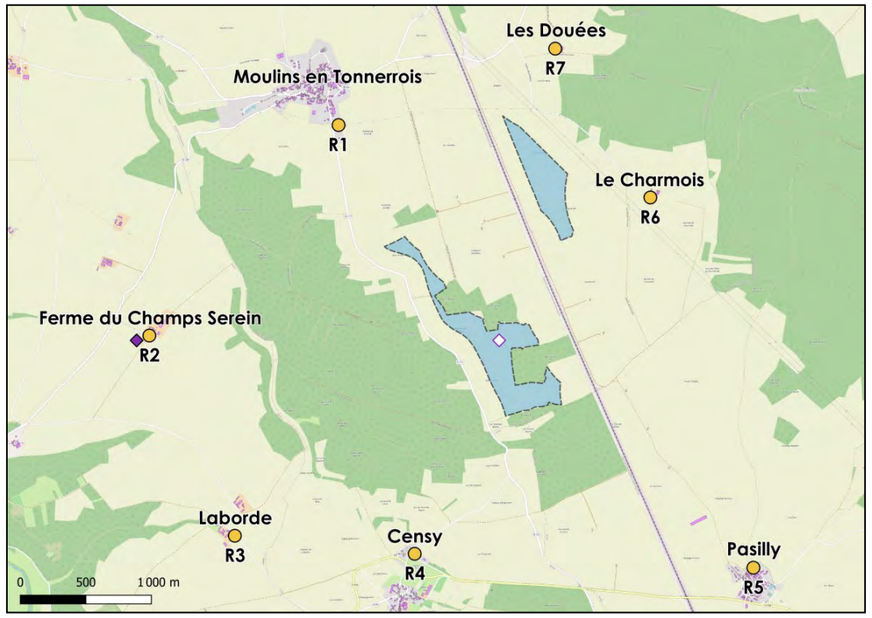


Figure 13 : localisation des points de mesures acoustiques

Les conditions rencontrées pendant le mesurage ne sont pas reprises ici, mais sont disponibles en annexe 6 du rapport acoustique.

2.4.1.2.3 Conditions météorologiques

L'acquisition de la vitesse et de la direction du vent a été effectuée en simultané des mesures de bruit. Pour le présent projet, un mât de mesure des conditions de vent était en exploitation sur site durant les mesures acoustiques. La hauteur de ce mât est de 100 mètres. Les vitesses de vent utilisées sont issues des anémomètres disposés sur ce mât, situés à des hauteurs de 100 mètres et de 60 mètres. La direction du vent utilisée provient également de la girouette située sur ce mât.

ECHO Acoustique a également mis en œuvre une station météorologique à 1,5 mètre de hauteur. Les données mesurées et exploitées par cette station concernent la pluviométrie et la vitesse du vent à hauteur de microphone. La station météorologique a été déployée au niveau du hameau « Ferme du Champs Serein » (emplacement R2).

Conformément au protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre, les vitesses de vent standardisées pour une hauteur de 10 m sont utilisées.

Les conditions de vent rencontrées durant la campagne de mesurage sont les suivantes :

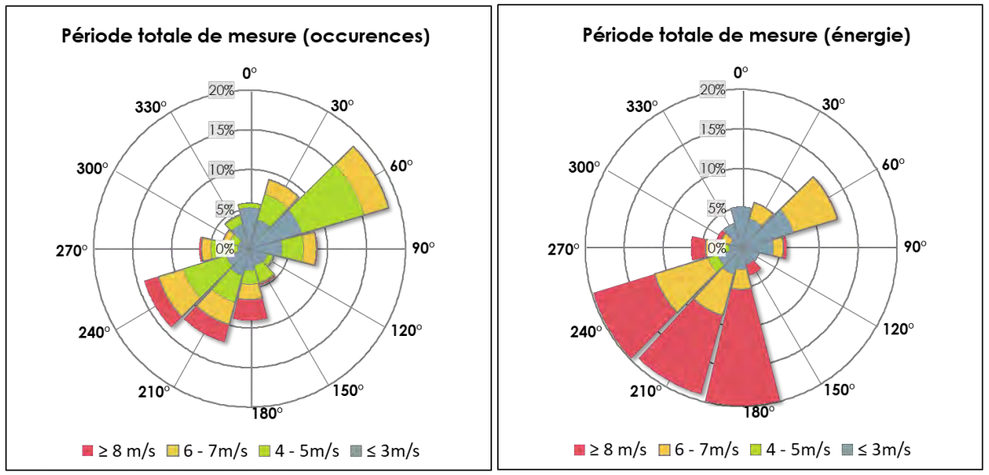


Figure 14 : Roses des vents correspondant à la campagne de mesure de bruit au printemps 2021 (vitesses de vent à hauteur standardisée de 10 m)

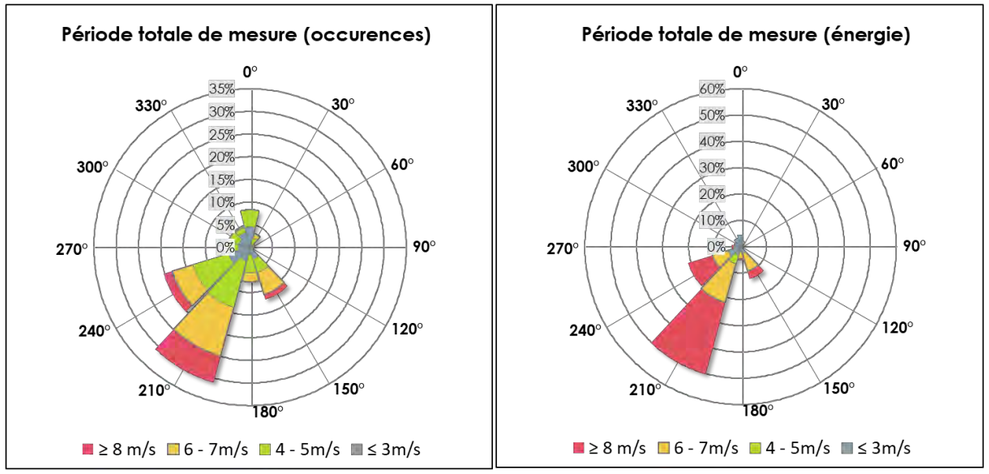


Figure 15 : Roses des vents correspondant à la campagne de mesure de bruit de 2024 (vitesses de vent à hauteur standardisée de 10 m)

Les roses des vents enregistrées durant les campagnes de mesure mettent en évidence que les vents dominants, Sud-Ouest (majoritairement) et Nord-Est (plus faiblement), ont bien été observés durant les mesures de bruit (graphique « occurrences »). Les vitesses de vent les plus élevées ont bien été observées pour le secteur Sud-Ouest (graphique « énergie »). **En hiver, des vitesses de vent moins élevées sont observées.**

2.4.1.2.4 Classes homogènes

Les classes homogènes sont définies en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (chorus matinal, orientation du vent, saison, période de la journée, etc.). A l'intérieur d'une classe homogène, la vitesse du vent est la seule variable influente sur les niveaux sonores.

A) Variabilité des niveaux sonores selon la saison

L'effet du vent sur la végétation constitue l'un des facteurs ayant le plus d'influence sur l'ambiance sonore.

Dans le cadre de la présente étude, deux campagnes de mesure ont été réalisées sur des saisons différentes :

- Du 21 avril 2021 au 12 mai 2021 (Printemps, période végétative) ;
- Du 13 février 2024 au 29 février 2024 (Hiver, hors période végétative).

Le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres », publié par la DGPR en décembre 2016, précise pages 137, 143 et 144 :

- « l'étude acoustique prévisionnelle doit à minima permettre de caractériser l'impact acoustique moyen du projet éolien pour des conditions environnementales représentatives des plus grandes occurrences de fonctionnement. » ;
- « La présence de feuilles dans les arbres est également un facteur de différenciation. L'expérience montre que l'influence sur les valeurs de bruit de fond est cependant moins importante que la présence ou non de bruits de faune ou d'activités agricoles. » ;
- « En période estivale, la présence d'activités humaines et agricoles plus marquées ainsi que l'activité animale (grillons, autres insectes nocturnes…) augmentent fortement le bruit de fond par rapport aux autres périodes de l'année. Cette augmentation peut aller au-delà de la dizaine de décibels. ».

Voici la description et l'évolution du feuillage aux niveaux des arbres et arbustes observés lors des deux campagnes de mesure :

- Au début de la campagne de mesure du printemps 2021, quelques feuilles sont présentes au niveau des arbres et arbustes (coloration des arbres, et quelques arbres encore dépourvus). En fin de mesure, la quantité de feuilles a augmenté sans toutefois être à son niveau maximum (arbres moins clairsemés, et quelques arbres encore dépourvus).
- Lors des mesures en hiver, réalisées en février 2024, les arbres et arbustes étaient essentiellement dépourvus de feuilles.

Les bruits en lien avec la présence d'oiseaux varient fortement au cours de l'année. Par exemple, en hiver ou à l'automne, la présence d'oiseaux est plus faible. Au printemps et en période estivale, la présence d'oiseaux est plus élevée. L'intensité du chant des oiseaux et les périodes d'observations durant la mesure (chorus matinal, soir, etc…) peuvent donc évoluer d'une saison à l'autre.

- Pour les mesures réalisées à l'hiver 2024, aucune incidence marquée de la période de chorus matinal n'est observée en début de matinée.
- Lors de la campagne de mesure réalisée au printemps 2021, la période de chorus matinal [5h-7h] est très marquée. Cette période correspond à l'éveil de la faune, engendrant une forte augmentation des niveaux sonores à partir de 5h. Pour ces périodes, les niveaux sonores peuvent atteindre plus de 45 dB(A). Ce phénomène est principalement observé au printemps et en été. Il n'est pas représentatif de l'ambiance sonore observée durant le reste de l'année sur cette même période horaire. De plus, ce phénomène varie d'un jour à l'autre (en fonction de l'ensoleillement, des températures, etc.) et d'un emplacement de mesure à l'autre. Pour cette raison, les échantillons mesurés en période de chorus matinal ne peuvent définir une classe homogène à part entière. Ces échantillons ne seront pas pris en compte dans l'analyse de la période nocturne. Il s'agit d'une démarche conservatrice dans la mesure où les niveaux sonores du bruit résiduel mesurés entre 5h et 7h sont nettement plus élevés que ceux mesurés sur le reste de la période nocturne. Les niveaux sonores ne sont donc pas homogènes de 22h à 7h. Sur cette période, on appliquera le bridage défini sur le reste de la période nocturne.

Le graphique ci-après met en évidence, pour le point R4 « Censy » que les niveaux sonores mesurés entre 5h et 7h (en rouge) sont généralement plus élevés que ceux mesurés de nuit entre 22h et 5h (en bleu) du fait de l'éveil de la faune (chorus matinal). Ce phénomène est observé pour l'ensemble des emplacements de mesure.

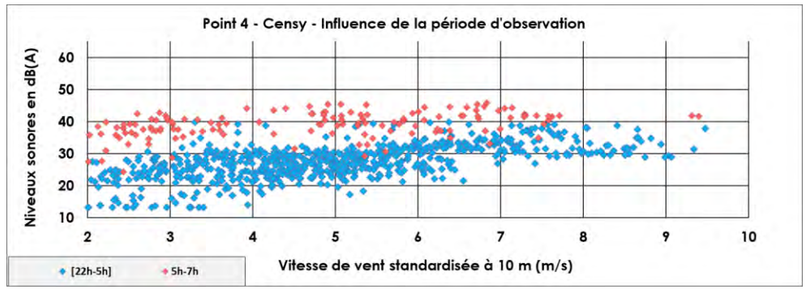


Figure 16 : Hausse des niveaux sonores durant le chorus matinal

Aussi, sur certaines périodes observées lors de la campagne réalisée en avril et mai 2021 et pour quelques emplacements de mesure, des hausses du niveau sonore sont constatées en soirée et de nuit pouvant atteindre plus de 45 dB(A) : Ces niveaux sonores sont générés par la présence d'insectes de type grillons, dont l'intensité varie d'un jour sur l'autre. Au regard de ces observations, il a été convenu avec le porteur de projet de ne pas tenir compte de ces périodes bruyantes en les supprimant des analyses effectuées dans le cadre de la présente étude. Cette démarche s'inscrit donc dans un objectif de protection des riverains puisqu'elle tend à limiter les niveaux sonores résiduels. En hiver, ces insectes ne sont pas observés.

Le graphique ci-dessous met en évidence, pour le point R3 « Laborde » que certains échantillons en soirée et de nuit sont plus élevés à cause de la présence d'insectes :

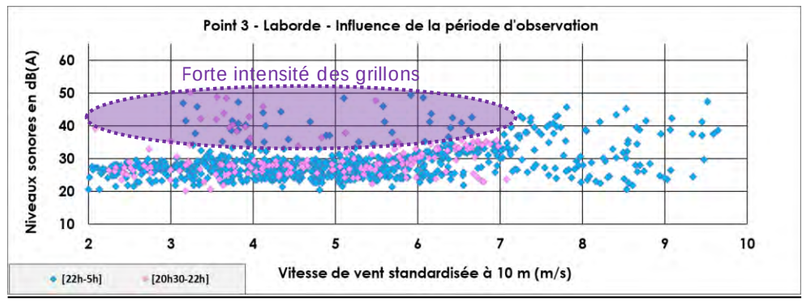


Figure 17 : Hausse des niveaux sonores sur les phases d'apparitions des grillons

Notons que d'autres phénomènes liés aux conditions environnementales (pression atmosphérique, températures, humidité, etc.) peuvent varier d'une saison à l'autre conduisant à des propagations variables des ondes sonores et occasionnant possiblement une perception différente des sources de bruit.

Des conditions de fonctionnement variables du parc éolien voisin du Tonnerrois peuvent également conduire à des variations du niveau sonore observé chez les riverains. Par exemple en fonction des éventuels plans d'optimisation mis en place (bridages acoustiques, chiroptères qui ont pu évoluer au cours du temps) ou des éventuelles pannes/maintenances, etc.

B) Variabilité des niveaux sonores selon les périodes de la journée

En période réglementaire diurne [7h-22h], les niveaux sonores sont plus élevés que ceux évalués en période réglementaire nocturne [22h-7h]. Les bruits sont plus importants en journée du fait de sources de bruit faiblement présentes la nuit (trafic routier, activités agricoles, chant des oiseaux, etc.).

Il apparait par ailleurs que les niveaux sonores diurnes diminuent à partir de 20h30. Ce phénomène peut s'expliquer par la diminution des bruits provenant des oiseaux et des activités humaines (baisse du trafic routier par exemple).

Le graphique suivant est présenté à titre d'exemple et met en évidence que les niveaux sonores en soirée [20h30-22h] sont inférieures à ceux mesurés entre 7h et 20h30. Par ailleurs, cette période présente des niveaux sonores proches de ceux mesurés de nuit [22h-7h] (échantillons [20h30-22h] et [22h-7h] confondus). Ce phénomène est observé pour l'ensemble des mesures.

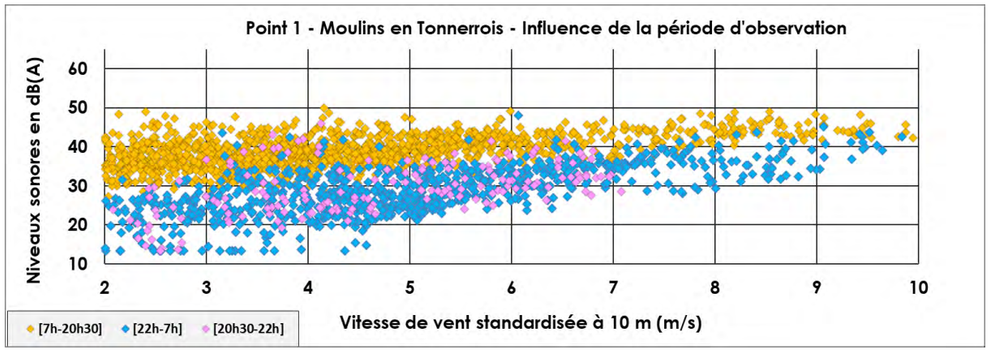


Figure 18 : Niveaux sonores en fonction de la période d'observation

Les enregistrements acoustiques mettent en évidence une forte hausse des niveaux sonores sur une période horaire comprise approximativement entre 5h et 7h (avec des variations selon les emplacements de mesure et les jours). Pour ces périodes, les niveaux sonores peuvent atteindre plus de 45 dB(A). Ces niveaux sonores sont générés par la présence d'oiseaux situés à proximité des emplacements de mesure (chorus matinal). De même, la présence d'insectes génère une hausse ponctuelle du niveau sonore en soirée et début de nuit.

Au regard de ces observations, il a été convenu avec la société Vélocita Energies de ne pas tenir compte de ces périodes bruyantes en les supprimant des analyses effectuées dans le cadre de la présente étude. Cette démarche s'inscrit donc dans un objectif de protection des riverains puisqu'elle tend à limiter les niveaux sonores du bruit résiduel (avant implantation des éoliennes).

C) Variabilité des niveaux sonores selon la direction du vent

Les roses des vents long terme présentent deux principaux secteurs de vent distincts (quart Sud-Ouest et quart Nord-Est). L'analyse de la variabilité des niveaux sonores selon la direction du vent est réalisée pour ces deux secteurs habituellement rencontrés.

L'analyse des données met en évidence que la direction du vent influe sur les niveaux sonores observés de jour et de nuit. En effet, selon la direction du vent, la perception de ces sources peut être favorisée ou bien atténuée (bruit des éoliennes voisines ou encore l'effet du vent sur les zones boisées). Ainsi, ce phénomène est bien marqué de nuit aux points R5, R6 et R7 qui présentent par vent de secteur Sud-Ouest des niveaux sonores plus importants du fait de la présence d'éoliennes dans cette direction. A l'inverse, les niveaux sonores sont plus élevés par vent de secteur Nord-Est aux points R1, R3 et R4 situés de l'autre côté des parcs existants.

La figure qui suit présente à titre d'exemple l'évolution des niveaux sonores pour les vents de secteur Sud-Ouest (en violet) et Nord-Est (en vert) aux points R4 et R5 :

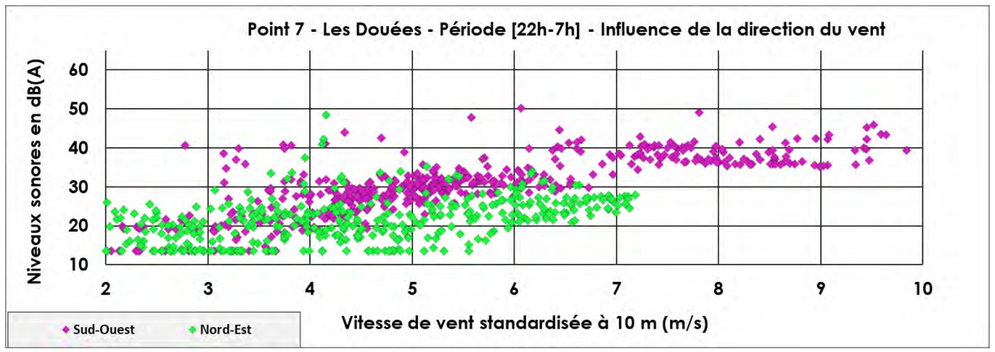


Figure 19 : Niveaux sonores en fonction de la direction du vent

D) Synthèse des classes homogènes étudiées

Au regard des éléments précédemment évoqués, huit classes homogènes (CH) sont étudiées :

- Une distinction « période végétative » (CH1 à CH4) et « hors période végétative » (CH5 à CH8) est réalisée afin de tenir compte de l'influence de la saison ;
- Pour ces deux saisons sont étudiées deux classes homogènes [7h-20h30] et deux classes homogènes [20h30-7h) pour lesquelles une distinction Sud-Ouest [135°-315°] et Nord-Est [315°-135°] est réalisée ;
- Il a été convenu avec le porteur de projet de ne pas tenir compte des périodes bruyantes nocturnes (phénomène de chorus matinal entre 5h et 7h et la présence ponctuelle d'insectes en début de nuit) en les supprimant des analyses lorsque nécessaire. Cette démarche s'inscrit donc dans un objectif de protection des riverains puisqu'elle tend à limiter les niveaux sonores résiduels ;
- Les classes homogènes évaluées entre 20h30 et 7h feront l'objet d'une analyse spécifique en fonction des périodes réglementaires diurne et nocturne.

Les tableaux suivants présentes les huit classes homogènes étudiées :

En période végétative :

	CH n°1	CH n°2	CH n°3		CH n°4	
Période réglementaire	Diurne	Diurne	Diurne	Nocturne	Diurne	Nocturne
Horaires	[7h-20h30]	[7h-20h30]	[20h30-22h]	[22h-7h]	[20h30-22h]	[22h-7h]
Direction du vent	[135°-315°]	[315°-135°]	[135°-315°]		[315°-135°]	

En période non végétative :

	CH n°5	CH n°6	CH n°7		CH n°8	
Période réglementaire	Diurne	Diurne	Diurne	Nocturne	Diurne	Nocturne
Horaires	[7h-20h30]	[7h-20h30]	[20h30-22h]	[22h-7h]	[20h30-22h]	[22h-7h]
Direction du vent	[135°-315°]	[315°-135°]	[135°-315°]		[315°-135°]	

2.4.1.2.5 Représentativité du nombre d'échantillons collectés

Le projet de norme NF S 31-114 précise que 10 échantillons acoustiques de 10 minutes sont nécessaires afin de définir le niveau du bruit résiduel pour une classe de vitesse de vent.

Le nombre d'échantillons peut varier d'un emplacement de mesure à un autre, en fonction de la durée de mesurage mais également en fonction du traitement des données réalisé (suppression des périodes anormalement bruyantes, périodes de pluie marquée, etc.). Le nombre d'échantillons pour chacun des emplacements de mesure est présenté en annexe du rapport acoustique.

La figure suivante présente une synthèse du nombre d'échantillons collectés pour chaque classe homogène (CH) :

		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Printemps 2021	CH n°1	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10
	CH n°2	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	Extrapolée			
	CH n°3	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	Extrap.
	CH n°4	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	Extrapolée		
Hiver 2024	CH n°5	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	Extrap.		
	CH n°6	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	Extrapolée			
	CH n°7	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10		
	CH n°8	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10	Extrapolée			

≥ 10	Nombre d'échantillons suffisant pour l'ensemble des récepteurs (≥ 10 échantillons)
Extrapolée	Valeurs extrapolées en raison d'un nombre d'échantillons insuffisant pour cette classe de vent
	Classe de vent non étudiée en raison d'un nombre insuffisant d'échantillons

Lors de la mesure réalisée au printemps 2021, des échantillons ont été observés jusqu'à 10 m/s dans certaines configurations en nombre suffisant (> 10). Pour les classes de vent où le nombre d'échantillons est insuffisant sur ces vitesses les plus élevées à cette période, des extrapolations ont été réalisées de manière à pouvoir étudier l'impact acoustique du projet de parc éolien pour l'ensemble des emplacements entre 3 et 10 m/s en période végétative.

Lors de la mesure réalisée à l'hiver 2024, des échantillons en nombre suffisant (> 10) sont observés entre 3 et 8 m/s dans certaines configurations. Lorsque cela a été nécessaire, des extrapolations ont été conduites jusqu' à 8 m/s de manière à proposer une analyse pour l'ensemble des emplacements entre 3 et 8 m/s hors période végétative. Dans une démarche de protection des riverains, les conclusions observées à 8 m/s seront conservées pour les classes supérieures (analyse entre 3 et > 8 m/s).

Pour les configurations présentant un nombre d'échantillons inférieurs à 10, les niveaux sonores ont été extrapolés :

- Pour CH n°2 et CH n°6, les valeurs > 7 m/s sont extrapolées en considérant une évolution statistique similaire aux classes homogènes respectives CH n°1 et CH n°5, qui caractérise également les échantillons observés entre 7h et 20h30 selon la saison.
- De même, pour CH n°4 et CH n°8, les valeurs > 8 m/s sont extrapolées avec la même croissance que les niveaux observés pour les classes homogènes respectives CH n°3 et CH n°7, regroupant également les échantillons compris entre 20h30 et 7h selon la saison.
- Pour la classe homogène n°3, les valeurs à 10 m/s sont considérées comme étant identiques à celles mesurées à 9 m/s. Cette méthodologie s'inscrit dans une démarche de protection des riverains puisqu'elle permet de limiter les niveaux sonores du bruit résiduel des classes supérieures non évaluées en considérant des niveaux sonores identiques à ceux mesurés pour les classes de vents inférieures.
- A 8 m/s pour CH n°5 et 7 m/s pour CH N°8, quelques échantillons ont été observés durant la campagne de mesure réalisée en hiver, mais en nombre insuffisant au sens de la réglementation (inférieur à 10). Pour ces configurations, les indicateurs acoustiques ont été calculés avec ces quelques échantillons disponibles. Dans les cas où les résultats obtenus semblent cohérents au regard des niveaux sonores obtenus pour les classes de vitesses de vent inférieures, ces résultats sont conservés en l'état. Dans les cas où la valeur médiane calculée n'est pas cohérente, le résultat est corrigé en fonction de la tendance statistique du nuage de points.

Pour rappel, le guide relatif à « l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres », publié par la DGPR, précise que :

- « Les enjeux ne sont pas les mêmes entre une étude d'impact acoustique prévisionnelle, qui doit avant tout donner les éléments d'analyse suffisants pour apprécier la possibilité d'exploiter un parc éolien en respectant les exigences règlementaires, et l'étude post-construction » ;
- « Dans le cadre d'une étude d'impact acoustique prévisionnelle, il n'est pas nécessaire d'être strictement conforme à l'ensemble des points de la norme : la sectorisation des directions de vent peut être plus large, l'extrapolation des niveaux sonores est admise en étude d'impact. ».

2.4.1.3 Évaluation des incidences acoustiques

2.4.1.3.1 Principe de simulation acoustique

Afin d'évaluer le bruit particulier prévisionnel généré par le projet de parc éolien, l'aire d'étude a été modélisée à l'aide du logiciel CadnaA. La modélisation permet de calculer les niveaux sonores prévisionnels en simulant l'impact sonore du futur parc éolien. Les calculs ont été réalisés selon la norme ISO 9613-2 « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre – Partie 2 : Méthode générale de calcul ». Concernant l'émission sonore des éoliennes, elle repose sur les données fournies par le turbinier.

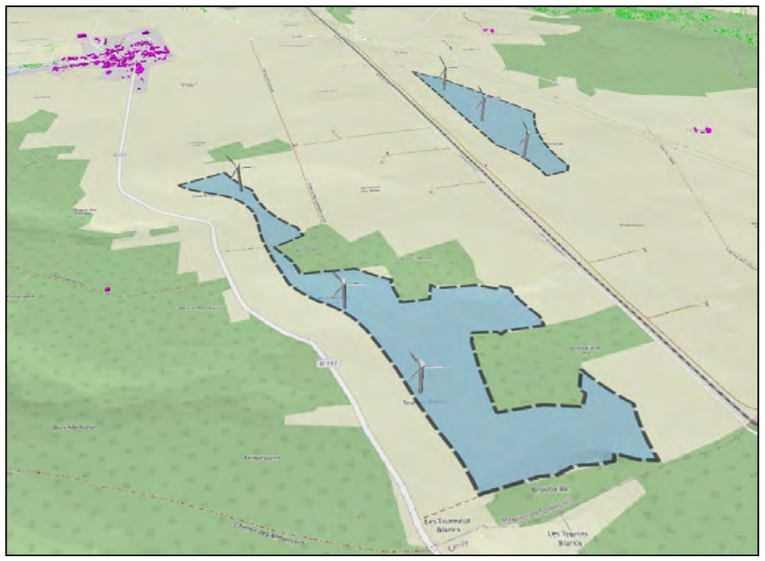


Figure 20 : vue 3D du projet (source Echo)

- Conformément à la norme ISO 9613-2, tous les calculs sont réalisés dans des conditions de propagation par vent portant, indépendamment de la direction du vent (présentant ainsi les résultats de calcul du bruit particulier les plus élevés) ;
- Pour le calcul de la propagation des ondes acoustiques, tous les obstacles ont été modélisés (principalement les bâtiments, les boisements et le relief du terrain) à partir de fichiers fournis et des observations effectuées lors des visites du site. Les calculs prévisionnels prennent donc en considération l'effet du terrain (absorption du sol et topographie du site) ;
- Le détail des paramètres de calcul est présenté en annexe du rapport acoustique.

2.4.1.3.2 Emplacements de calculs

Les emplacements retenus pour l'évaluation des niveaux sonores prévisionnels correspondent aux zones habitées et urbanisables potentiellement les plus impactées par le projet de parc éolien.

Ces emplacements correspondent majoritairement aux habitations retenues pour la campagne de mesure du bruit résiduel. Cependant, lorsque ces derniers ne sont pas les plus impactés par le projet éolien, au vu des contraintes rencontrées sur site mais aussi de l'implantation finale des éoliennes, l'évaluation de l'impact sonore prévisionnel est ensuite réalisée systématiquement aux emplacements les plus exposés et correspondant aux lieux de vie habituels des riverains (jardins ou façades des habitations les plus exposées). Cette démarche s'inscrit dans un souci de protection des riverains.

Dans le cas de la présente étude et au vu de l'implantation définitive des éoliennes, certaines habitations ou certaines façades de bâtiments sont plus impactées que les emplacements de mesure retenus. Les calculs ont été réalisés systématiquement à l'emplacement le plus impacté par le projet de parc éolien.

La figure ci-après présente la localisation des 7 emplacements de contrôle :

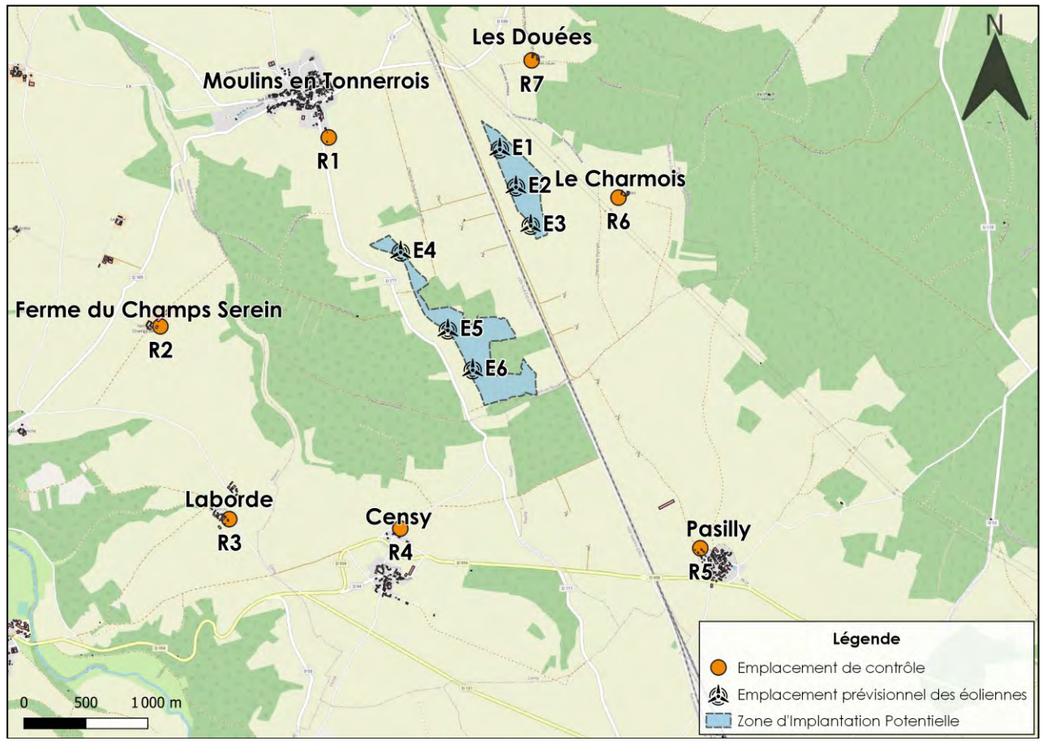


Figure 21 : emplacements de calculs acoustiques (source : Echo)

Le tableau ci-après présente la distance à l'éolienne du projet de parc de Moulins la plus proche pour chaque point de contrôle :

Emplacement	R	Distance à l'éolienne la plus proche (en km)
Moulins en Tonnerrois	1	1,08 (E4)
Champs Serein	2	2,03 (E4)
Laborde	3	2,31 (E6)
Censy	4	1,42 (E6)
Pasilly	5	2,34 (E6)
Le Charmois	6	0,74 (E3)
Les Douées	7	0,76 (E3)

2.4.1.3.3 Caractérisation acoustique des éoliennes

A ce stade, le modèle précis n'est pas arrêté.

Les modèles d'éoliennes envisagés répondent au gabarit faisant l'objet de la présente demande d'autorisation : hauteur en bout de pale maximale de 180 mètres et puissance électrique maximale de 3,6 MW. Deux modèles d'éoliennes s'inscrivant dans ce gabarit ont été étudiés :

- VESTAS V126 3.3 MW, hauteur de moyeu 117 m ;
- ENVISION EN131 2.625 MW, hauteur de moyeu 109,5 m.

La figure suivante présente le niveau de puissance acoustique de chacun des modèles, en mode de fonctionnement standard :

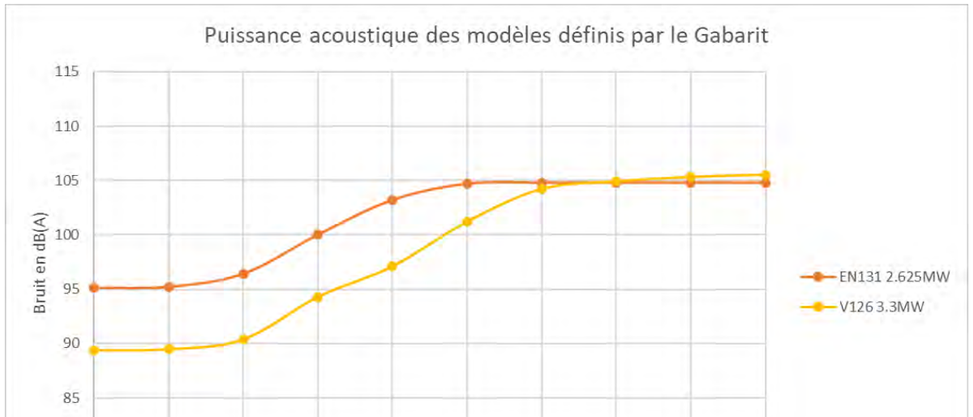


Figure 22 : Puissance acoustique des modèles étudiés

Le modèle ENVISION EN131 2.625 MW présente un niveau de puissance sonore plus important que le second modèle étudié VESTAS V126 3.3 MW, en mode de fonctionnement nominal jusqu'à 10 m/s. Selon les vitesses de vent, plus de 6 dB(A) peuvent être observés en faveur du modèle EN131.

Au-delà de 10 m/s, les puissances acoustiques des deux modèles sont relativement proches (écart de 0,1 à 0,7 dB(A) pour les vitesses les plus élevées).

Dans le cadre de la présente analyse et à la demande du porteur du projet, le modèle EN131 est donc retenu du fait de ces niveaux sonores plus élevés, notamment aux vitesses de vent faibles à modérées.

Dans le cas où un modèle différent de machine serait retenu, de nouvelles simulations d'impact acoustique du projet seraient réalisées afin d'ajuster le plan de bridage proposé.

Conformément aux exigences réglementaires, la présente étude d'impact prévisionnelle devra être validée et si nécessaire ajustée en réalisant une campagne de mesure de bruit de réception dans l'année suivant la mise en service de l'installation.

L'impact sonore du projet est donc calculé en considérant le modèle ENVISION EN131, développant une puissance de 2,625 MW, pour une hauteur de moyeu de 109,5 m. Les pales sont équipées de dentelures en vue de réduire les émissions sonores.

La puissance acoustique des éoliennes varie en fonction de la vitesse de rotation des pales et donc de la vitesse du vent à hauteur de moyeu.

Le tableau suivant présente les niveaux de puissance acoustique selon la vitesse de vent pour une hauteur standardisée à 10 m (VS). Les caractéristiques acoustiques des éoliennes sont issues des documentations fournies par le constructeur.

V_S (en m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode N02	95,6	99,3	103,6	104,8	104,8	104,8	104,8	104,8

Figure 23 : puissance acoustique en mode standard

D'autres modes de fonctionnement sont également proposés. Toutes les éoliennes disponibles sur le marché français peuvent être paramétrées pour fonctionner selon différents modes afin de réguler leurs émissions acoustiques (parallèlement à leur production) par freinage du rotor lorsque se présentent des conditions de vitesse et de direction de vent reconnues comme défavorables, permettant ainsi d'établir des modes de fonctionnement optimisés rendant les projets éoliens conformes à la réglementation acoustique en vigueur.

Le tableau ci-après présente le niveau de puissance acoustique pour chaque mode réduit disponible pour le modèle étudié :

V_S (en m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode N03	95,6	99,3	103,3	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
Mode N04	95,6	99,1	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
Mode N05	95,6	98,4	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3
Mode N06	95,6	97,9	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4
Mode N07	95,6	97,3	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5

Figure 24 : puissance acoustique en modes réduits

A noter que les valeurs présentées dans ces tableaux sont données en niveaux globaux (dB(A)). Pour la réalisation des calculs, les valeurs par bandes de fréquences issues de la documentation du constructeur ont été utilisées.

2.4.1.3.4 Incidences acoustiques cumulées

Ce paragraphe présente l'impact sonore prévisionnel du projet éolien de Moulins, objet de la présente étude, en considérant les 10 éoliennes en exploitation du parc éolien du Tonnerrois.

Conformément à la méthodologie recommandée par le guide relatif à « l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres », publié par la DGPR en octobre 2020, les parcs à proximité sont considérés soit dans le bruit résiduel, soit dans le bruit particulier, selon leur exploitant respectif :

- *« Cas d'un nouveau projet indépendant des autres projets connus avec des exploitants différents : pour les calculs d'émergence, le bruit résiduel correspond au bruit mesuré avec les autres parcs en fonctionnement (les autres parcs sont considérés en fonctionnement dans l'analyse des effets cumulés au même titre que les autres ICPE ». Dans ce cas précis, l'impact acoustique du projet de parc éolien, objet de la présente étude, est étudié séparément des éoliennes voisines (bruit particulier du projet seul), éoliennes voisines qui sont à considérer dans le bruit résiduel.*
- *« Cas d'une modification d'un parc existant par le même exploitant (construit ou non) consistant à modifier une éolienne ou à ajouter une éolienne (extension de parc existant) : l'impact global du parc ainsi modifié doit être pris en compte (éoliennes déjà autorisées et nouvelles éoliennes ». Dans ce cas précis, l'impact acoustique du projet de parc éolien, objet de la présente étude, et les éoliennes voisines sont à considérer ensemble dans le bruit particulier (et non dans le bruit résiduel).*

Dans le cadre de la demande de compléments émise par l'administration, il est demandé de considérer le projet de parc éolien de Moulins (objet de la présente étude) comme une extension du parc éolien du Tonnerrois en exploitation :

Dans ce cas précis, l'impact acoustique du projet de parc éolien de Moulins et celui du parc éolien du Tonnerrois sont à considérer ensemble dans le bruit particulier. Par ailleurs, le bruit résiduel doit exclure le bruit des éoliennes du parc éolien du Tonnerrois.

Une estimation du niveau sonore résiduel avec le parc éolien du Tonnerrois à l'arrêt doit être proposée. Du fait des exploitants différents, le parc éolien du Tonnerrois n'a pu être arrêté durant les campagnes de mesure. La méthodologie proposée consiste donc à retrancher au niveau sonore résiduel mesuré, aux emplacements de mesure, le bruit particulier théorique du parc éolien du Tonnerrois. Cette approche a été validée en amont par l'inspecteur ICPE de la DREAL en charge de l'instruction. Les résultats de ce calcul sont précisés dans le paragraphe 9.2.3.

L'impact cumulé du projet de Moulins et du parc éolien du Tonnerrois doit être calculé. Les émergences prévisionnelles en situation d'impact cumulé sont précisées dans le paragraphe 9.2.3.

Un plan de fonctionnement est actuellement mis en service pour les éoliennes du parc éolien du Tonnerrois. Il est considéré que ce plan de fonctionnement est resté identique entre les deux campagnes de mesure acoustique pour les périodes diurne et nocturne. Les données d'émissions sonores des éoliennes du parc éolien du Tonnerrois renseignées dans la modélisation acoustique sont celles correspondant aux plus grandes occurrences de vent observées durant les campagnes de mesure (Sud-Ouest et Nord-Est) en tenant compte des effets météorologiques et du plan d'optimisation mis en place dans ces conditions. Un recalage de la modélisation acoustique a été réalisé avec les éléments portés à notre connaissance et notamment le rapport de constat réglementaire du parc éolien du Tonnerrois référencé « R-G-20-00629-01c ». Notons que plusieurs inconnues ont été rencontrées durant cette analyse. Notamment, certaines classes de vent non observées lors des mesures de constat ne permettant pas de recaller la modélisation pour certaines vitesses de vent. De même, quelques hypothèses ont dû être considérées afin de mener à bien cette analyse (par exemple des classes homogènes retenues dans l'étude du parc éolien voisin du Tonnerrois différentes de celles utilisées dans le cadre de cette étude, ou encore la mesure sur des habitations différentes).

Cette approche est une approche théorique permettant d'estimer le niveau sonore résiduel sans aucune éolienne, et le niveau sonore de bruit ambiant comportant le cumul des parcs éolien de Moulins et du Tonnerrois. Dans la mesure où le parc éolien du Tonnerrois n'a pu être arrêté durant les campagnes de mesure acoustique, cette approche reste à ce jour l'unique solution permettant d'évaluer l'impact cumulé (cas d'une extension). Les mesures réalisées après mise en service du parc éolien de Moulins permettront de vérifier cette approche et reconsidérer si nécessaire le plan de bridage des éoliennes de Moulins.

2.5 Méthodologie de l'expertise paysagère et patrimoniale

Ce chapitre a pour but de présenter la démarche mise en œuvre pour l'étude du paysage et du patrimoine du présent projet, ainsi que les principaux outils et techniques de représentations utilisés. Les sources des données sont également énumérées.

2.5.1 Quelques rappels préalables

La Convention Européenne du Paysage (art. L. 350-1 A du Code de l'environnement) définit **le paysage** comme « *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* ».

Le patrimoine est, au sens du Code du patrimoine, « *l'ensemble des biens immobiliers ou mobiliers, relevant de la propriété publique ou privée, qui présentent un intérêt historique, artistique, archéologique, esthétique, scientifique ou technique* ». Les paysages patrimoniaux relèvent aussi de la politique des sites protégés par l'Etat (Code de l'environnement) ou par les collectivités locales ou répertoriés dans les inventaires d'éléments remarquables.

L'implantation d'éoliennes dans le paysage participe depuis plus d'une vingtaine d'années en France à la création de nouveaux paysages où l'élément éolien peut être présent, sans modifier fondamentalement les qualités paysagères des lieux, ou devenir prépondérant et amener de nouvelles spécificités paysagères. On parle alors de paysage éolien. De tout temps, la dynamique des paysages est liée aux évolutions des techniques de production agricole, sylvicole, industrielle et minière et des pratiques en matière d'aménagement du territoire, d'urbanisme, de transport, de réseaux, de tourisme et de loisirs... Les parcs éoliens font ainsi partie de ces nouveaux aménagements à caractère technique qui marquent et annoncent aujourd'hui la transition énergétique en cours au niveau mondial.

La taille importante des aérogénérateurs rend illusoire toute tentative de dissimuler des parcs éoliens dans les paysages. Il convient donc de travailler à une qualité paysagère des projets éoliens pour répondre à la question suivante : Comment implanter des éoliennes dans un paysage de manière harmonieuse ? L'objectif est aussi de faire évoluer le projet pour éviter et réduire les impacts paysagers et patrimoniaux et informer le public pour une meilleure acceptation sociale des projets. Le regard que portent les populations sur « leur » paysage est essentiel : l'objectif de la démarche est de proposer une vision partagée entre les acteurs concernés de ce que sont « leurs » paysages, héritage du passé, ce qu'ils deviennent et surtout ce qu'ils souhaitent qu'ils deviennent.

2.5.2 Objectifs de l'étude paysagère et patrimoniale

Le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (version révisée d'octobre 2020) cadre les objectifs et la démarche paysagère.

« ***L'étude du paysage et du patrimoine a pour objectifs principaux de :***

- *mettre en évidence les caractéristiques et les qualités paysagères du territoire en lien avec le sujet* ***éolien (…) 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 de l'éolien ;**
- ***déterminer si le paysage étudié est capable d'accueillir des éoliennes, et de quelle manière ;***
- *présenter la variante la plus favorable pour le paysage et les patrimoines ;*
- *mesurer les effets visuels produits, incluant les effets cumulés avec les autres parcs, ainsi que les effets sur la perception du territoire par les populations.*
- *En complément, pour ce qui concerne le patrimoine :*
- ***dresser l'inventaire du patrimoine paysager, bâti et archéologique reconnu, en prenant appui notamment sur les protections existantes et l'ensemble des études conduites pour leur reconnaissance*** *;*
- *recenser, identifier, localiser et hiérarchiser les enjeux patrimoniaux vis-à-***vis de l'éolien ;**
- ***déterminer si le territoire étudié est capable d'accueillir des éoliennes compte tenu du patrimoine, et*** *de quelle manière.*

Le regard que portent les populations sur « leur » paysage est essentiel : « l'objectif de la démarche est de proposer une vision partagée entre les acteurs concernés de ce que sont « leurs » paysages, héritage du passé, ce qu'ils deviennent et surtout ce qu'ils souhaitent qu'ils deviennent »[22].

Intégré dans une étude d'impact, le volet paysager et patrimonial se fera lui aussi en plusieurs temps, avec :

- Un état initial (ou un état actuel) permettant de caractériser les paysages et le patrimoine en présence et de définir les enjeux et les sensibilités du territoire vis-à-vis de l'éolien ;
- Une partie « Variantes », qui présente les différentes solutions d'implantation envisagées dans le cadre du projet et évalue les incidences globales de chacune d'elles sur le paysage et le patrimoine ;
- Une partie « Impacts » ou « Incidences » qui précise essentiellement les effets visuels, paysagers et patrimoniaux, du projet ainsi que les impacts des accès (élargissements, aménagement des pistes…) et des aménagements annexes (postes de livraison, etc.) en phase de construction et d'exploitation ;
- Une partie « Mesures » qui décline un certain nombre de dispositions visant à éviter, réduire ou compenser certains des effets négatifs du projet.

2.5.3 Glossaire paysager

- *Bassin de vie :*

D'après l'INSEE, le bassin de vie est le plus petit territoire sur lequel les habitants ont accès aux équipements et services les plus courants.

Ces services et équipements de la vie courante servant à définir les bassins de vie sont classés en six grands domaines : services aux particuliers, commerce, enseignement, santé, « sports, loisirs et culture » et transports. Le zonage du territoire en bassins de vie, proposé par l'INSEE, découle de l'analyse de la répartition des équipements et de leur accès par les habitants

- *Champ de visibilité ou de vision :*

D'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres, le champ de visibilité correspond à « *la limite du champ de vision ou de la limite jusqu'à laquelle peut porter le regard au sein d'un champ de vision donné. En règle générale, le champ de vision est limité par la ligne d'horizon et peut être plus ou moins profond, c'est-à-dire que le regard peut porter plus ou moins loin en fonction des différents facteurs : relief, végétation, constructions ou tout autre obstacle visuel.* ».

Le champ de visibilité s'analyse également en largeur. On peut l'exprimer en fonction de son degré d'ouverture : vue humaine dite « réelle » à 60° et une vue binoculaire à 120°. Pour avoir cette vue panoramique, l'observateur doit tourner la tête tout en restant au même endroit. « *Cette vision dynamique engendre des différences de perception des paysages ainsi observés.* ».

Le champ de visibilité s'analyse également en hauteur. « *Ainsi, la perception de la hauteur d'un objet est principalement liée à la hauteur qu'il occupe dans le champ visuel d'un observateur. Plus l'observateur s'éloigne de l'objet, plus le champ de vision se réduit, et moins l'objet semble haut.* ». Cette définition renvoie à la notion

[22] Extraits du guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (version révisée d'octobre 2020).

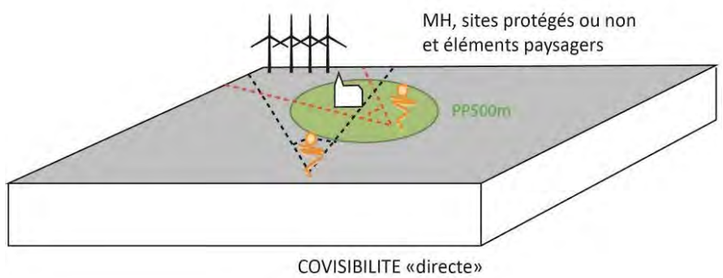
de « hauteur apparente ». **Il est important de prendre en considération dans l'analyse l'immobilité ou la mobilité de l'observateur**. En effet, le champ de visibilité est différent lorsque celui-ci est en mouvement. Plus sa vitesse de déplacement s'élève, plus le champ de vision se réduit.

- *Covisibilité (ou intervisibilité)* :

La covisibilité correspond à la vision conjointe, depuis un même point de vue, de tout ou une partie des éoliennes d'un parc et d'un élément de paysage, d'une structure paysagère ou d'un espace donné.

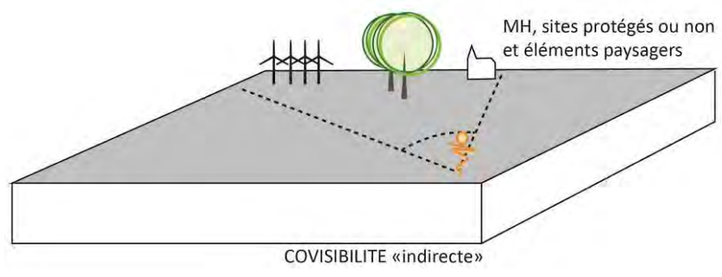
Cette définition appelle plusieurs subdivisions selon que la vision conjointe est :

- **directe** : depuis un point de vue, tout ou partie des éoliennes d'un parc et élément de paysage, une structure paysagère, ou un site donné, se superposent visuellement, que les aérogénérateurs viennent se positionner en avant-plan ou en arrière-plan.



COVISIBILITE «directe»

- **indirecte** : depuis un point de vue, tout ou partie des éoliennes d'un parc et élément de paysage, une structure paysagère, ou un site donné sont visibles ensemble, au sein d'un champ visuel binoculaire de l'observateur, dans la limite d'un angle d'observateur de 50° (25° de part et d'autre de l'axe central de vision). Au-delà de cet angle d'observation, on ne parlera plus de covisibilité, mais plutôt d'une perception selon des champs visuels juxtaposés.



COVISIBILITE «indirecte»

Le terme **"intervisibilité"** peut parfois être employé dans la présente étude comme synonyme de covisibilité.

- *Caractère patrimonial* :

Le caractère patrimonial d'une portion ou d'un élément du territoire d'étude se définit au regard de préoccupations paysagères, historiques, artistiques, archéologiques, esthétiques, scientifiques, techniques, culturelles ou autres... Ces caractéristiques particulières participent à l'évaluation de l'enjeu patrimonial amenant souvent à une protection.

- *Concurrence visuelle* :

Lors de l'introduction d'éléments nouveaux dans le paysage, notamment des éoliennes, ceux-ci peuvent rentrer en concurrence visuelle avec des repères paysagers existants. Le nouvel élément, l'éolienne en l'occurrence, peut devenir prépondérant dans le champ de vision et capter prioritairement le regard de l'observateur. Deux éléments de repère qui entrent en concurrence visuelle se dévalorisent aussi mutuellement, induisant un changement dans la perception des points d'appels et du paysage au quotidien.

- *Densification éolienne* :

La densification éolienne est le résultat de l'accumulation des parcs éoliens existants, autorisés et en cours d'instruction (avec avis de l'Autorité environnementale) sur un territoire donné. L'analyse paysagère doit identifier l'ensemble des parcs et projets et étudier les incidences cumulées, la saturation visuelle et la présence d'encerclements si nécessaire.

- *Échelle* :

L'observation des différents éléments paysagers fait appel aux rapports d'échelles. D'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres (actualisation décembre 2016), « *l'échelle est une notion de dimension donnée par l'observation des éléments composant le paysage. L'appréhension de l'échelle peut être donnée par référence à la taille d'un objet connu. Elle peut s'apprécier verticalement ou horizontalement* ».

Dans le cas d'un projet éolien, les échelles verticales sont particulièrement étudiées. Elles s'analysent en comparant la taille des objets composants le paysage et l'échelle apparente des éoliennes depuis le point de vue de l'observateur.

À noter que les rapports d'échelles sont aussi à analyser en prenant en compte la distance physique qui sépare les différentes composantes du paysage.

De la notion de rapport d'échelle, découlent les notions d'effet de surplomb et d'effet d'écrasement.

- *Effet de surplomb et écrasement* :

L'effet de surplomb correspond à un rapport d'échelle défavorable entre les éoliennes et un élément du paysage. Cela peut être le cas pour une vallée, un lieu de vie ou tout autre élément paysager. L'identification de cet effet dépend de la topographie locale, de la distance d'implantation de l'éolienne et de sa hauteur apparente. La notion d'écrasement est liée à l'effet de surplomb. En effet, dans le cas d'un surplomb, l'éolienne peut provoquer l'effet d'un écrasement d'un élément du paysage, notamment un lieu de vie, un massif forestier… C'est le cas lorsque les rapports d'échelles entre les éléments paysagers existants et l'éolienne sont trop contrastés. À noter que sur de vastes ensembles paysagers (vallée, ensemble urbain), cet effet de surplomb ou d'écrasement peut n'être que ponctuel et ne pas concerner l'ensemble du paysage étudié. C'est le cas par exemple lorsque seulement le tronçon d'une vallée subit l'effet de surplomb tandis que les autres tronçons étudiés dans l'aire d'étude paysagère ne le subissent pas et sont uniquement concernés par un impact visuel.

- *Encerclement* :

D'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres (version révisée d'octobre 2020), « *l'encerclement permet d'évaluer les effets de la densification éolienne plus spécifiquement sur les lieux de vie.* ». Une méthodologie particulière y est consacrée. Elle est présentée dans l'analyse des incidences cumulées.

- *Enjeu* :

L'enjeu est une valeur, au regard de préoccupations patrimoniales, paysagères, culturelles, de qualité de la vie et de santé, prise par une portion ou un élément du territoire d'étude. La notion d'enjeu reste indépendante de celle de sensibilité ou d'impact. En effet, un monument à enjeu fort par exemple peut ne pas être sensible ni impacté par le projet. L'appréciation des enjeux est aussi indépendante du projet et se fonde sur des critères tels que la qualité, la rareté, la notoriété, la fréquentation etc…

- *Hauteur apparente ou angle vertical* :

Il s'agit de la hauteur visible d'une éolienne ou d'un élément vertical du paysage. Le calcul de visibilité théorique permet d'évaluer le degré de l'angle vertical formé entre l'éolienne (ou tout élément vertical du paysage) et un point d'observation du territoire donné. Cet angle est par la suite converti et ramené à une hauteur « apparente » en cm suivant une équivalence entre la taille perçue d'une éolienne (placée à une distance donnée de l'observateur) et la taille d'un objet placé à 1 m de l'œil.

- *Emprise horizontale ou angle horizontal* :

Il s'agit de l'étendue horizontale d'un parc éolien, quelle que soit l'organisation de son implantation. Le calcul de visibilité théorique permet d'évaluer le degré d'emprise horizontale du projet dans le champ de vision.

- *Impact/Incidence* :

Les notions d'impacts et d'incidences sont équivalentes dans les études d'impacts. D'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres (actualisation décembre 2016), les incidences se déterminent en croisant l'enjeu défini dans l'analyse de l'état initial de l'environnement et l'effet visuel brut lié au projet :

ENJEU x EFFET = IMPACT

- **un effet** est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté ;
- **l'impact** est la transposition de cet effet sur une échelle de valeur (enjeu).

Il faut toutefois préciser que l'évaluation des impacts paysagers peut varier en fonction des types de paysages rencontrés. Différentes notions rentrent en considération dans l'analyse paysagère des effets, et donc des impacts : les rapports d'échelles, la lisibilité du projet, les covisibilités avec les autres éléments structurant le paysage, les concurrences visuelles et l'étendu du projet dans le champ visuel, les impacts cumulatifs et cumulés avec d'autres projets, le type de perception du projet.

Pour décrire et analyser les incidences paysagères et patrimoniales du projet, deux outils particuliers sont utilisés : les cartes de visibilité théorique et les photomontages.

- *Lieux de vie* :

Les lieux de vie représentent les lieux habités quelle que soit leur taille : de la ville à la ferme isolée en passant par les bourgs, les villages, les hameaux… Ces lieux de vie traduisent la présence de population locale sur le territoire.

- *Lignes de force du paysage* :

Les lignes de force constituent l'ossature du paysage. Ce sont elles qui donnent les impressions de profondeur, d'horizontalité ou de verticalité à un paysage. Elles peuvent être naturelles (une vallée, un relief montagneux) ou anthropiques (voies de communications, lignes électriques…). Sur ces lignes, les différents éléments du paysage viennent se rajouter et former progressivement les structures paysagères. Ces lignes de force sont utiles dans l'élaboration des projets d'aménagement, notamment de parcs éoliens.

- *Perception visuelle* :

Le terme de perception visuelle rejoint le terme de visibilité.

- *Perspective visuelle* :

Les perspectives visuelles correspondent à des axes de perception identifiés dans le paysage. Elles peuvent être de différentes natures et de différentes longueurs. Ces perspectives peuvent correspondre à un axe de vue orienté par la rue principale d'un village. Dans ce cas, le regard est conditionné et encadré par la trame bâtie. Si une éolienne s'introduit dans cet axe, la perspective s'en retrouve impactée. Les perspectives visuelles peuvent également s'appliquer à des structures paysagères, comme un paysage de grandes plaines agricoles où le regard porte sur de longues distances. Une perspective visuelle peut également être patrimoniale, comme par exemple un axe de vue donnant sur un monument historique tel qu'un clocher ou un château… Lorsqu'une telle perspective est impactée, la question de l'atteinte au caractère patrimonial du bien se pose.

- *Perceptions (ou représentations) sociales du paysage* :

En sciences sociales, les perceptions du paysage expriment comment le paysage est perçu (ou représenté) par les populations (ou un groupe social) à travers certains critères, certaines valeurs et éléments de reconnaissance. Elles interrogent sur le paysage en tant que représentation mentale et sur le paysage en tant que produit des interactions entre un individu, un groupe, une société et son environnement. Les perceptions sociales du paysage font appel aux notions du paysage représenté dans l'histoire, dans l'art ou encore dans l'imaginaire, mais également au paysage vécu ou quotidien (les individus se représentent souvent le paysage par rapport à leurs usages du territoire), tout en se confrontant au paysage physique, identifié et reconnu.

Dans le cadre d'une étude d'impact sur l'environnement, ce sont les éléments paysagers et patrimoniaux de reconnaissance sociale internationale, nationale, régionale puis locale qui permettent l'identification et la caractérisation des enjeux paysagers ou patrimoniaux du territoire d'étude.

La reconnaissance sociale du paysage fait l'objet du chapitre « Reconnaissance du territoire » dans la partie « État initial ». Ce chapitre complète les analyses sur les unités paysagères et le contexte humain où sont déjà mis en évidence certains lieux ou éléments à enjeux. L'État initial intègre aussi le patrimoine protégé, culturel et touristique et les autres éléments paysagers reconnus socialement. Il synthétise les données des Atlas des Paysages lorsque ces derniers traitent du sujet des perceptions sociales. L'ensemble de l'État initial permet donc de déterminer les principaux enjeux paysagers et patrimoniaux du territoire à savoir les éléments et les lieux les plus reconnus et jugés de qualité et les lieux les plus fréquentés tant en termes de circulation, de découverte du paysage, d'habitat, d'activités, de tourisme que de patrimoine.

Les perceptions sociales du paysage sont ainsi traitées transversalement à travers la définition des différents enjeux paysagers et patrimoniaux évalués suivant leur reconnaissance sociale, leur fréquentation et parfois leur niveau de protection.

- *Prégnance visuelle* :

D'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres (version révisée d'octobre 2020), « *la prégnance d'un élément dans le paysage fait référence à la perception de cet élément au sein d'un ensemble paysager. Le caractère prégnant d'un élément peut s'apprécier selon le rapport d'échelle qu'il entretient avec ce paysage d'accueil ou avec un autre élément composant ce paysage. Ainsi,* ***la prégnance d'une éolienne correspond le plus souvent à l'appréciation du cara****ctère dominant ou non de cette éolienne dans un paysage (on parle parfois de « dominance »). Dans les études paysagères et patrimoniales, la prégnance des éoliennes dans le paysage sera à appréhender en intégrant à la fois des critères quantitatifs (distances, tailles apparentes relatives des différents éléments de paysage, proportion dans le champ visuel, notion de champs de visibilité, position de l'observateur - vue plongeante, à niveau ou en contre-plongée - etc.) et des critères qualitatifs (ambiance paysagère, reconnaissance des paysages ou du patrimoine, etc.)* ». Enfin, plus l'éolienne est prégnante, plus elle s'impose à l'observateur.

- ***Point d'appel*** :

Les points d'appels visuels correspondent à certains éléments du paysage qui, par leur échelle, leur couleur, leur forme ou encore leur verticalité, attirent le regard. Ces points sont visibles sous plusieurs angles et depuis de longues distances. Ce sont des points de repères caractéristiques du paysage quotidien des habitants, mais également du paysage découvert par le touriste ou le randonneur. Ils participent à l'ambiance paysagère des lieux.

- *Ripisylve* :

Ensemble des formations boisées (arbres, arbustes, buissons) qui se trouve aux abords d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau.

- *Rythme de paysage*

Le rythme d'un paysage est lié à la répétition et à la multiplicité, ou non, des composants perçus.

Ces composants peuvent être un élément de relief (collines, succession d'éperons et de vallons), un élément arboré (haies, bandes boisées, alignements d'arbres, lignes de verger ou de vigne), un élément bâti (silhouettes de villages, fermes isolées, châteaux, arcades sur la place…). La répétition à intervalles réguliers d'éléments similaires confère à certains paysages leur unicité et leur singularité.

Le rythme donné par ces répétitions attire les regards et donne une force singulière au paysage. Il en résulte aussi des ambiances paysagères différentes.

- *Saturation visuelle* :

D'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres (version révisée d'octobre 2020), « *le terme de saturation visuelle appliqué à l'éolien dans un paysage indique que l'on a atteint le degré au-delà duquel la présence de l'éolien dans ce paysage s'impose dans tous les champs de vision. Ce degré est*

spécifique à chaque territoire et il est fonction de ses qualités paysagères et patrimoniales et de la densité de son habitat. »

- *Sensibilité* :

La sensibilité d'un élément ou d'une portion du territoire d'étude vis-à-vis d'un projet éolien exprime le risque potentiel que ceux-ci perdent tout ou une partie de la valeur de l'enjeu paysager ou patrimonial qu'ils représentent du fait de la réalisation du projet éolien. Il s'agit de qualifier et de quantifier le niveau d'effet potentiel d'un parc éolien sur l'enjeu étudié. Les sensibilités recherchées sont donc toujours des sensibilités à l'éolien directement liées au projet. Leur appréciation est de la même façon directement corrélée à celle des effets présumés du projet éolien. Elle est établie en fonction de la localisation des éléments à enjeu (implantation, visibilité, distance au projet), des effets visuels potentiels du projet et des sensibilités connues à l'activité éolienne. Ainsi, un paysage peut présenter un enjeu paysager fort (par exemple : présence d'un château) et une sensibilité faible à l'éolien s'il correspond à un secteur sans visibilité possible sur le projet.

- *Silhouette du village* :

La silhouette d'un village correspond à l'enveloppe formée par l'ensemble des éléments bâtis, plantés et végétalisés. L'imbrication de ces différents éléments forme une silhouette plus ou moins identifiable dans le paysage. Lorsque celle-ci est apparente, il convient d'analyser les impacts visuels du projet, dans le cas d'une covisibilité. Ces silhouettes interviennent dans le paysage quotidien et participent à l'ambiance paysagère locale (village perché, village lové dans le creux d'une vallée, village groupé autour d'une église formant un repère dans la plaine…).

- *Structure paysagère* :

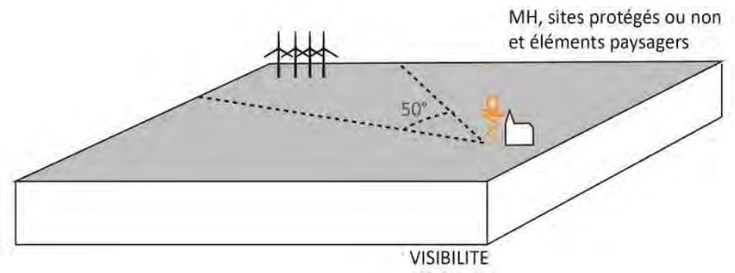
D'après l'ouvrage de J.F. Seguin, Des composants du paysage : unités, structure, éléments (2005) : « *parmi les composants du paysage : unités, structures et éléments, les structures paysagères correspondent à des systèmes formés par des objets, éléments matériels du territoire considéré, et les interrelations, matérielles ou immatérielles, qui les lient entre eux et/ou à leur perception par les populations. Ces structures paysagères constituent les traits caractéristiques d'un paysage*. » Au sein de l'analyse paysagère, les structures paysagères sont étudiées au sein des aires d'étude rapprochées et immédiates.

- *Unité paysagère* :

D'après l'ouvrage d'Y. Luginbühl, Méthode pour les atlas de paysage (1994), « *les unités paysagères sont définies comme des paysages portés par des entités spatiales dont l'ensemble des caractères de relief, d'hydrographie, d'occupation du sol, de formes d'habitat et de végétation présentent une homogénéité d'aspect. Elles se distinguent des unités voisines par une différence de présence, d'organisation ou de forme de ces caractères* ». Au sein de l'analyse paysagère, les unités paysagères sont reprises à travers les atlas de chaque région/département et détaillées à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

- *Visibilité* :

D'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres, la visibilité correspond à la vision, depuis un point de vue donné, de tout ou une partie des éoliennes d'un parc. Ainsi, la visibilité d'une éolienne peut être totale (éolienne entièrement visible), partielle (éolienne visible uniquement en partie), filtrée (éolienne visible à travers un masque visuel végétal par exemple), permanente ou intermittente (selon que l'on voit le mât et la nacelle ou seulement les pales), etc… De même, pour permettre une bonne analyse des effets visuels d'un parc éolien, la visibilité d'un ensemble d'éoliennes doit être qualifiée, en précisant notamment le nombre d'éoliennes visibles et l'angle (horizontal ou vertical) occupé par le parc.



2.5.4 Méthodologie

2.5.4.1 Déroulement de l'étude

Chronologiquement, l'étude débute par une **analyse bibliographique** qui permet de dévoiler les principales caractéristiques du paysage local comme ses éléments de reconnaissance et de perception sociale. Ces éléments bibliographiques révèlent aussi les grands enjeux paysagers et patrimoniaux connus sur le territoire d'étude. Ils préparent et donnent ainsi les grandes orientations du travail de terrain, réalisé en suivant.

Une phase de terrain est ensuite menée : elle permet d'une part de vérifier les éléments descriptifs du paysage (caractéristiques des unités paysagères, sites importants, patrimoine, etc.) relevés dans la bibliographie et d'autre part d'appréhender la structuration plus précise du site autour de l'aire d'étude immédiate du projet. Un parcours autour de cette dernière permet de comprendre le fonctionnement visuel du site. Il permet d'analyser comment se feront ou non les perceptions visuelles du futur projet éolien. Ce travail de terrain est essentiellement photographique.

Ensuite, **la phase de rédaction** synthétise et compile les différentes données récoltées pour dégager les enjeux et les sensibilités paysagères et patrimoniales.

À l'échelle du paysage éloigné, également qualifié de "grand paysage", différents thèmes sont étudiés successivement :

- le milieu physique qui permet tout d'abord de comprendre les fondements du paysage : topographie, hydrographie, géologie et occupation du sol. Son analyse permet d'appréhender globalement l'organisation des relations visuelles qui s'exercent sur le territoire d'étude suivant les grandes lignes du relief et la présence ou non de massifs boisés. Elle annonce logiquement la description des unités paysagères représentatives du territoire d'étude. Chaque unité possède des caractéristiques propres en termes d'organisation spatiale, d'ambiance, de perception et donc aussi d'évolutions et d'enjeux spécifiques vis-à-vis de l'éolien ;
- la description du milieu humain qui permet d'envisager la fréquentation quotidienne (axes de circulation, habitat) ou occasionnelle (axes de circulation, tourisme) du territoire mais aussi sa reconnaissance institutionnelle et sociale et sa notoriété à travers le patrimoine, le tourisme, ses sites et ses éléments les plus reconnus ;
- l'inventaire de l'état des lieux de l'éolien (documents de cadrage, parcs existants et projets autorisés etc.…) qui donnera des indications sur la dynamique éolienne du territoire, sur les enjeux de covisibilités entre le projet et les autres parcs à prendre en compte et qui permettra une analyse des espaces de respiration (angles de vue sans éolienne visible) actuels depuis les lieux de vie principaux autour du site du projet.

Ces analyses permettent de dresser l'inventaire et l'évaluation des enjeux paysagers et patrimoniaux du territoire d'étude dans sa globalité. Elles visent aussi à identifier les secteurs et les éléments à enjeux qui risquent d'être les plus sensibles vis-à-vis d'un projet éolien sur la zone d'implantation potentielle.

A l'échelle rapprochée, l'étude se focalisera d'ailleurs sur ces secteurs et ces éléments à enjeux potentiellement les plus sensibles précédemment identifiés. L'analyse des structures paysagères du territoire permet aussi de comprendre, de façon plus détaillée, l'organisation visuelle de ce dernier vis-à-vis du site du projet éolien et donc d'y évaluer les sensibilités potentielles.

Des blocs-diagramme, des coupes topographiques, des croquis ou des photographies permettent d'illustrer et d'affiner les descriptions analytiques.

Une analyse des perceptions visuelles est menée sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. Elle s'organise à partir des axes majeurs de circulation (en vue dynamique), des principaux lieux habités et des sites ou des éléments patrimoniaux et touristiques les plus fréquentés et les plus sensibles potentiellement. L'objectif est aussi de définir, pour chaque secteur ou élément d'enjeu identifié comme potentiellement sensible, les points de vue les plus représentatifs qui serviront de base aux photomontages.

Enfin, sur la base des éléments d'analyse recueillis, des recommandations paysagères de composition du projet éolien sont présentées pour assurer au mieux l'intégration paysagère de ce dernier.

Le paysage immédiat est abordé sous le même angle mais son approche permet de décrire les éléments paysagers pouvant être impactés par les travaux d'aménagement du projet et les infrastructures elles-mêmes. Le but est aussi de rechercher la meilleure insertion paysagère des futurs aérogénérateurs et des équipements annexes dans la zone d'implantation potentielle. C'est aussi l'aire de description des impacts du chantier et des éventuels aménagements paysagers des abords (chemins d'accès, aires de grutage et de stockage, postes de livraison, aires d'accueil et de stationnement éventuelles etc.).

2.5.4.2 Ouvrages et documents de référence

L'étude s'appuie sur les éléments bibliographiques et documentaires suivants :

- Atlas des Paysages de l'Yonne, DIREN Bourgogne et DDE de l'Yonne, agence Bertrand Follea – Claire Gautier paysagistes DPLG – urbanistes, juillet 2008 ;
- Rapports de présentation et règlements des sites patrimoniaux remarquables des communes concernées ;
- Ancien Schéma Régional Eolien de Bourgogne (validé en juin 2012 et annulé en 2016) et SRADDET de Bourgogne-Franche-Comté approuvé le 16 septembre 2020 ;
- Le développement de l'éolien : quelle stratégie pour l'Yonne ?, Direction Départementale des territoires de l'Yonne, 2017 ;
- Outil d'aide à la cohérence patrimoniale et paysagère de l'éolien – L'Yonne – DREAL Bourgogne-Franche-Comté, Sarl Laurent Coüasnon Architectes – Paysagistes, octobre 2016 ;
- Guide départemental de l'éolien, élaboré par le Pôle de compétence départemental de l'éolien (PCDE) de l'Yonne, publié en 2007 ;
- Eoliennes et risques de saturation visuelle – Conclusions de trois études de cas en Beauce, DIREN Centre, François Bonneaud paysagiste-conseil de l'Etat pour la DIREN Centre, Thomas Morinière chargé de mission à la DIREN Centre, 11 septembre 2007 ;
- Eolien en Hauts-de-France - Prise en compte de la saturation visuelle, François Riquiez, DREAL, 18 octobre 2019 ;
- Données SIG de la DREAL Région à préciser (unités paysagères, sites protégés, enjeux paysagers, éléments de patrimoine, paysages remarquables…) ;
- Atlas des Patrimoines : outil cartographique en ligne du Ministère de la Culture ;
- Base Mérimée du Ministère de la Culture ;
- Modèle Numérique de Terrain : Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) de la NASA ;
- Occupation du sol : CORINE Land Cover 2018, IFEN ;
- Notice et carte géologique au 1/100000ème de la France, BRGM ;
- Photos aériennes de Géoportail et de Google Earth ;
- Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (version révisée d'octobre 2020) du Ministère de la Transition écologique.

2.5.4.3 Analyse des incidences paysagères : méthodologie et logiciels utilisés

D'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, les notions d'effets et d'impacts seront utilisées de la façon suivante :

- **l'effet** est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté ;
- **l'impact** est la transposition de cet effet sur une échelle de valeur (enjeu).

Les impacts paysagers seront donc calculés en croisant l'enjeu défini dans l'état initial et l'effet visuel brut lié au projet : ENJEU x EFFET = IMPACT.

Pour décrire et analyser les impacts paysagers et patrimoniaux du projet, deux outils particuliers sont utilisés : **les cartes de visibilité théorique (ou d'influence visuelle) et les photomontages.**

2.5.4.3.1 Le calcul des visibilités : Cartographie Approfondie des Visibilités des Eoliennes (CAVE)

A) Objectifs

L'outil CAVE développé par Abies reprend les paramètres « classiques » d'une étude de visibilité en prenant en compte l'occupation du sol globale (présence d'écrans végétaux significatifs comme les bois) et la topographie.

Les outils existants de cartographie des zones de visibilité des éoliennes présentent le principal inconvénient de ne pas tenir compte de l'éloignement de l'observateur. Ainsi, que l'on soit à 2 km ou à 20 km du parc éolien, les cartes montrent le même effet visuel.

Cet inconvénient peut être pénalisant pour la présentation des zones d'influence visuelle d'un parc éolien car les cartes de visibilité peuvent paraître « effrayantes » au premier abord pour des lecteurs non avertis.

L'outil CAVE remédie à cet inconvénient en tempérant la visibilité par la distance, ce qui, intuitivement, est plus proche de la réalité (un parc éolien est d'autant moins prégnant qu'on en est éloigné…). Il permet aussi de prendre en compte le nombre potentiel d'éoliennes visibles et la position de l'observateur par rapport au projet.

B) Principes méthodologiques

L'outil CAVE s'appuie sur l'utilisation complémentaire de deux systèmes d'information géographique :

- WindPro pour les calculs de visibilité ;
- QGIS pour les analyses et les rendus.

Il s'appuie également sur des données cartographiques détaillées suivantes :

- le relief est un Modèle Numérique de Terrain (MNT) issu de la BD Alti ® V2.0 – 25m. Un MNT est la représentation du relief sous forme d'une grille régulière où une valeur d'altitude est associée à chaque maille. Pour la BD Alti ® V2.0 – 25m, une altitude est attribuée à chaque maille de 25 m de côté.
- la couche de végétation est issue de la base de données Corine Land Cover 2018, qui zone le territoire en fonction de l'occupation du sol. Dans le cadre du présent projet, les hauteurs de boisement retenues sont de 20 m.
- L'outil CAVE développé par Abies calcule, sur chaque maille du MNT, trois valeurs :
- **le nombre maximum d'éoliennes potentiellement visibles** (N) en chaque point du territoire ;
- **l'angle vertical** (V) : c'est-à-dire la hauteur maximale visible du projet éolien ramenée à la distance ;
- **l'angle horizontal** (H) : c'est à dire l'étendue horizontale apparente du projet éolien, suivant la distance d'observation, quelle que soit l'organisation de son implantation.

Nombre maximum d'éoliennes visibles :

Via le logiciel WindPro, l'outil CAVE calcule, en chaque point du territoire d'étude, le nombre maximum d'éolienne(s) potentiellement visible(s).

Angle vertical apparent :

Via le logiciel WindPro, l'outil CAVE calcule l'angle vertical apparent du projet éolien ; cette information est une traduction directe de l'éloignement entre l'observateur et les éoliennes considérées puisqu'une éolienne sera vue sous un angle vertical apparent d'autant plus faible qu'elle est éloignée.

Cet angle vertical tient compte aussi des principaux masques visuels existants. Ainsi, si un bois s'interpose entre les éoliennes et l'observateur, seule une partie de l'éolienne sera visible (et la hauteur visible d'éolienne sera moindre).

Angle horizontal apparent :

Toujours avec le logiciel WindPro, l'outil CAVE calcule l'angle horizontal apparent du projet éolien, c'est-à-dire le champ visuel horizontal occupé par les éoliennes. Cet angle varie en fonction de la distance séparant l'observateur du projet, mais aussi suivant l'organisation des éoliennes projetées. Ainsi, par exemple, une ligne d'éoliennes vue de profil (ou dans l'axe de son alignement) occupera un faible angle horizontal. A contrario, elle occupera un angle horizontal maximal si l'observateur se situe de part et d'autre, perpendiculairement et en position centrale par rapport à elle.

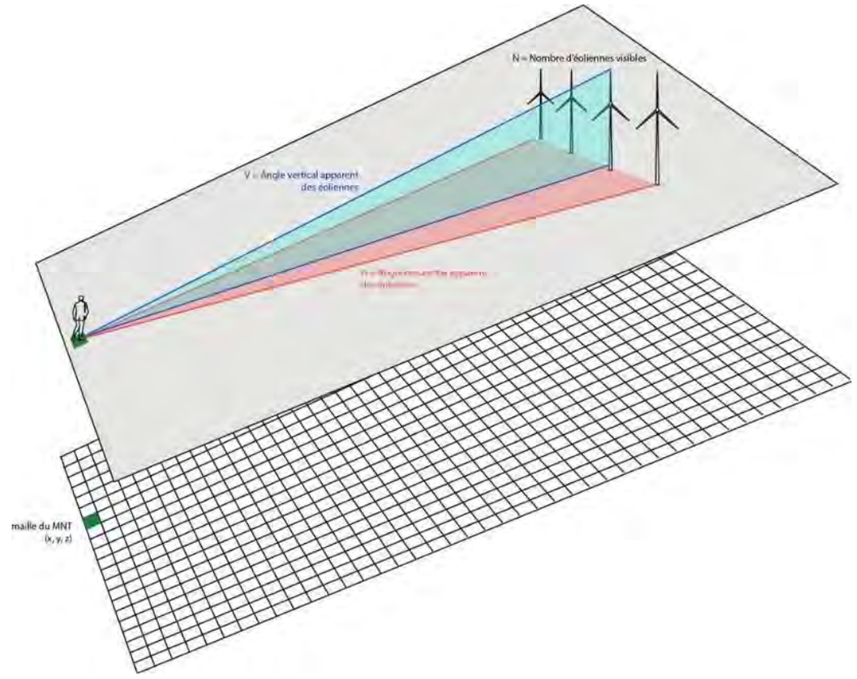
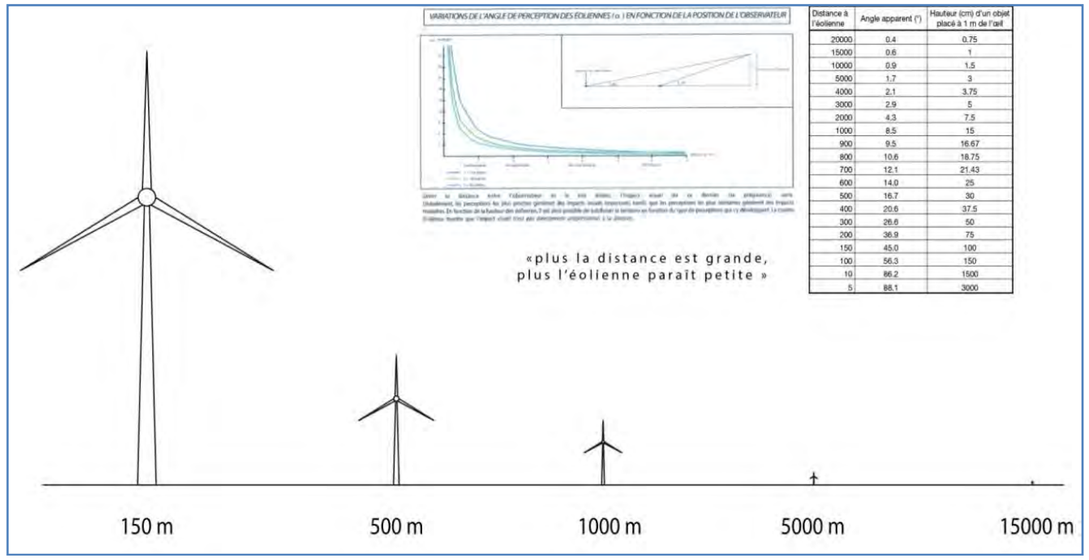


Illustration 4 : les grands principes du calcul



Distance à l'éolienne	Angle apparent (°)	Hauteur (cm) d'un objet placé à 1 m de l'œil
20000	0.4	0.75
15000	0.6	1
10000	0.9	1.5
5000	1.7	3
4000	2.1	3.75
3000	2.9	5
2000	4.3	7.5
1000	8.5	15
900	9.5	16.67
800	10.6	18.75
700	12.1	21.43
600	14.0	25
500	16.7	30
400	20.6	37.5
300	28.6	50
200	36.9	75
150	45.0	100
100	56.3	150
10	86.2	1500
5	88.1	3000

Illustration 5 : principes de calcul de l'angle vertical

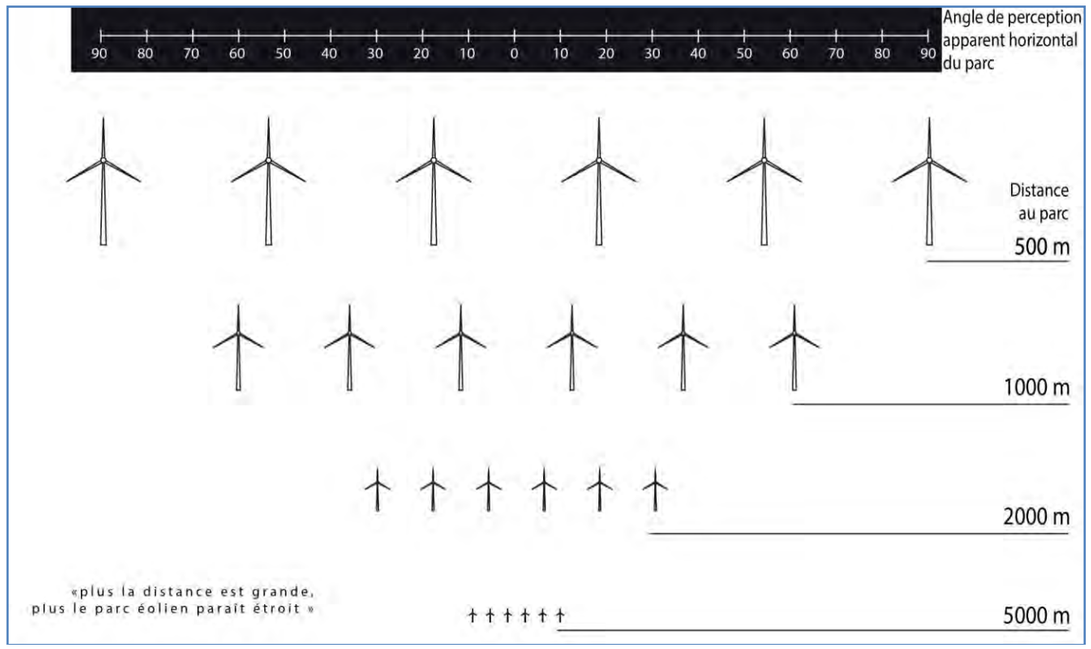


Illustration 6 : principes de calcul de l'angle horizontal

C) Cartographie de synthèse

Les différents calculs aboutissent à la création d'une carte, voire deux, par thématique :

- carte du nombre maximum d'éoliennes visibles ;
- carte de la hauteur maximale d'éolienne visible ;
- carte de l'angle vertical apparent du projet éolien ;
- carte de l'angle horizontal apparent du projet éolien.

La cartographie de synthèse présente une fusion de ces différentes cartes. Elle zone le territoire suivant les niveaux d'effets visuels théoriques du projet éolien. Elle peut être représentée en fonction de l'effet maximal potentiel du projet (les valeurs en chaque point du territoire sont ramenées aux valeurs maximales d'effet, c'est-à-dire à la situation où toutes les éoliennes sont visibles selon des angles verticaux et horizontaux maximaux). **On obtient ainsi un pourcentage de l'effet visuel maximal potentiel**.

Le résultat est une carte des zones d'influence visuelle avec des effets visuels dégressifs suivant la distance de l'observateur, sa position par rapport au projet et le nombre d'éoliennes visibles. La simple carte de visibilité qui donnait des valeurs « tout ou rien » est remplacée par une carte plus précise où les différents secteurs du territoire sont clairement différenciés. On peut ainsi dégager des zones de plus ou moins fort effet potentiel et, par exemple, préconiser des simulations visuelles (photomontages) préférentiellement dans certains secteurs plutôt que dans d'autres.

Cette carte a également l'avantage de présenter des niveaux d'effets visuels théoriques relatifs sur un territoire, toujours décrits par rapport aux effets maximaux et minimaux.

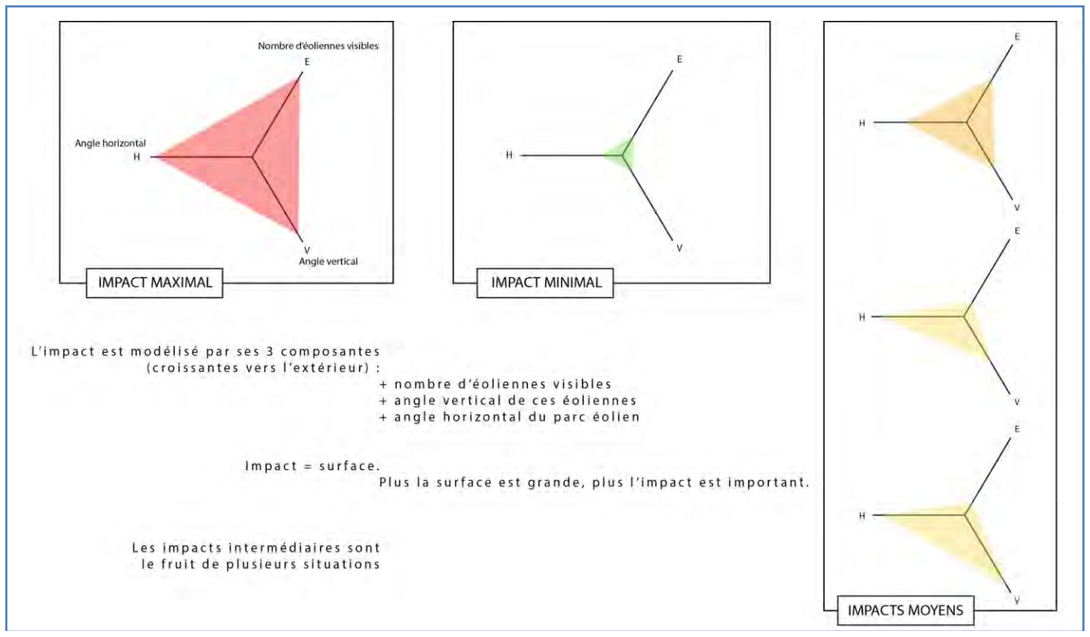


Illustration 7 : principes de la synthèse des différents calculs de visibilité

D) Les limites

Les limites du calcul sont fonction des données de base utilisées. La précision du modèle numérique de terrain conditionne la précision des zones de visibilité. Une maille de 250 m pour le MNT donnera des résultats plus grossiers qu'une maille de 25 m. Le calcul sera par contre beaucoup plus long (multiplication par un facteur 100…) avec des données plus précises.

La précision des données d'occupation du sol est l'autre facteur de variabilité des résultats : dans le CORINE Landcover, la plus petite unité cartographiée est de 25 ha**. Un bois de moins de 25 ha ne sera donc pas répertorié en tant qu'espace boisé principal.** Il n'est pas considéré comme masque visuel dans le calcul théorique alors qu'il peut l'être dans la réalité. Les haies arborées et le bâti quel qu'il soit ne sont de même pas pris en compte parmi les écrans visuels potentiels, ce qui peut entraîner de grandes différences entre la carte de visibilité théorique et la réalité sur le terrain (en contexte bocager ou en ville cette différence est particulièrement marquée). De la même manière, suivant la mise à jour des données, certains secteurs anciennement boisés, coupés depuis 2018 pourraient constituer un écran visuel (et empêcher la visibilité depuis un secteur) alors que dans la réalité ce masque n'existe plus et que la visibilité vers le projet est effective.

Tous ces résultats doivent également être complétés par les photomontages. La carte indique des grandes tendances de visibilité qui doivent être, suivant la sensibilité des zones, corroborées par des simulations visuelles.

Conclusion

Par rapport aux outils existants de calcul de visibilité, **l'outil CAVE** apporte une précision importante dans la connaissance des effets visuels théoriques et l'explication des visibilités. **Les cartes de visibilité obtenues sont ainsi nettement plus réalistes.**
Elles constituent aussi un outil plus efficace pour la réalisation des photomontages ; ces derniers sont plus précisément choisis en fonction des sensibilités prévisionnelles (et seront plus nombreux dans les secteurs à visibilité théorique de niveaux modérés à forts).

2.5.4.3.2 Simulations visuelles ou photomontages

Les photomontages[23] permettent de représenter de façon réaliste les éoliennes en projet dans leur environnement d'accueil. Ils offrent ainsi la possibilité d'anticiper le rendu visuel d'un parc éolien depuis différents points de vue, et viennent en complément d'autres outils d'évaluation des visibilités (cartes des visibilités, coupes topographiques, etc.).

Les simulations visuelles constituent un support fidèle pour envisager à la fois quantitativement et qualitativement les visibilités, et donc les effets visuels d'un parc éolien.

In fine, un photomontage consiste, pour un point de vue donné, à intégrer le projet sous forme d'images de synthèse sur une photographie de l'existant. Cela implique de tenir compte des conditions météorologiques régnant au moment de la prise de vue afin d'obtenir un rendu réaliste. Il ne permet donc pas de rendre compte de la variabilité des conditions d'observations pouvant exister : saison, météorologie, éclairage, couleur du ciel, heure de la journée, etc., une photographie étant par définition un instantané.

La précision et donc la représentativité des simulations visuelles dépendent de plusieurs paramètres : les photographies elles-mêmes, leur assemblage sous forme panoramique, la création du photomontage, son traitement et sa représentation, directement liée à sa mise en page. Un soin particulier doit donc être accordé à chacune de ces étapes. Celles-ci sont développées de façon chronologique dans les paragraphes suivants.

A) Le choix des points de prises de vue

Le Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens terrestres de décembre 2016 et sa révision en octobre 2020 indiquent que : « *L'évaluation des impacts visuels d'un parc éolien et le choix de ses éventuelles variantes supposent un choix pertinent de points de vue pour la réalisation des photomontages. Ainsi, le choix se portera sur les points de vue susceptibles d'être impactés de façon significative c'est-à-dire sur des points de vue permettant d'illustrer l'impact du projet sur des structures paysagères représentatives de l'unité paysagère considérée ou sur des éléments de paysage et de patrimoine considérés comme sensibles (point d'appel, perspectives, …).* » S'il arrive que des simulations visuelles soient faites pour confirmer ou démontrer l'absence de visibilité (depuis un élément patrimonial par exemple), le plus souvent, le but est de montrer ce que l'on verra du projet et comment il sera perçu (analyse qualitative).

« *L'objectif n'est pas d'avoir un catalogue d'images, mais un choix justifié d'illustrations depuis des points de vue représentatifs des qualités paysagères du territoire.* » Ainsi, le choix de ces points de vue est essentiel d'une part pour présenter les visibilités depuis des emplacements du territoire choisis par le paysagiste et d'autre part pour montrer l'étendue des types de visibilité possibles. L'exhaustivité des points de vue dans une étude étant impossible pour des raisons technico-économiques, mais aussi pour respecter le principe de proportionnalité, le soin apporté à cette sélection est primordial pour parvenir à un compromis représentatif, mettant en œuvre des moyens adaptés aux enjeux du territoire. « *La qualité de l'étude d'impact repose sur l'adéquation étroite entre les points de vue et les enjeux paysagers.* »

Le choix du lieu de prise de vue est donc effectué en lien avec le volet paysager, permettant d'identifier les lieux à enjeux et/ou à sensibilité potentielle, et les cartes de visibilité potentielle (outil CAVE). L'absence de vue depuis un territoire ou point à enjeu doit être argumentée. Des demandes ponctuelles (services de l'État, riverains, élus locaux, etc.) sont également à l'origine de la réalisation de photomontages depuis des lieux en particulier.

Concernant leur nombre, le Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens terrestres dit que « *si 15 à 25 simulations visuelles permettent généralement de bien évaluer les impacts visuels d'un parc éolien, quel que soit le nombre d'éoliennes, ce nombre de simulations doit respecter une proportionnalité aux enjeux définis dans l'état initial. Ainsi, un maximum d'environ 35 points apparaît proportionné, notamment afin de répondre à la nécessaire dématérialisation des dossiers d'étude d'impact dans le cadre de l'instruction des projets.* » **Le nouveau guide précise qu'il** « *est fortement recommandé de ne pas multiplier inutilement les points de vue* ».

B) Le choix de la focale utilisée

Le format photographique « classique[24] » utilise une distance focale dite « standard » de 50 mm environ. Cette focale de 50 mm correspond à un angle horizontal de 40° (et à un angle de la diagonale de 47°). A cette focale « standard », il est d'usage de dire que l'image est perçue à travers l'objectif selon le même angle de champ que la vision humaine, d'où son nom. Les perspectives des différents objets représentés sont alors globalement respectées. De la même façon, la distance apparente entre les différents objets de l'image sera fidèle à ce que l'œil humain sera en mesure de voir depuis un endroit donné, ce qui est pertinent dans le cadre de représentations réalistes telles que des photomontages.

Il faut ici préciser que 50 mm est la focale standard pour un appareil 24 x 36 (dont le capteur ou le négatif mesure 24 x 36 mm). Elle correspondrait approximativement à celle de l'œil humain. Le format 24 × 36 reste aujourd'hui encore la référence lorsqu'on aborde le sujet de la focale. Mais il est important de noter qu'il existe quantité de tailles de capteurs sur les appareils numériques, compliquant quelque peu la classification des différentes focales. C'est pour cela que la notion de focale équivalente, intégrant ce facteur de conversion a été créée.

Cependant, la vision humaine est plus complexe que cela car elle utilise une focalisation mentale variable, liée à la vue binoculaire, avec :

- un angle « d'attention » sur 1 à 5° (par exemple lecture ou examen d'un détail),
- un angle « d'observation » sur 60°,
- et un angle « de perception » sur 180°.

En effet, il est possible de « percevoir » un élément contrasté ou un mouvement se produisant sur la droite ou la gauche (jusqu'à environ 180°) mais sans pouvoir le distinguer précisément. L'observation se fait réellement sur un angle de 60° devant la personne, en bénéficiant de la vue en trois dimensions (liée aux conditions de vue binoculaire), alors que l'angle d'attention ne concerne qu'une portion de l'image de l'ordre de 1° (pendant la lecture d'un texte par exemple).

Cette affirmation doit de fait être nuancée sur plusieurs plans : la vision humaine ne procède pas de la même façon que l'enregistrement d'une image derrière un objectif unique, à une focale donnée : l'œil a un champ de vision de grande netteté ou angle d'attention (lecture, examen d'un détail) de l'ordre de 1 à 5 degrés, c'est-à-dire le champ qu'enregistrerait une longue focale de 500 mm environ. Au-delà de ces 5 degrés, l'œil perçoit moins bien les fins détails, et la vision n'est pas nette (la focalisation ou mise au point est alors imparfaite, voire absente).

[23] on utilisera indifféremment les mots "photomontages" ou "simulations visuelles"

[24] 24 x 36 mm, soit un ratio d'image de 3/2 au format paysage

L'œil balaye le champ sans discontinuer, l'impression visuelle résulte donc de la comparaison permanente de différents champs vers lesquels l'œil se tourne. Néanmoins, on parle d'angle d'observation, qui couvre environ 60° dans le plan horizontal. C'est cet angle qui sert de référence pour la focale « normale » pour le format considéré. D'autre part, l'œil a une sensibilité aux mouvements et à la lumière qui atteint presque les 180°, que décrit l'angle de « perception ».

De plus, la perception d'une image par un observateur sera influencée par la dimension de cette image et la distance à laquelle l'observateur se place. C'est pour toutes les raisons évoquées qu'il semble artificiel et vain de prétendre réduire la vision humaine à des images prises à une focale de 50 mm. Malgré tout, il est évident que les vues prises aux très grands angles ou aux très longues focales ont quelque chose d'artificiel, il est donc légitime de chercher à placer entre les deux une focale « normale » ou « naturelle ». Cette notion de « focale standard », sans exclure totalement des raisons d'optique physiologique, doit peut-être donc plus à l'histoire de la technique photographique qu'à un véritable fondement physiologique. Ainsi, une vue à 50 mm (ou environ 50 à 60° horizontaux) constitue la représentation qui s'approcherait du mieux possible de la réalité, à condition de l'observer dans des conditions adaptées (cf. paragraphe dédié à l'importance de la mise en page).

C) La réalisation des prises de vue

Le guide de l'étude d'impact des parcs éoliens terrestres indique : « *Les photographies initiales doivent être de qualité (luminosité, couleurs, définition) et avoir été prises dans de bonnes conditions météorologiques. Les deux premières étapes de réalisation des photomontages sont chacune effectuées avec précision à partir de logiciels professionnels, tant pour la réalisation des assemblages panoramiques que pour la simulation des futurs équipements.*»

Notre bureau d'étude a à disposition plusieurs appareils photo de type reflex numérique à capteur APS-C, d'une résolution allant jusqu'à 24 mégapixels.

La focale équivalente utilisée correspond à une focale fixe proche de 50 mm, dite "standard", car réputée proche de la vision humaine. En fonction de l'objectif utilisé et du facteur de conversion lié à l'utilisation d'appareils à capteur APS-C, la focale équivalente qui en résulte est de 45 à 56 mm. Cette focale présente un angle horizontal d'environ 40°. Pour des points de vue plus éloignés (généralement à plus de 15 km), une focale de 80 mm peut également être utilisée, ponctuellement. Les photographies sont ensuite assemblées en format panoramique, le nombre déterminant alors l'angle horizontal final. Ainsi, la focale utilisée pour chaque photo est finalement secondaire dans ce cas.

Les photographies sont prises verticalement, en mode "portrait", permettant de conserver davantage le premier plan, et de disposer ainsi d'une photo panoramique aux proportions plus équilibrées. Ainsi, l'emploi d'une focale de 50 mm comparé à celui d'une focale de 80 mm permet d'augmenter uniquement l'angle vertical (les éléments situés au premier plan seront plus présents). En effet, le fait d'utiliser l'assemblage de plusieurs photographies en panoramique permet de s'affranchir de cette limite pour l'angle horizontal, qui ne dépend plus que du nombre de photo utilisées, et non plus de la focale utilisée.

Illustration 8 : Dispositif d'acquisition d'images en séquence panoramique

Les photos qui composent le panoramique sont prises avec un trépied muni d'une tête panoramique. Ce dispositif permet d'éviter les distorsions et les mauvais raccords entre photos. Un niveau à bulle permet de garantir la planéité de la photo.

Pour obtenir une séquence panoramique, nous prenons ainsi une première photo, puis, sans bouger le trépied de place, une deuxième après avoir effectué une rotation selon un angle prédéterminé, et ainsi de suite jusqu'à disposer de suffisamment de photos pour couvrir la totalité de la scène que l'on souhaite représenter. Le but étant aussi de visualiser les éoliennes dans leur contexte, les photos sont prises lorsque cela est possible sur un angle de vue horizontal d'au moins 180°.

Les photos sont traitées directement au format JPEG. Elles sont assemblées en panoramiques via un logiciel spécialisé. La valeur des angles horizontal et vertical est calculée pour chaque panoramique, permettant de les utiliser dans le logiciel WindPro.

Chaque point de vue est géolocalisé. Autour du point de prise, les repères potentiels (clocher, château d'eau, pylône, maison, arbre isolé, etc.) sont détectés pour constituer des accroches pour le traitement du photomontage.

On obtient ainsi un ensemble de photographies panoramiques, géolocalisés auxquels sont adossées de nombreuses informations (données EXIF) permettant le traitement : date et heure du photomontage, angle horizontal, vertical etc.

Les paramètres de réglages pour les photographies sont les suivants et sont conformes aux préconisations de guide éolien révisé en octobre 2020 : sensibilité ISO comprise entre 100 et 200, vitesse d'obturation minimale de 1/100s, ouverture comprise entre f/8 et f/11 et balance de blanc est ajustée lors de la prise de vue. La campagne de prises de vues est effectuée autant que possible lors de conditions météorologiques et de visibilité optimales afin d'obtenir les meilleurs contrastes entre les éoliennes simulées et le ciel. La réalisation de photos en format RAW sera réalisée ponctuellement en cas de conditions plus délicates.

D) L'assemblage panoramique

L'énoncé ci-après explique à travers un exemple la méthode permettant de créer un assemblage panoramique. Dix images ont été prises à l'aide de la tête panoramique et du trépied, formant ainsi la séquence suivante. Entre deux images qui se suivent, il existe une certaine portion qui est redondante, elle est appelée "**zone de recouvrement**". Cette zone représente environ 20 à 30 % de chaque image et permet l'assemblage des images entre elles. Pour obtenir un rendu de qualité, il est nécessaire que les paramètres de prise de vue soient identiques sur l'ensemble des photos d'une même séquence.

Figure 25 : Sélection des images de la séquence panoramique

Notons que dans cet exemple la focale équivalente (calculée par le logiciel) est de 44,35 mm pour chaque photographie.

Nous utilisons une projection de type cylindrique pour l'assemblage des images (il s'agit d'une projection couramment utilisée en cartographie).

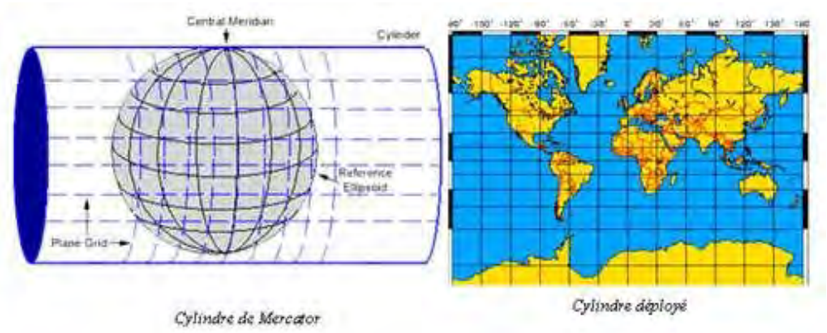


Figure 26 : Représentation de la projection de type cylindrique

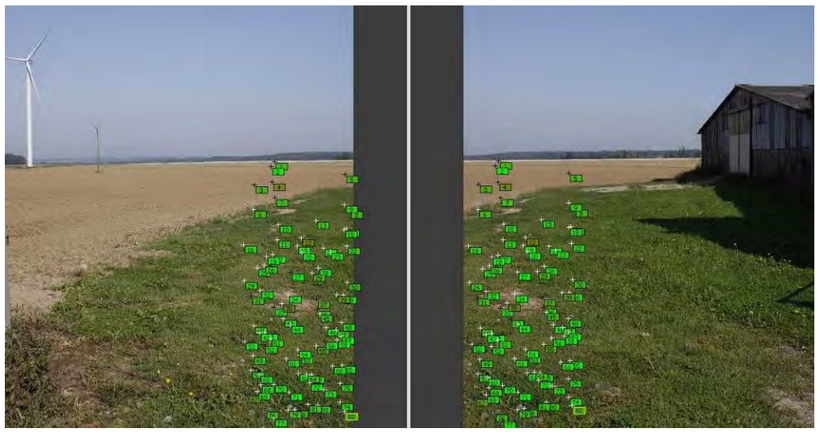


Figure 27 : Identification des points de contrôle entre deux images consécutives

Le logiciel d'assemblage panoramique identifie alors un certain nombre de **"points de contrôle"** (représentés par les encadrés verts sur la figure précédente) présents sur chacune des deux images successives ; il s'agit de zones identifiables et visibles sur ces deux images, au sein de la zone de recouvrement. C'est *via* le recoupage des différents points de contrôle que le logiciel va pouvoir effectuer un assemblage des images de façon précise et ordonnée.

Figure 28 : Pré assemblage des images en panoramique

Lors de la finalisation, l'ensemble des images de la séquence sont agglomérées en une seule, et forme alors l'image panoramique.

Figure 29 : Représentation des zones de transition entre les images

Cette image finale présente alors des proportions différentes des photos d'origine : sur le plan horizontal, la photographie panoramique qui en résulte fait ici un angle d'environ 190° (contre environ 40° pour chaque photo prise isolément). À noter qu'en dépit de son format panoramique, cette image n'a pas des proportions trop ramassées[25], grâce au fait que les prises de vues sont effectuées au format portrait et non paysage.

Figure 30 : Image panoramique assemblée

La résolution finale de l'image finale doit être suffisante pour être exploitée (permettant d'observer les détails correspondant au pouvoir séparateur de l'œil, soit 1/60ème de degré). L'image panoramique utilisée mesure au minimum 1,4 m de large pour une résolution de 300 pixels par pouce, ce qui offre une capacité de détails suffisante pour la réalisation des photomontages (entre 15 000 et 18 000 pixels de large).

E) La création des photomontages

Les simulations de cette étude ont été réalisées avec le logiciel WindPro version 3.5.

Les panoramiques précédemment créés sont importés dans un fichier qui compile les éléments du projet :

- cartes IGN au 100 000ème et 25 000ème ;
- modèle numérique de terrain : le Modèle Numérique d'Elévation SRTM de la NASA est utilisé par défaut par le logiciel, mais d'autres données (comme celles du Nasadem, de la BD Alti de l'IGN ou le RGE 5m) peuvent être utilisées ;
- éoliennes (coordonnées géographiques XYZ et modèle) ;
- repères (coordonnées géographiques, hauteur) ;
- points de vue (photographie associée, coordonnées géographiques, date, heure etc…).

À partir de ces différentes informations, le logiciel fournit une représentation réaliste des éoliennes en projet, en respectant leurs dimensions et leurs proportions, à partir d'un catalogue complet de modèles (celui-ci dispose de plus de 1200 modèles en mars 2021, dont les plus récents) et modélisant fidèlement leurs informations de visualisation en 3D.

Le résultat est obtenu en tenant compte de l'objectif de la caméra, du type de machine (modèle, dimensions, puissance, etc.), et des coordonnées géographiques des aérogénérateurs en projet. Un contrôle de l'exactitude des montages est garanti par les règles de l'optique, et au moyen de l'utilisation d'éléments distinctifs de la région

[25] Le rapport hauteur/largeur n'est pas trop faible.

étudiée. Ces éléments sont visibles sur la photographie et géoréférencés par le logiciel comme les forêts, habitations, pylônes, église, château d'eau ou autre éolienne et repérables sur carte ou géolocalisés.

Dans le logiciel WindPro, les différents repères relevés sur site autour du lieu de prise de vue sont reliés à leur position sur les panoramiques afin de régler l'azimut (orientation de la photo dans l'espace pour correspondre à la réalité), l'inclinaison et la hauteur des objets à simuler. C'est la phase de "**calage**".

L'exemple ci-après permet de visualiser cette phase de calage. On voit la photo et les différents repères visuels utilisés (ligne d'horizon théorique tirée du MNT en jaune, contour des éoliennes existantes en bleu, repères ponctuels matérialisés ici sous forme de croix…).

Figure 31 : Principe de calage du panoramique sous WindPro®

Sur l'exemple suivant, nous retrouvons une vue avec des repères visibles (éoliennes existantes avec le rotor en bleu) et le projet à représenter (les silhouettes des éoliennes apparaissent en rouge). C'est le logiciel qui insère au bon endroit sur l'image les éoliennes en projet en fonction des éléments de calage, et leur donne, par proportionnalité, la taille correspondant à la distance d'observation.

Figure 32 : Phase de modélisation avant application du rendu sous WindPro®

Une fois le calage effectué, les éoliennes en projet peuvent être simulées sur la photo. Le rendu réaliste est appliqué, en tenant compte des paramètres météorologiques, de l'heure de la journée, de la direction du vent, etc. C'est l'étape ci-après.

Figure 33 : Rendu brut des éoliennes en projet sous WindPro®

Les éoliennes en projet sont maintenant représentées de façon réaliste[26], mais un effacement des parties non visibles doit être réalisé pour finaliser l'ensemble. En effet, le logiciel est incapable de déterminer la présence d'éventuels masques visuels devant des éoliennes (relief, végétation, construction, etc.). Sur l'image suivante, les parties des éoliennes en projet qui ont été effacées manuellement apparaissent en couleur rouge.

Afin d'être plus précis sur l'insertion réaliste des éoliennes notamment au sein de paysage bocager et en période estivale, le gommage est réalisé sur un logiciel de traitement d'images.

Figure 34 : Phase d'effacement des parties non visibles, réalisé manuellement sous WindPro®

Le photomontage est alors prêt à être enregistré comme une nouvelle image avec une résolution de 300DPI et des profils ICC (sRVB et Adobe98). Le photomontage est alors enregistré comme une nouvelle image.

Un comparatif entre une simulation et une photographie du parc une fois construit est présenté ci-après.

Figure 35 : Comparatif entre les éoliennes simulées (en haut) et réalisées (en bas)

[26] A la demande des Administrations, le rendu est habituellement maximisé toutefois afin de localiser facilement les éoliennes.

F) Proportion d'éoliennes représentées

Nous trouvons les facteurs suivants : la distance de l'observateur à l'éolienne projetée (X) et la distance de l'observateur à la planche papier (D). L'enjeu de la représentation proposée est d'y faire correspondre la taille des éoliennes sur le papier (a) avec la taille des éoliennes dans la réalité (A). Dans les deux cas, l'angle de vision est identique. Le schéma de principe ci-après permet d'en comprendre le fonctionnement.

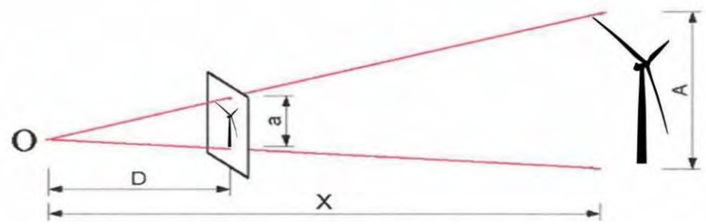


Figure 36 : Respect du rapport d'échelles (source : guide de l'étude d'impact des parcs éoliens terrestres)

Les différents facteurs de l'équation sont liés par la formule mathématique du théorème de Thalès.

Exemple :

Si A = 150 m et X = 1 500 m, alors A/X = 0,1.

Selon la formule suivante :

$$a/D = A/X = 150/1500 = 0,1, \text{ soit } a = (A \times D/X)$$

Alors, à 55 cm de distance du photomontage (D), l'éolienne sera représentée avec une dimension de l'éolienne sur le papier (a) de 5,5 cm.

Pour ce qui est des planches de photomontages, nous confirmons la distance d'observation proposée en reprenant la méthode inscrite dans les pages 58 à 60 du Guide 2016 de l'étude d'impact des parcs éoliens.

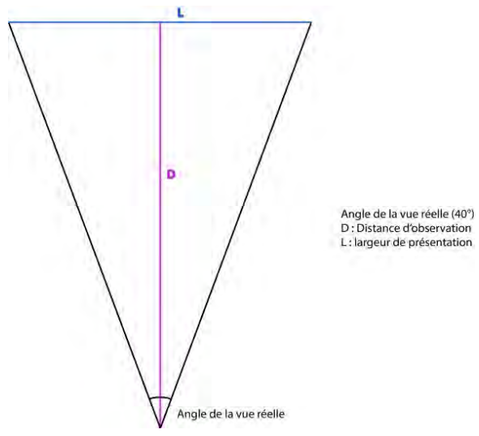


Figure 37 : Calcul de la distance d'observation des planches de photomontage

Selon la formule du Guide de l'étude d'impact et avec les recommandations de la révision d'octobre 2020, avec des « vues réelles » à 40°, nous avons le calcul suivant : Tan (40°/2) = (L/2) / D, soit **D = (L/2) / Tan (40°/2)**

Si l'on considère les paramètres suivants :
L = 400 mm (présentation d'une planche au format A3 paysage, tel que dans le présent dossier) ;
Angle de vue réelle = 40°nous obtenons alors le résultat suivant :

D = ((400 mm/2) / Tan 20°) = 54.9 cm

Soit une distance d'observation de 55 cm environ.

G) La représentation ou mise en page

La difficulté de représenter ces simulations vient du fait qu'il faut conserver lors de leur affichage le rapport d'échelle entre le paysage et les éoliennes : les aérogénérateurs ne doivent pas apparaître écrasés ou trop petits sous peine de fausser la perception et leur effet visuel réel. De plus, la représentation se fait "à plat", sur support papier ou à l'écran.

Le guide éolien relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres révisé en octobre 2020 précise que pour garantir l'objectivité des simulations visuelles, il est recommandé de tenir compte des caractéristiques physiologiques de la vision humaine. Un champ visuel humain correspond à un angle de vue 200° maximum. Cependant, la vision binoculaire est plus étroite et correspond à un angle de 120° où l'observateur peut appréhender la perception dans l'espace.

Les simulations visuelles seront donc présentées selon un angle horizontal de 120°. Afin de respecter les rapports d'échelle, ces dernières seront représentées en frises photographiques de 40°. Ainsi, les planches de photomontages présentent successivement des panoramiques à 120°, et une ou plusieurs vue(s) réelle(s) à 40°.

Afin de respecter les recommandations du guide éolien (révision de 2020), chaque simulation visuelles est présentée sur une double planche, composée de deux pages en format A3 paysage, à imprimer et à lire à 55 cm de l'observateur.

La première page comporte :

- Une carte de localisation du point de vue choisi indiquant la situation de l'observateur par rapport au projet et aux enjeux identifiés. Elle est toujours orientée comme les cartes générales de localisation avec le nord vers le haut ;
- Une coupe topographique entre le point de prise de vue et l'éolienne en projet la plus proche avec une zone de recul de 500 m. Elle permet de mieux visualiser les rapports d'échelles occasionnées par le parc éolien. Le trait de coupe est reporté sur la carte de localisation ;
- Deux vues panoramiques à 120° sous forme de frises photographiques avant/après permettant de représenter le point de vue en perspective :
- Une vue présentant l'état initial du contexte éolien, soit les parcs éoliens construits, et autorisés (ou en cours de construction) ;
- Une vue présentant l'état projeté du paysage : le projet étudié est représenté de couleur rose au sein de l'état initial. Un trait horizontal rose surmonté du mot « Projet » peut aussi indiquer l'emprise horizontale du projet. Sur cette vue générale, certains repères visuels sont indiqués. De même les parcs éoliens en activité et autorisés sont signalés par un trait bleu foncé pour les premiers et vert pour les seconds lorsqu'ils sont apparents.

La deuxième page se compose :

- Des commentaires paysagers et patrimoniaux présentant les effets visuels du projet éolien sur le lieu des prises de vue, notamment la lisibilité du projet, les covisibilités avec les parcs existants et les autres éléments du paysage, les rapports d'échelles et l'étendue du parc dans le champ visuel. C'est la prégnance visuelle qui est avant tout étudiée ;
- Un tableau indiquant les données techniques de la photographie tels que l'objectif et la focale utilisée, l'heure et la date de prise de vue, les coordonnées GPS et les caractéristiques des éoliennes du projet avec notamment la distance au projet de l'éolienne la plus proche et le nombre de machines visibles[27] ;
- Une vue dite « réelle » à 40° permettant de restituer le réalisme du photomontage imprimé en format A3 et lu à une distance usuelle de 55 cm. Les éoliennes du projet étudié sont numérotées.

Les simulations visuelles prennent en compte les parcs éoliens construits et autorisés ou en cours de construction.

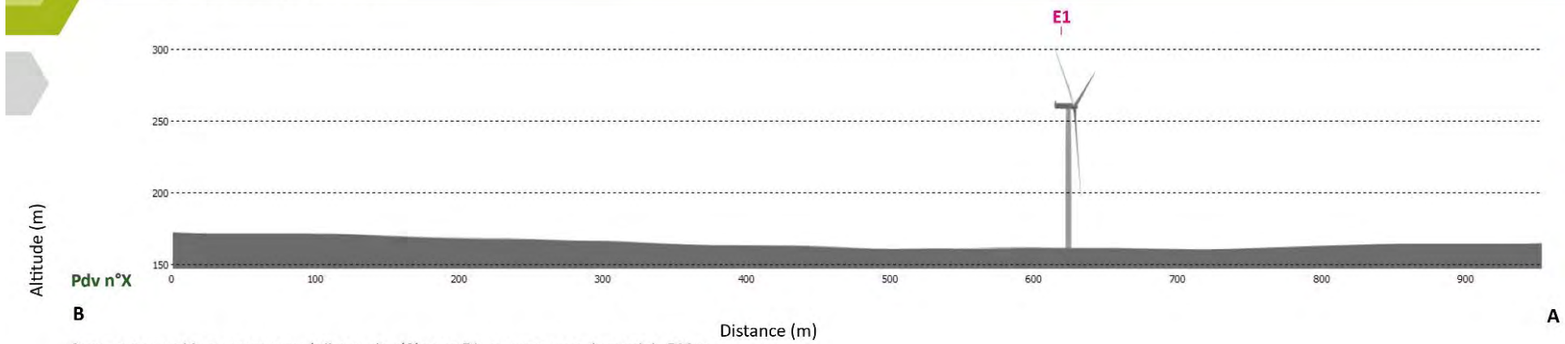
Les aérogénérateurs sont présentés avec les rotors face à l'observateur, pour montrer les effets visuels les plus forts. Dans les seuls cas de covisibilité éolienne entre le projet et des parcs en activité, cette règle peut être dérogée afin que toutes les éoliennes présentes sur la simulation offrent des rotors orientés de la même façon comme dans la réalité.

Un exemple de mise en page est présenté en pages suivantes.

[27] Une machine est considérée « visible » dès lors que la partie supérieure du rotor est visible, nacelle comprise

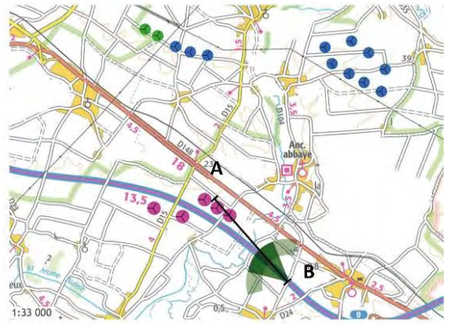
PROJET ÉOLIEN DE XXXX (N° DÉPT.)

N° XX - Depuis XXX



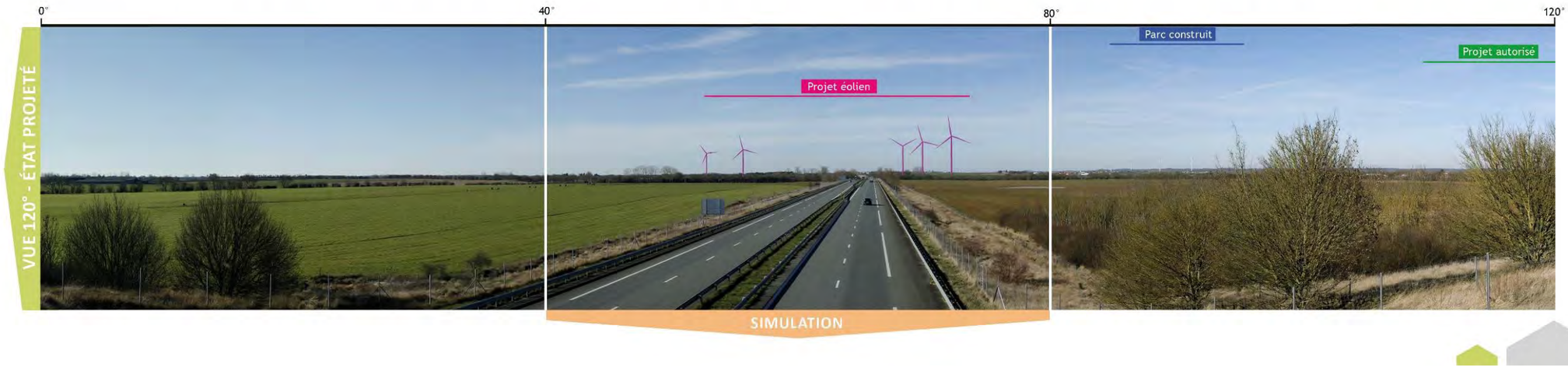
Coupe topographique ayant pour éolienne de référence E1 avec une zone de recul de 500 m.

AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE



Scan100® - ©IGN Paris - Reproduction interdite ©ABIES, date, année

- Eolienne construite en fonctionnement
- Eolienne autorisée non construite
- Eolienne du projet XXX



PROJET ÉOLIEN DE XXXX (N° DÉPT.)

N° XX - Depuis XXX

Commentaire paysager :
Evel ipsandi geniendit etur? Quidem. Nam expedigent lam nos int officiis eum fuga. Et ape aspedit iissinum que nonse qui voluptas vella consers periorro moditati nonsequi qui acesero conecta quiaspe lectatu scient aut maximpore post, odistotatium fugiatiori sunt, as ma pedis re volor molorporro voluptatus sim quis erum, tentia iliquaes dit modita quatur?

Digenditis dendit ea volorpore pa quame nos minto tem ipsum sequi que sequi quia sum alitatur, cum voluptatibus exped molest ommossum quas ad milisseque eium arum rehendi dolorem harum rerum exeribust, natur, et aut eos consequos sam quia sitiate modigna tibus, torecte mporepudis Digenditis dendit ea volorpore pa quame nos minto tem ipsum sequi que sequi quia sum alitatur, cum voluptatibus exped molest ommossum quas ad milisseque eium arum rehendi dolorem harum rerum exeribust, natur, et aut eos consequos sam quia sitiate modigna tibus, torecte mporepudis

DONNÉES TECHNIQUES

Coordonnées (France Lambert 93)	X 590558 ; Y 6650216
Altitude (IGN 69)	182 m
Date et heure (jj/mm/aaaa - hh:mm)	11/08/2020 - 16h30
Réglage de l'appareil	ISO 100, f/10, 1/250s
Azimuth	296°
Longueur de la focale	50 mm
Distance à l'éolienne la plus proche (m)	2004 m
Nombre d'éoliennes visibles	5/5

Afin de visualiser ce photomontage dans des conditions proches de la réalité, les planches doivent être imprimées au format A3 et être regardées à environ 55 cm

Figure 38 : Exemple de mise en page présentant les quatre parties précitées (implantation fictive)

3 ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT ET FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES

Apprécier les enjeux environnementaux et les sensibilités du site de Moulins en Tonnerrois

L'étude d'impact doit présenter « *Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage* ».

Article R.122-5 du code de l'environnement.

3.1 Milieu physique 86
3.1.1 Sous-sol, sol et relief 86
3.1.2 Eaux superficielles et souterraines 89
3.1.3 Météorologie et qualité de l'air 90
3.1.4 Risques 93
3.1.5 Synthèse sur l'état actuel du milieu physique 97
3.2 Milieu naturel 100
3.2.1 Contexte écologique 100
3.2.2 Habitats naturels et flore 107
3.2.3 Avifaune 110
3.2.4 Chiroptères 145
3.2.5 Amphibiens & reptiles 171
3.2.6 Mammifères (hors chiroptères) 175
3.2.7 Entomofaune 176
3.3 Milieu humain 181
3.3.1 Contexte démographique et socio-économique 181
3.3.2 Utilisation du site 184
3.3.3 Urbanisme, contraintes et servitudes 186
3.3.4 Risques 191
3.3.5 Sites et sols pollués 192
3.3.6 Commodités du voisinage et santé publique 192
3.3.7 Synthèse sur l'état initial du milieu humain 197
3.4 Paysage et patrimoine 201
3.4.1 Paysage éloigné 201
3.4.2 Paysage rapproché 222
3.4.3 Paysage immédiat 251
3.4.4 Conclusion des enjeux paysagers 256

abies Energies & Environnement

3.1 Milieu physique

L'analyse de l'état actuel du milieu physique porte sur différentes composantes environnementales : la géologie, la pédologie, la topographie, les eaux superficielles et souterraines, le climat et les risques en lien avec ces composantes.

Cette connaissance est nécessaire notamment pour :

- appréhender l'organisation du relief, base de la compréhension des paysages ;
- apprécier le régime climatique local et ainsi la raison du choix du site ;
- déterminer la nature du sol et du sous-sol, et leur sensibilité à l'aménagement d'un projet de parc éolien.

3.1.1 Sous-sol, sol et relief

Sources de données : Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) Infoterre, Géoportail, GIS sol, Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires, BD Alti 75 m.

3.1.1.1 Géologie

La région figurée sur la feuille géologique de Tonnerre, ou prend place la ZIP du projet, fait partie de la bordure sud-est du Bassin de Paris. Elle s'étend presque entièrement sur le département de l'Yonne. Les cours cataclinaux de l'Armançon et du Serein recoupent les auréoles des terrains jurassiques.

La morphologie de cette région est marquée par deux traits principaux :

- d'une part les méandres larges et riches décrits par l'Armançon qui contrastent avec les plateaux calcaires et boisés,
- d'autre part l'importante cuesta déterminée par les calcaires marneux et marnes d'Ancy-le-Franc, dominant les calcaires bathoniens et calloviens.

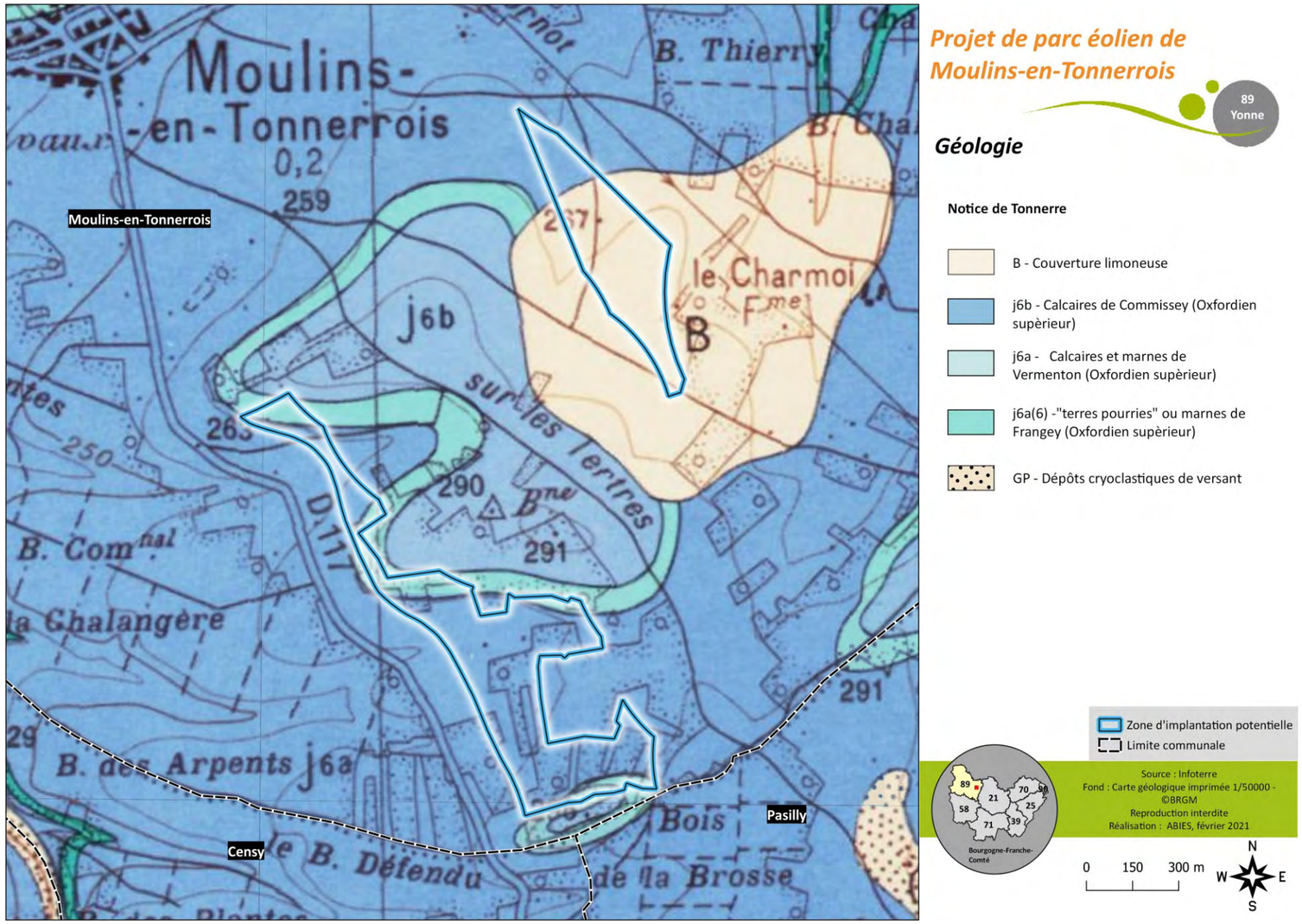
Les différentes couches géologiques identifiées à l'échelle de la ZIP et à ses abords sont décrites dans le tableau suivant, de la plus ancienne à la plus récente.

Tableau 15 : Les formations géologiques rencontrées au droit et aux abords de la zone d'implantation potentielle

Formation géologique	Description
Jurassique supérieur	
J6b : Oxfordien supérieur. Calcaires de Commissey, Bazarnes et Cruzy. (Séquanien inférieur)	Épais de 30 m environ, cet ensemble recouvre des formations très diverses, soit superposées, soit latérales. Au sommet se situe *l'horizon de Bazarnes*, terme mal défini qui désigne une formation renfermant des faciès multiples, différents d'ailleurs de ce qui existe à Bazarnes dans la vallée de l'Yonne. C'est en général un calcaire sublithographique rosâtre, parfois bioclastique et fossilifère devenant alors de plus en plus blanc au sommet et renfermant de petits Polypiers. Les fossiles sont les mêmes que ceux du Calcaire de Commissey. C'est en fait, une formation intermédiaire entre les calcaires lithographiques de Commissey et le Calcaire de Tonnerre qui, mal individualisée, n'a pas pu être séparée sur la carte. Elle est rattachée pour sa partie inférieure au Commissey et pour sa partie supérieure au Tonnerre.
J6a : Oxfordien supérieur. Calcaires de Vermenton (Rauracien)	Ce terme de Calcaires de Vermenton a servi, dans la vallée de l'Yonne, à désigner un important complexe présentant des alternances de marnes feuilletées et de calcaires marneux sublithographiques. Dans la vallée de l'Armançon, cet ensemble subsiste, mais avec de nombreuses variations dans les faciès.
Formations superficielles tertiaires et quaternaires	
B : Couverture limoneuse	Les plateaux jurassiques présentent, à leur sommet et sur les pentes faibles, des dépôts limoneux plus ou moins épais, parfois très étendus. Les limons sont également abondants sur les zones d'affleurement de l'Oxfordien supérieur. Ce sont les «terres d'aubues», riches ici en granules et rognons ferrugineux. Ces derniers sont assez développés entre l'Armançon et le Serein soit dans les zones boisées, soit dans les cultures provenant du défrichement. Dans la région de Moulins-en-Tonnerrois, on observe leur localisation préférentielle sur les flancs ouest des vallées ; ils se raccordent alors parfois progressivement à des formations cryoclastiques situées en contrebas. La fraction argileuse comporte en général 60 % de montmorillonite, 20 % d'illite et 20 % de kaolinite.

La zone d'implantation potentielle se développe sur des terrains calcaires de l'époque Jurassique, recouverts localement de formations superficielles tertiaires et quaternaires limoneuses.

La carte suivante présente le contexte géologique au droit et aux abords de la zone d'implantation potentielle.



Carte 20 : Contexte géologique de la zone d'implantation potentielle et de ses abords

Géologie du site

Enjeu : Aucun enjeu particulier n'est à signaler concernant la géologie locale.

Sensibilité : Les excavations nécessaires à l'implantation d'un parc éolien peuvent atteindre les couches les plus superficielles du substrat géologique. La sensibilité est modérée.

Opportunité/Contrainte : La présence de terrains sédimentaires calcaires au droit de la ZIP peut induire l'existence potentielle de cavités karstiques souterraines à l'origine de mouvements de terrain par effondrement de leur toit. Ce risque sera traité au chapitre 3.1.4.2.3.

3.1.1.2 Pédologie

La consultation de la carte des sols disponible sur le géoportail de l'Institut Géographique National (https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/carte-des-sols) permet de constater que la zone d'implantation potentielle repose principalement sur une grande unité cartographique de sol (UCS), à savoir l'UCS n°26 : «Plateaux sur calcaires de Vermenton ».

Cette unité qui se compose de 5 UTS (Unités Typologiques de Sols) se caractérise par la prédominance de calcosols (60 %) et de rendosols (40 %).

Les rendosols, qui représentent 6,5 % du territoire métropolitain, dominent sur la ZIP. Il s'agit de 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, caillouteux, souvent argileux, très séchants et très perméables.

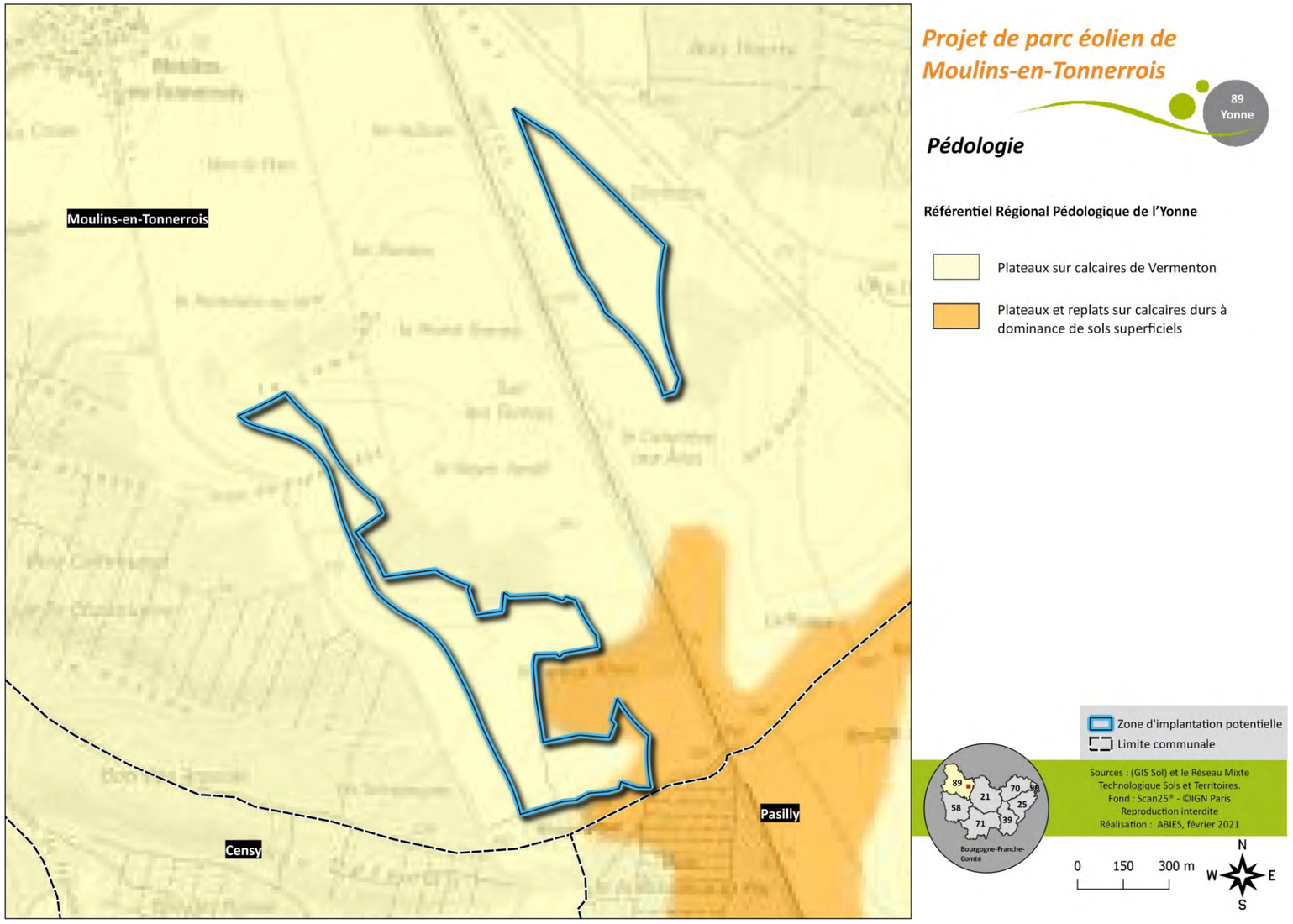
Les calcosols, qui représentent près de 11 % du territoire métropolitain, sont des sols épais (35 cm et plus) à moyennement épais, développés à partir de matériaux calcaires. Riches en carbonates de calcium sur toute leur profondeur, leur pH est basique. Ils sont fréquemment argileux, parfois caillouteux, plus ou moins séchants et souvent très perméables.

Pédologie locale

Enjeu : les sols de la zone d'implantation potentielle sont des rendosols, peu épais, perméables et caillouteux. L'enjeu est jugé très faible.

Sensibilité : Les aménagements liés à la construction d'un parc éolien sont à l'origine de mouvements de terres localisés. Par ailleurs, même si les éoliennes ne sont pas identifiées comme une source potentielle de pollution, cette éventualité ne peut être exclue en cas d'évènement accidentel, d'autant plus que la perméabilité théorique des sols en présence pourrait faciliter l'infiltration des substances. La sensibilité des sols est modérée.

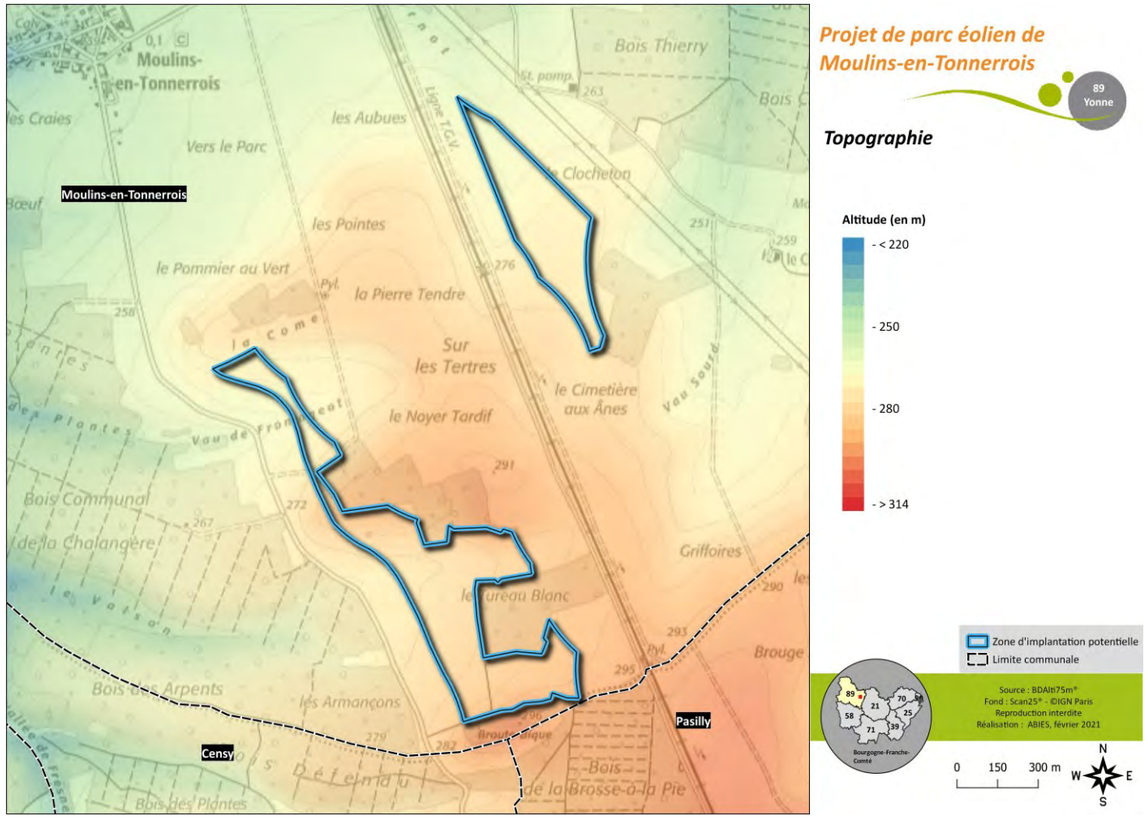
Opportunité/Contrainte : Ces sols ne présentent pas de contraintes particulières pour la construction ou l'exploitation d'un parc éolien.



Carte 21 : Pédologie de la zone d'implantation potentielle et de ses abords

3.1.1.3 Topographie

Localement, la ZIP prend place sur un léger relief, à une altitude de 260 à 290 m environ. La topographie est globalement plane, typique du plateau où le site prend place. A plus large échelle, aucun relief d'importance n'est à signaler.



Carte 22 : Topographie et hydrographie au droit de la ZIP

A noter qu'à cette échelle, aucun cours d'eau n'est identifié.

Topographie du site

Enjeu : Aucun enjeu particulier n'est à signaler quant à la topographie locale.

Sensibilité : Les aménagements liés à la construction d'un parc éolien ne modifient que de manière localisée la topographie locale (fondations, accès), d'autant plus lorsque celle-ci est plane. La sensibilité du relief du site vis-à-vis de l'éolien est donc faible.

Opportunité/Contrainte : La relative planéité du site limitera les contraintes liées aux travaux de construction. Néanmoins, l'absence de relief à une échelle éloignée sera de nature à accroître les visibilités potentielles vers un parc éolien en lien avec l'absence de masque topographique.

3.1.2 Eaux superficielles et souterraines

Sources des données : Agence de l'Eau Seine-Normandie ; Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Seine-Normandie 2022-2027 ; http://www.gesteau.eaufrance.fr

La commune de Moulins-en-Tonnerrois, située entre les vallées de l'Armançon et du Serein, lui-même affluent de l'Yonne, s'inscrit au sein du bassin versant de l'Yonne. Deux masses d'eau souterraines occupent le sous-sol de son territoire.

3.1.2.1 Documents de gestion des eaux

3.1.2.1.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Moulins-en-Tonnerrois figure sur la liste des communes de la circonscription du bassin Seine-Normandie et est à ce titre concernée par le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine-Normandie**.

Comme indiqué par l'article L.212-1 du code de l'environnement, les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) sont des documents de planification de la gestion des eaux établissant pour chaque bassin ou groupement de bassins hydrographiques :

- les orientations permettant de satisfaire à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;
- des objectifs de qualité et de quantité assignés aux masses d'eau ;
- les dispositions nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux, pour prévenir la détérioration de l'état des eaux et pour décliner les orientations fondamentales.

Le comité de bassin, qui rassemble des représentants des usagers, des associations, des collectivités et de l'État, a adopté le SDAGE pour la période 2022-2027, le 23 mars 2022.

L'arrêté portant approbation du SDAGE 2022-2027 a été publié le 6 avril 2022 au journal officiel. Ce sont donc les orientations et dispositions de ce SDAGE qui sont aujourd'hui réglementairement en vigueur et applicables selon ce jugement.

3.1.2.1.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Conformément aux dispositions de l'article L.212-3 du code de l'environnement, un SAGE est institué pour un sous-bassin versant, pour un groupement de sous-bassins versants formant une unité hydrographique cohérente ou pour un système aquifère. Il fixe les objectifs généraux et les dispositions permettant de satisfaire aux principes énoncés aux articles L. 211-1 et L. 430-1 (prévention des inondations, préservation des habitats aquatiques, lutte contre les pollutions, gestion des ressources piscicoles, etc.).

D'après les informations collectées sur la base de données Gest'eau[28], **le territoire de Moulins-en-Tonnerrois n'est inclus dans aucun périmètre de SAGE**.

Documents de gestion des eaux

Enjeu : Les documents de planification et de gestion des eaux constituent un enjeu fort au vu des objectifs de préservation et de bons états qu'ils fixent vis-à-vis des eaux superficielles et souterraines.

Sensibilité : Le SDAGE constitue un document opposable à un projet éolien ; il n'a par conséquent aucune sensibilité vis-à-vis d'un tel aménagement, qui doit être conforme à ses prescriptions.

[28] http://www.gesteau.fr/sage (consulté en mai 2021)

Opportunité/Contrainte : La réalisation du parc éolien devra respecter les préconisations et orientations du SDAGE en vigueur (cf. chapitre 6.4 compatibilité).

3.1.2.2 Hydrographie

Le projet prend place dans le sous-bassin versant de l'Armançon, entité du bassin de l'Yonne (10 836 km²). À l'échelle de la zone d'implantation potentielle et de la commune de Moulins-en-Tonnerrois, **aucun cours d'eau n'est identifié. Les plus proches** sont simplement listés dans le tableau suivant :

Tableau 16 : Les cours d'eau recensés à proximité de la ZIP

Cours d'eau	Position par rapport à la ZIP
L'Armançon	5 km au nord-est
Le Ru des communes	3 km au nord-ouest
Le Serein	3 km au sud-ouest

Hydrographie

Enjeu : L'enjeu relatif aux masses d'eau superficielles est nul en raison de l'absence de cours d'eau au droit de la ZIP ni même à proximité.

Sensibilité : Compte tenu de l'absence totale de cours d'eau sur la ZIP ou à proximité (éloignement minimum d'environ 3 km du Serein) de la zone d'implantation potentielle, la sensibilité vis-à-vis des cours d'eau est qualifiée de nulle. En effet, quelque-soit la localisation des aménagements du parc, aucun risque de dégradation physique des cours d'eau les plus proches ou de pollution de leurs eaux suite à une fuite accidentelle n'est envisageable. Concernant les autres éléments du réseau hydrographique, leur éloignement permet de qualifier la sensibilité de négligeable.

Opportunité/Contrainte : Aucune contrainte particulière n'est identifiée à l'égard de cette problématique sur la ZIP du projet. Les accès au site devront respecter le réseau hydrographique.

3.1.2.3 Hydrogéologie

D'un point de vue hydrogéologique, deux masses d'eau souterraines superposées à dominante sédimentaire occupent le sous-sol de la zone d'implantation potentielle. Elles sont présentées dans le tableau suivant, de la plus superficielle à la plus profonde :

Tableau 17 : Masses d'eau souterraines concernées par le territoire de la zone d'implantation potentielle (Source : BRGM)

Nom masse d'eau (code)	Écoulement	Superficie totale de la masse d'eau	Recouvrement de la ZIP
Calcaires kimmeridgien-oxfordien karstique entre Yonne et Seine (FRHG307)	Libre et captif (majoritairement libre)	3 641 km²	100 %
Calcaires du Dogger entre Armançon et la Seine (FRHG310)	Libre et captif (majoritairement libre)	15 264 km²	100 %

La station piézométrique de Chamoux (au lieu-dit les Vallées), culminant à 212 m et située à environ 40 km au sud-ouest de la ZIP, assure depuis 1974 le suivi du niveau de la masse d'eau calcaires kimmeridgien-oxfordien karstique entre Yonne et Seine, qui est pour rappel la masse d'eau la plus superficielle au droit du site éolien. Les 6199 relevés effectués sur cette station permettent d'évaluer **la profondeur relative moyenne du toit de cette nappe à 3,14 m sous le terrain naturel, soit 209,52 m NGF**.

Les évènements les plus extrêmes de battement de nappe identifiés entre 1974 et 2020 placent le niveau du toit de la masse d'eau à une profondeur minimale de 1,15 m sous terre (211,51 m NGF) et à une profondeur maximale de 4,23 m (208,43 m NGF). Il est à noter que, au regard de la "Carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes" du BRGM, la station piézométrique de Chamoux n'est pas concernée par le risque de débordement de nappe ou d'inondation de cave.

Hydrogéologie

Enjeu : L'enjeu relatif aux masses d'eau souterraines est fort, en particulier pour la nappe la plus superficielle, "calcaires kimmeridgien-oxfordien karstique entre Yonne et Seine" dont l'écoulement majoritairement libre rend cette masse d'eau plus vulnérable aux pollutions. L'autre nappe identifiée, sous-jacente et majoritairement libre aussi, représente un enjeu modéré.

Sensibilité : Les parcs éoliens ne sont à l'origine d'aucun rejet, sauf accidentel. La sensibilité des eaux souterraines est donc nulle en général et faible à forte en cas d'accident (en fonction des volumes infiltrés).

Opportunité/Contrainte : Le chantier de réalisation du parc et son exploitation devront être menés avec le souci de ne pas porter atteinte aux eaux souterraines.

3.1.2.4 Zones humides

La consultation du site http://sig.reseau-zones-humides.org/ permet une pré localisation des zones humides à large échelle. Après consultation de cette donnée, il apparaît que la ZIP figure en dehors des zones potentiellement humides.

L'étude naturaliste (chapitre 3.2) apporte d'autres éléments par le critère botanique : espèces et habitats identifiés sur le site, qui peuvent donner des indices de zones humides éventuelles.

Zones humides

Enjeu : Compte tenu de l'absence de zones humides potentielles identifiées au sein de la ZIP, l'enjeu relatif à ces milieux sensibles peut être qualifié d'a priori nul.

Sensibilité : La sensibilité est nulle en raison de l'absence de zones humides potentielles sur le périmètre de la ZIP.

Opportunité/Contrainte : L'absence de zones humides réduit les contraintes d'implantation et assure la préservation de ces milieux. Une vérification in situ sera toutefois effectuée par le volet sur le milieu naturel (étude flore et habitats). La réalisation de sondages pédologiques permet d'affirmer l'absence de zone humide.

3.1.3 Météorologie et qualité de l'air

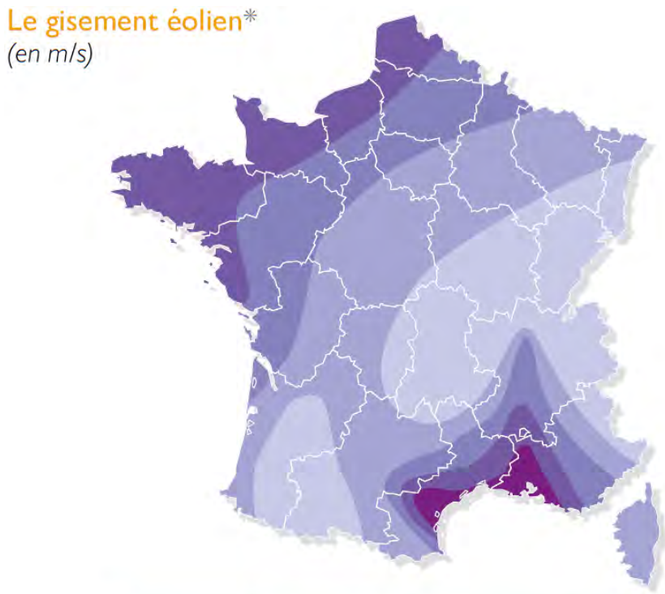
Sources des données : Météo France, ADEME, CITEL

3.1.3.1 Cadre climatique général

Le site éolien est localisé en zone climatique continentale. Les écarts de température entre hiver et été augmentent avec l'éloignement de la mer, et deviennent assez marqués. La pluviométrie est plus faible qu'en bord de mer, sauf aux abords des reliefs.

3.1.3.2 Vents

La carte suivante présente le potentiel éolien à l'échelle de la France. Le pays dispose du deuxième gisement éolien d'Europe.



	Bocage dense, bois, banlieue	Rase campagne, obstacles épars	Prairies plates, quelques buissons	Lacs, mer	Crêtes, collines**
ZONE 1	<3,5	<3,5	<5,0	<5,5	<7,0
ZONE 2	3,5 - 4,5	4,5 - 5,5	5,0 - 6,0	5,5 - 7,0	7,0 - 8,5
ZONE 3	4,5 - 5,0	5,5 - 6,5	6,0 - 7,0	7,0 - 8,0	8,5 - 10,0
ZONE 4	5,0 - 6,0	6,5 - 7,5	7,0 - 8,5	8,0 - 9,0	10,0 - 11,5
ZONE 5	>6,0	>7,5	>8,5	>9,0	>11,5

** Vitesse du vent à 50 mètres au-dessus du sol en fonction de la topographie.*
*** Les zones montagneuses nécessitent une étude de gisement spécifique.*

Figure 39 : Le gisement éolien en France (Source : ADEME)

La zone d'implantation potentielle, située en secteur agricole entouré de bois, est localisée en zone 2 caractérisée par une vitesse moyenne annuelle des vents, généralement comprise entre 3,5 et 4,5 m/s, à 50 m de hauteur.

La société Vélocita mène des investigations sur le potentiel éolien du site. Pour ce faire, un mât de mesures de 100 mètres de hauteur a été implanté mi-février 2021 pour une période prévue de 2 années, soit jusqu'en février 2023. Cette structure permet de qualifier la puissance et la direction des vents, mais également d'enregistrer l'activité des chauves-souris en altitude. Cette structure métallique est composée de girouettes et d'anémomètres sur trois niveaux différents permettant de mesurer la direction et la vitesse des vents.

Le choix du positionnement du mât s'est fait à l'aide d'un ingénieur vent, en tenant compte des caractéristiques du territoire (relief, boisements) puis en concertation avec les exploitants et le propriétaire du terrain d'implantation (gêne et perte de récolte minimisées).

Après environ 12 mois de mesures, la vitesse moyenne de vent calculée sur le secteur de Moulins-en-Tonnerrois est de 5,2 m/s à 85 m de hauteur, et 5,47 m/s à 100 m de hauteur.

La rose des énergies présentée ci-après met en évidence un potentiel éolien particulièrement intéressant pour l'exploitation sur les secteurs sud-ouest au sens large.

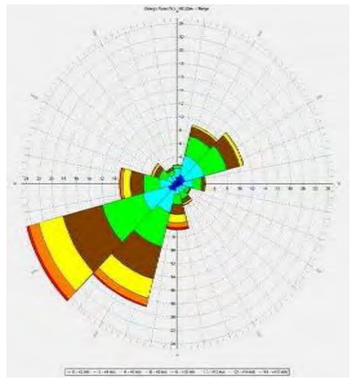


Figure 40 : Rose des énergies du site de Moulins

Vents

Enjeu : Compte tenu des données présentées, l'enjeu relatif aux vents est jugé nul.

Sensibilité : Le flux d'air est perturbé de manière localisée au droit des rotors des éoliennes et quelques dizaines de mètres en aval. La sensibilité est modérée localement.

Opportunité/Contrainte : Le régime des vents au droit de la zone d'implantation potentielle est favorable à l'exploitation éolienne.

En ce qui concerne les autres caractéristiques du climat local (températures, précipitations), nous disposons d'informations climatologiques enregistrées par Météo-France à la station d'Auxerre située à environ 40 km à l'ouest de la zone d'implantation possible (ZIP), à une altitude de 207 m.

3.1.3.3 Températures

Le tableau suivant présente les moyennes des températures maximales et minimales quotidiennes, mois par mois, dressées à partir des données de Météo-France sur la période 1981 - 2010 (valeurs en °C).

Tableau 18 : Moyennes mensuelles des températures extrêmes quotidiennes sur la période 1981 - 2010 (Source : Météo France)

Températures	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Moyenne mini	0,8	0,9	3,3	5,3	9,2	12,3	14,4	14,1	11	8,2	4	1,6	**7,1**
Moyenne maxi	6,3	7,9	12,1	15,6	19,8	23	26	25,8	21,4	16,6	10,2	6,7	**16**

La température moyenne annuelle est de 11,5°C pour une amplitude maximale journalière de 11,7°C au mois d'août entre les *minima* et les *maxima*. Ces valeurs attestent du caractère relativement tempéré du climat et mettent en évidence l'influence océanique locale.

Températures

Enjeu : Compte tenu des données disponibles, l'enjeu relatif aux températures est jugé nul.

Sensibilité : Les parcs éoliens n'étant à l'origine d'aucun rejet thermique, ils n'interféreront pas avec les températures du secteur. La sensibilité est nulle.

Opportunité/Contrainte : Les températures relevées sur le site ne sont pas de nature à compromettre la réalisation ou l'exploitation d'un projet éolien.

3.1.3.4 Précipitations

Le tableau suivant résume les principales données pluviométriques enregistrées entre 1981 et 2010 pour les hauteurs mensuelles moyennes (valeurs en millimètres) et sur la période du 01 février 1951 au 18 avril 2013 pour les hauteurs quotidiennes maximales.

Tableau 19 : Données pluviométriques enregistrées sur la station d'Auxerre (Source : Météo France)

Précipitations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Hauteur mensuelle moyenne	56,4	47,7	49,1	55,9	69,8	61,4	53,9	59,4	61,2	70,8	61,1	61,2	**707,9**
Maxi quotidien absolu	34,4	34,5	27,3	32,8	65,3	59,2	44,2	42,9	61	39,2	31,6	29,4	**65,3**

Chaque année, il tombe en moyenne 708 mm de pluie à Moulins-en-Tonnerrois ; le site est donc modérément arrosé en comparaison du territoire métropolitain dont la moyenne des précipitations annuelles s'élève à 889 mm. Concernant la fréquence des pluies, celles-ci tombent tout au long de l'année avec une activité maximale en mai et octobre et moindre en février et mars. La saisonnalité des précipitations est assez marquée puisqu'il tombe près de 50 % de pluie en plus entre le mois le plus sec et le mois le plus arrosé : 47,7 mm en février et 70,8 mm en octobre. Pour ce qui est des évènements exceptionnels, la pluviométrie maximale enregistrée sur 24 heures a été de 65 mm ; elle correspond à un épisode pluvieux survenu le 28 mai 1973.

Précipitations

Enjeu : Aucun enjeu particulier n'est identifié vis-à-vis des précipitations.

Sensibilité : Au regard d'un projet éolien la pluviométrie ne présente aucune sensibilité particulière.

Opportunité/Contrainte : Les travaux de terrassement et en particulier d'excavations devraient être évités en période de hautes eaux et ce afin de limiter le risque d'inondation des zones décaissées qui pourrait causer des difficultés sur le chantier.

3.1.3.5 Qualité de l'air

Les polluants de l'air sont très nombreux. Ils se présentent dans la plupart des cas sous forme gazeuse ou solide (particules de matières) et peuvent être d'origine naturelle (émission par la végétation, les océans, les volcans, etc.) ou produits par les activités humaines (trafic routier, chauffage, industries, travaux agricoles, activités domestiques, etc.).

Les polluants observés dans l'atmosphère ne sont pas tous émis directement par ces sources. Ils résultent aussi de réactions physico-chimiques entre composants chimiques (polluants primaires et autres constituants de l'atmosphère) régies par les conditions météorologiques.

Les principaux polluants de l'air sont les suivants :

Tableau 20 : Les principaux polluants de l'air (Source : Centre Interprofessionnels Technique d'Étude de la Pollution Atmosphérique (CITEPA))

Les gaz à effet de serre	Dioxyde de carbone (CO_2), Méthane (CH_4), Protoxyde d'azote (N_2O), Hydrofluorocarbures (HFC), Perfluorocarbures (PFC), Hexafluorure de soufre (SF_6), Trifluorure d'azote (NF_3)
Les acidifiants, eutrophisants, et polluants photochimiques	Dioxyde de soufre (SO_2), Oxydes d'azote (NOx), Ammoniac (NH_3), Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques (COVNM), Monoxyde de carbone (CO), Ozone (O_3)
Les métaux lourds	Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Sélénium (Se), Zinc (Zn)
Les Polluants Organiques Persistants (POP)	Dioxines/furannes (PCDD-F), Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), PCB (Polychlorobiphényls), HCB (Hexachlorobenzène)
Les particules en suspension	Particules totales en suspension (TSP), Particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10), Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5), Particules de diamètre inférieur à 1 µm (PM1,0), Carbone suie

Ces différents composés se retrouvent dans l'atmosphère à des concentrations variables dépendantes du lieu (zone rurale, ville, zone industrielle, cuvette, altitude, etc.) et de la saison.

Parmi les principaux polluants réglementés en France :

- **l'ozone (O_3)** est un polluant secondaire fabriqué sous l'effet du soleil par réaction entre les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone et les composés organiques volatils principalement émis par les véhicules. Les fortes concentrations apparaissent donc en période estivale ;
- **les oxydes d'azote (NOx)** sont principalement émis lors de combustion à haute température. Parmi les principaux secteurs émetteurs de NOx, le secteur routier est prépondérant, suivi par l'industrie manufacturière ainsi que l'agriculture et le secteur résidentiel/tertiaire dans une moindre mesure ;
- **les COVNM anthropiques** sont émis lors de phénomènes de combustion mais aussi par l'évaporation de solvants (contenus dans les peintures par exemple), de carburants, etc. Les principaux secteurs émetteurs de COVNM sont le secteur résidentiel, du fait de l'utilisation de solvants à usage domestique, le bâtiment, l'industrie manufacturière (peintures), puis le transport, la transformation de l'énergie et l'agriculture/sylviculture. Une partie des COVNM présents dans l'atmosphère est également d'origine naturelle et provient de l'émission par les feuilles des arbres sous l'effet du rayonnement solaire. À l'échelle planétaire, les émissions de COVNM proviennent à 90 % de sources naturelles ;
- **les particules en suspensions (TSP)** ont comme principales sources humaines le chauffage résidentiel, l'industrie manufacturière, l'exploitation des carrières, les chantiers et BTP ainsi que les labours qui génèrent de grandes quantités de grosses particules. Le secteur routier est également une source non négligeable de particules fines ($PM_{2,5}$), particulièrement du fait de l'utilisation du diesel comme combustible. L'érosion éolienne, les feux de forêt ou l'émission de pollens et des débris végétaux, constituent les principales sources naturelles de particules en suspension ;
- **le dioxyde de soufre (SO_2)** est principalement lié à l'utilisation de combustibles soufrés (charbon, fioul, gazole, etc.) ; il est majoritairement émis par le secteur industriel (industrie du raffinage et chimie en particulier), suivi par le secteur de transformation d'énergie.
- **le monoxyde de carbone (CO)** vient principalement de combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul ou bois). Les principales sources d'émissions sont le secteur industriel (métallurgie des métaux ferreux), et le chauffage résidentiel. La contribution du secteur routier est désormais relativement faible ;
- **les métaux lourds** réglementés proviennent principalement d'activités industrielles (métallurgie, chimie, procédés, etc.), mais aussi pour certains du chauffage résidentiel et du trafic routier (véhicules diesel catalysés) ;
- **l'ammoniac (NH_3)** est surtout lié aux activités agricoles (rejets organiques de l'élevage, épandage de fertilisants) bien qu'une petite part des émissions totales soit imputable au trafic routier du fait de l'usage des véhicules équipés de catalyseurs.
- Selon le Ministère de la Transition écologique et solidaire[29], les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques en France sont, en 2017 :

[29] Publication « Mieux respirer, c'est ça l'idée ! », Ministère de la Transition écologique et solidaire, Juillet 2019

- **les transports** : ils représentent 64 % des émissions de **NOx**, 11 % des émissions de **COVNM**, 14 % des particules **PM_{10}** et 17 % des particules **$PM_{2,5}$** ;
- **les activités dans les bâtiments (résidentiel et tertiaire)** : c'est le secteur le plus émetteur de particules **PM_{10}** (33 %) et **$PM_{2,5}$** (50 %) ainsi que de **COVNM** (46 %). Il est aussi responsable de 21 % des émissions de **SO_2** ;
- **l'industrie** : le secteur est à l'origine d'une grande partie des émissions de **dioxyde de soufre** (76 %), de 41 % des **COVNM**, de 32 % de **PM_{10}** et de 24 % de **$PM_{2,5}$**. À cela s'ajoutent des polluants spécifiques à certaines activités industrielles : **chrome, nickel, mercure, cadmium, arsenic** ;
- **l'agriculture** : le secteur est à l'origine de la quasi-totalité des émissions d'**ammoniac** (94 %) et de 21 % des émissions primaires de **PM_{10}**.

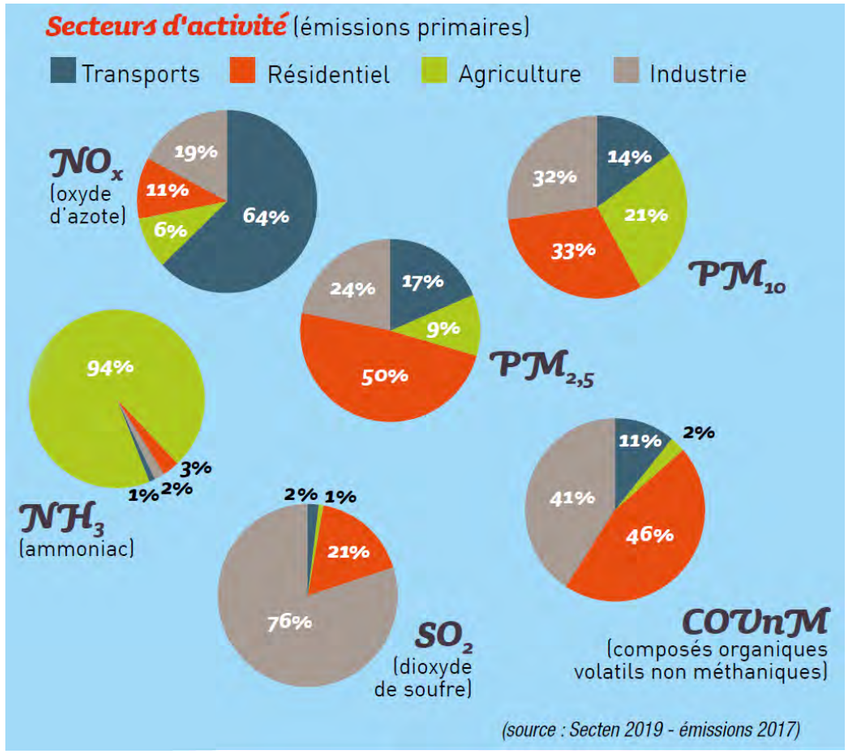


Figure 41 : Sources d'émission des principaux polluants primaires en France en 2017 (Source : Secten)

Au vu de la situation du site (secteur agricole éloigné des zones de fort trafic), il est possible de conclure que les principaux polluants de l'air sont les particules en suspension PM_{10} et l'ammoniac (NH_3).

Qualité de l'air

Enjeu : L'enjeu relatif à la qualité de l'air est modéré (site en secteur agricole).

Sensibilité : La construction et le démantèlement d'un parc éolien impliquent des déplacements de véhicules motorisés (camions, engin de chantiers, utilitaires). Ces opérations seront à l'origine d'émissions de polluants en lien avec les gaz d'échappement et la mise en suspension de poussières sur site (particules). Concernant la phase d'exploitation, les éoliennes en fonctionnement n'émettent aucun rejet atmosphérique. La sensibilité de l'air est donc modérée localement en phases de chantiers et nulle en phase d'exploitation.

Opportunité/Contrainte : Les parcs éoliens représentent une opportunité pour la qualité de l'air en se substituant à des modes de production d'énergie émetteurs de polluants atmosphériques.

3.1.4 Risques

Sources des données : Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de l'Yonne, www.géorisques.gouv.fr, PGRI Seine-Normandie 2016-2021

Le plan de gestion des risques d'inondation du bassin Seine Normandie[30], entré en vigueur depuis le 23 décembre 2015, a également été consulté.

3.1.4.1 Les risques majeurs

Le site internet http://www.georisques.gouv.fr/, du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, et le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de l'Yonne, mis à jour au 30 décembre 2010, permettent d'identifier les risques majeurs présents sur le territoire de Moulins-en-Tonnerrois.

Les différents types de risques auxquels chacun de nous peut être exposé sont regroupés en cinq grandes familles :

- les risques naturels : avalanche, feu de forêt, inondation, mouvement de terrain, cyclone, tempête, séisme et éruption volcanique ;
- les risques technologiques : d'origine anthropique et regroupant les risques industriel, nucléaire, biologique, rupture de barrage, etc. ;
- les risques de transports collectifs (personnes ou matières dangereuses) sont des risques technologiques ;
- les risques de la vie quotidienne (accidents domestiques, accidents de la route, etc.) ;
- les risques liés aux conflits.
- Seules les trois premières catégories font partie des risques que l'on qualifie de majeur.
- Deux critères caractérisent le risque majeur :
- une faible fréquence : l'homme et la société peuvent être d'autant plus enclins à l'ignorer que les catastrophes sont peu fréquentes ;
- une énorme gravité : nombreuses victimes, dommages importants aux biens et à l'environnement.

Le présent chapitre traite des risques majeurs identifiés qui sont en lien avec les composants du milieu physique : séisme (géologie), inondation (cours d'eau), etc. Les risques technologiques et naturels majeurs inhérents aux composants du milieu humain (routes, industrie, etc.) sont, s'il en existe sur le territoire étudié, abordés dans le chapitre 3.3.4 de la présente étude.

Aucun risque majeur inhérent aux composantes du milieu physique n'est répertorié sur la commune concernée par la zone d'implantation potentielle. Ainsi, la commune n'est soumise à aucun PPRN (Plan de Prévention des Risques Naturels).

[30] http://www.driee ile-de-france.developpement-durable.qouv.fr/plan-de-gestion-des-risques-d-inondation-pqrir820.html

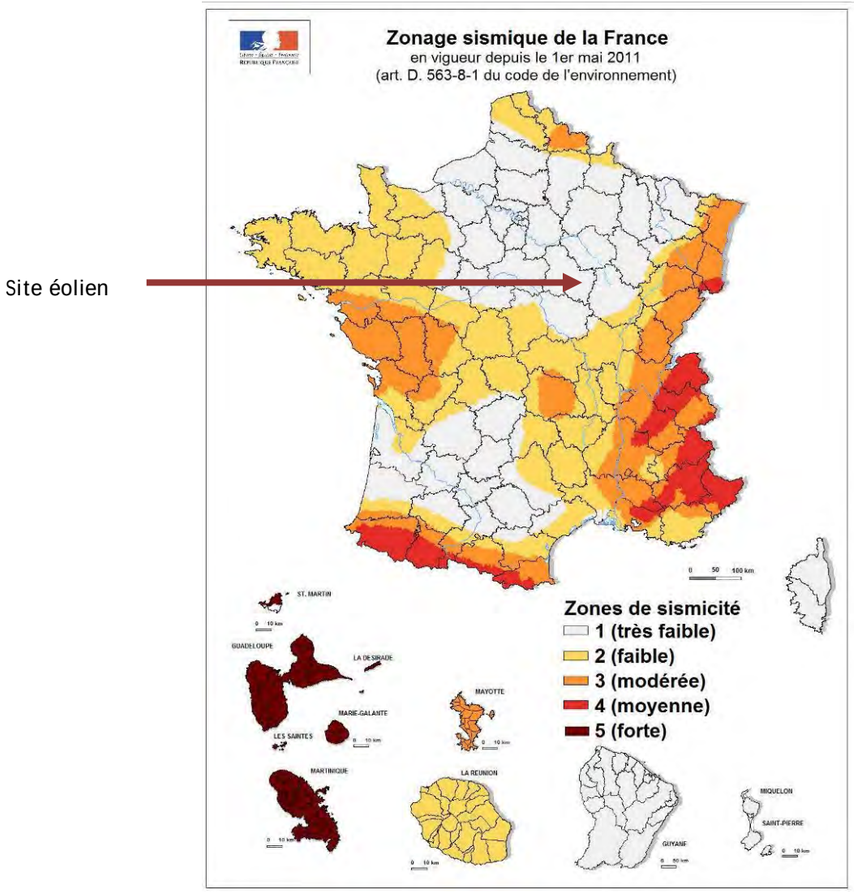
3.1.4.2 Autres risques

3.1.4.2.1 Le risque sismique

La France dispose d'un zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R.563-1 à R.563-8 du code de l'environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 du 22 octobre 2010 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010) :

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible) ;
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

La commune de Moulins-en-Tonnerrois se situe en zone de sismicité très faible (zone 1). Elle n'est pas soumise à un PPRN (Plan de Prévention des Risques Naturels) Séismes.



Carte 23 : Zonage sismique de la France (Source : http://www.georisques.gouv.fr)

L'évènement le plus puissant enregistré sur la commune de Moulins-en-Tonnerrois s'est produit le 18 octobre 1356 ; il a atteint une intensité de V sur une échelle comprise entre I pour les secousses les plus légères à XII pour les évènements les plus forts (échelle MSK). À noter qu'une intensité sismique de niveau V correspond à une « frayeur, et des chutes d'objets »[31]. Le dernier événement de ce type a eu lieu en 1887.

Risque sismique

Enjeu : L'enjeu sismique est jugé très faible au droit de la ZIP.

Sensibilité : La sismicité du site ne sera aucunement influencée par l'implantation d'un projet éolien. La sensibilité est nulle.

Opportunité/Contrainte : D'un point de vue réglementaire, les aérogénérateurs ne sont soumis à aucune règle de construction parasismique. Seuls les postes de livraison peuvent être concernés si le parc sur lequel ils sont implantés délivre une puissance supérieure à 40 MW.

3.1.4.2.2 Le risque inondation

Une zone inondable est une portion de territoire susceptible d'être naturellement envahie par l'eau lors d'une crue, lors de ruissellements, par remontée de nappe ou par submersion marine. Les caractéristiques de cette zone dépendent de la fréquence de l'événement considéré.

La commune de Moulins-en-Tonnerrois n'est soumise à aucun risque inondation. Seuls des phénomènes de crue pluviale lente ou nivale, de ruissellement rural ou de nappe affleurante se sont produits à l'échelle de la commune. Aucun plan de prévention du risque inondation n'existe sur la commune.

A une échelle plus large, l'Yonne prend sa source à 738 mètres d'altitude dans le massif du Morvan et conflue avec la Seine à Montereau-Fault-Yonne. Les crues de l'Yonne sont principalement des crues d'hiver générées par des perturbations océaniques. Elles sont influencées par le lac réservoir de Pannecière qui fait partie des Grands Lacs de Seine, gérés par l'EPTB Seine-Grands lacs dont la mission est d'écrêter les crues d'hiver et de printemps et de soutenir les débits en été et en automne. D'autres barrages situés sur des affluents de l'Yonne jouent un rôle moins important sur le fonctionnement hydrologique de la rivière.

La compatibilité avec le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) de Seine-Normandie, approuvé en décembre 2015, a été étudiée au chapitre compatibilité (6.5).

Inondation

Enjeu : En l'absence de cours d'eau, le risque sur la commune est très faible.

Sensibilité : La sensibilité du risque inondation à un projet éolien est nulle.

Opportunité/Contrainte : Aucune contrainte particulière pour le projet n'est à signaler.

3.1.4.2.3 Le risque de mouvement de terrain

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique. Les volumes en jeu sont compris entre quelques mètres cubes et quelques millions de mètres cubes. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) ou très rapides (quelques centaines de mètres par jour).

On distingue de nombreux types de mouvement de terrain :

- les effondrements liés aux cavités souterraines ;
- les tassements différentiels par retrait-gonflement des argiles ;
- les glissements de terrain ;

[31] source : http://www.georisques.gouv.fr/glossaire/intensite-dun-seisme-0

- les chutes de blocs et éboulements ;
- les coulées de boue ;
- l'érosion des berges.

La commune de Moulins-en-Tonnerrois est seulement concernée par des mouvements de terrains lents, en lien avec l'aléa retrait-gonflement des argiles. Aucune cavité naturelle n'a été recensée à l'échelle de la commune, mais leur présence reste potentielle en raison de la nature calcaire du sous-sol.

A) Le risque de mouvement de terrain lié aux cavités souterraines (hors mines)

L'évolution des cavités souterraines naturelles (dissolution des roches calcaires) ou artificielles (carrières et ouvrages souterrains hors mine, marnières) peut entraîner l'effondrement du toit de la cavité et provoquer en surface une dépression généralement de forme circulaire (dolines).

La base de données en ligne Géorisques ne recense aucune cavité souterraine connue à l'échelle de la commune de Moulins-en-Tonnerrois, mais une cavité naturelle est connue à environ 3 km de la ZIP (le gouffre de la maison blanche, sur la commune de Noyers). La nature calcaire du sous-sol est potentiellement favorable à la présence de telles cavités.

Aucun plan de prévention des risques n'existe à l'échelle de la commune.

Mouvement de terrain lié aux cavités souterraines

Enjeu : Faible, en raison de la présence potentielle de cavités naturelles.

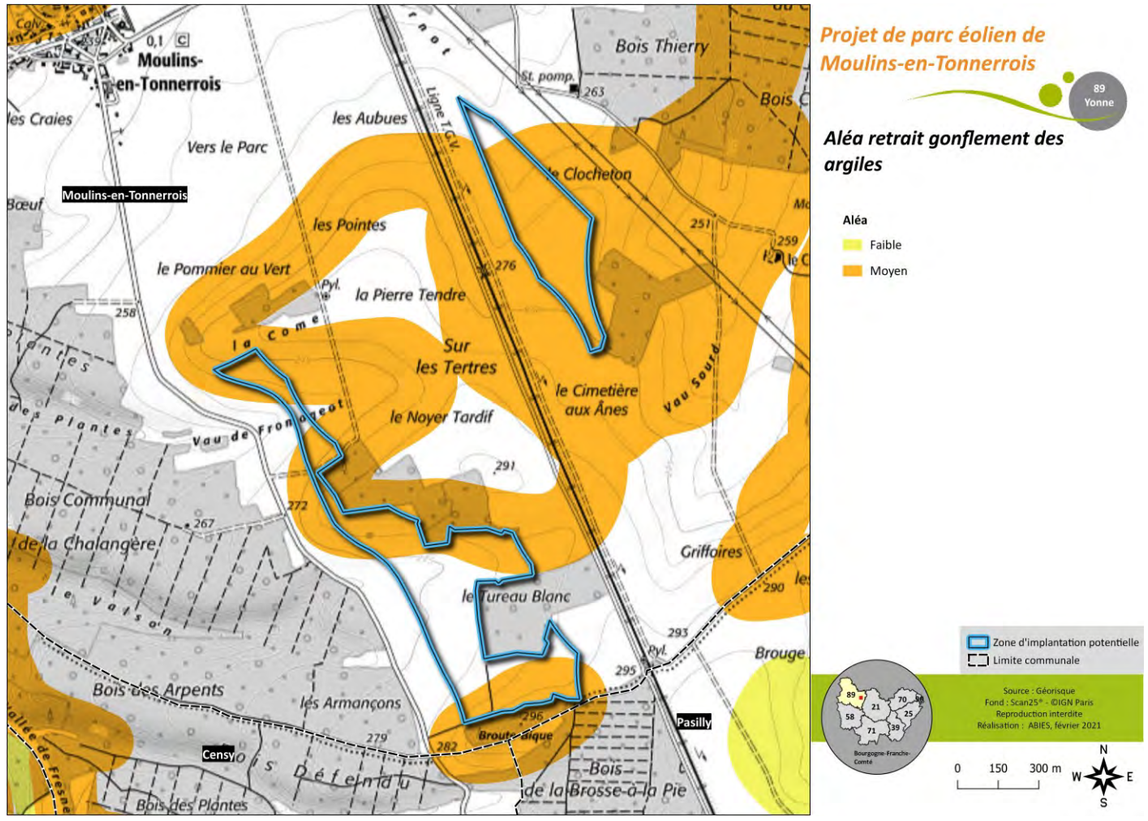
Sensibilité : Très faible : les cavités dépendant de facteurs extérieurs, la présence du parc éolien n'est pas en mesure d'aggraver l'aléa quelle que soit la phase considérée.
Opportunité/Contrainte : Les études géotechniques détermineront si le risque est avéré localement. En cas de découverte, des mesures adaptées permettront de garantir la stabilité et la sécurité des installations.

B) L'aléa retrait-gonflement des argiles

Un matériau argileux voit sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau : dur et cassant lorsqu'il est desséché, il devient plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité. Ces modifications de consistance s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut être parfois importante.

En climat tempéré, les terrains argileux sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, ils sont souvent éloignés de leur limite de retrait, ce qui explique que les mouvements les plus importants sont observés en période sèche. La tranche la plus superficielle de sol, sur 1 à 2 m de profondeur, est alors soumise à l'évaporation. Il en résulte un retrait des argiles, qui se manifeste verticalement par un tassement, pouvant être à l'origine de mouvements de terrain lents, et horizontalement par l'ouverture de fissures, classiquement observées dans les fonds de mares qui s'assèchent. L'amplitude de ce tassement est d'autant plus importante que la couche de sol argileux concernée est épaisse et qu'elle est riche en minéraux gonflants.

L'aléa retrait-gonflement des argiles est identifié au droit de la commune de Moulins-en-Tonnerrois et concerne partiellement le territoire de la zone d'implantation potentielle comme en témoigne la carte suivante :



Carte 24 : L'aléa retrait-gonflement des argiles au droit de la zone d'implantation potentielle (Source : Géorisques)

Le niveau d'aléa retrait-gonflement des argiles est variable au sein du territoire couvert par l'aire d'étude immédiate et présente une corrélation forte avec les formations géologiques sous-jacentes (Cf. chapitre 3.1.1.1) ; celui-ci est :

- modéré au niveau des formations limoneuses et des marnes de Frangey ou « terres pourries » et les secteurs les plus proches ;
- nul sur le reste de l'AEI, dont le sol se développe essentiellement sur des formations calcaires de Commissey.

La commune de Moulins-en-Tonnerrois n'est toutefois pas soumise à un PPRN Retrait-gonflements des sols argileux.

Comme expliqué précédemment, les argiles contenues dans le sol sont susceptibles de gonfler ou de se rétracter en fonction de leur teneur en eau. Celle-ci dépend principalement de facteurs environnementaux comme la météorologie (évaporation précipitations, etc.) ou la présence d'une nappe d'eau souterraine à faible profondeur caractérisée par une battance suffisante.

Ainsi **les phénomènes de retrait et de gonflement des argiles dépendant de facteurs extérieurs, la présence du parc éolien n'est pas en mesure d'aggraver l'aléa** et ce, quelle que soit la phase considérée.

Toutefois, ce phénomène reste à prendre en compte en amont de la construction des éoliennes et des postes de livraison en raison des désordres qu'il peut provoquer sur leurs structures. En effet, la présence de ces équipements génère des différences de teneur en eau entre les sols situés immédiatement sous les emprises concernées (empêchant l'infiltration et l'évaporation de l'eau) et ceux situés en périphérie, plus exposés aux variations hydriques.

Aléa retrait-gonflement des argiles

Enjeu : L'aléa retrait et gonflement des argiles est de niveau nul à moyen selon les secteurs de la ZIP.

Sensibilité : Très faible : les phénomènes de retrait et de gonflement des argiles dépendant de facteurs extérieurs, la présence du parc éolien n'est pas en mesure d'aggraver l'aléa quelle que soit la phase considérée.

Opportunité/Contrainte : Les relevés géotechniques effectués en amont du chantier permettront de concevoir et dimensionner des fondations adaptées à cet aléa (en cas de mauvaise conception des fondations, la stabilité des éoliennes pourrait être remise en cause).

3.1.4.2.4 L'aléa remontée de nappes

L'immense majorité des nappes d'eau souterraines sont contenues dans des roches que l'on appelle des aquifères. Ceux-ci sont formés le plus souvent de sable et graviers, de grès ou de calcaires. L'eau occupe les interstices de ces roches, c'est-à-dire les espaces qui séparent les grains ou les fissures qui s'y sont développées.

La nappe la plus proche du sol, alimentée par l'infiltration de la pluie (= nappe libre), s'appelle la nappe phréatique. Celle-ci est soumise au phénomène de **battement de nappe** c'est-à-dire que son niveau d'eau varie au cours de l'année en fonction de l'importance des précipitations, des températures (évaporation) et de l'activité du couvert végétal qui va prélever plus ou moins d'eau selon les périodes. Ainsi, les nappes libres souterraines voient leur niveau s'élever rapidement en automne et en hiver, jusqu'au milieu du printemps. Il décroît ensuite en été pour atteindre son minimum au début de l'automne.

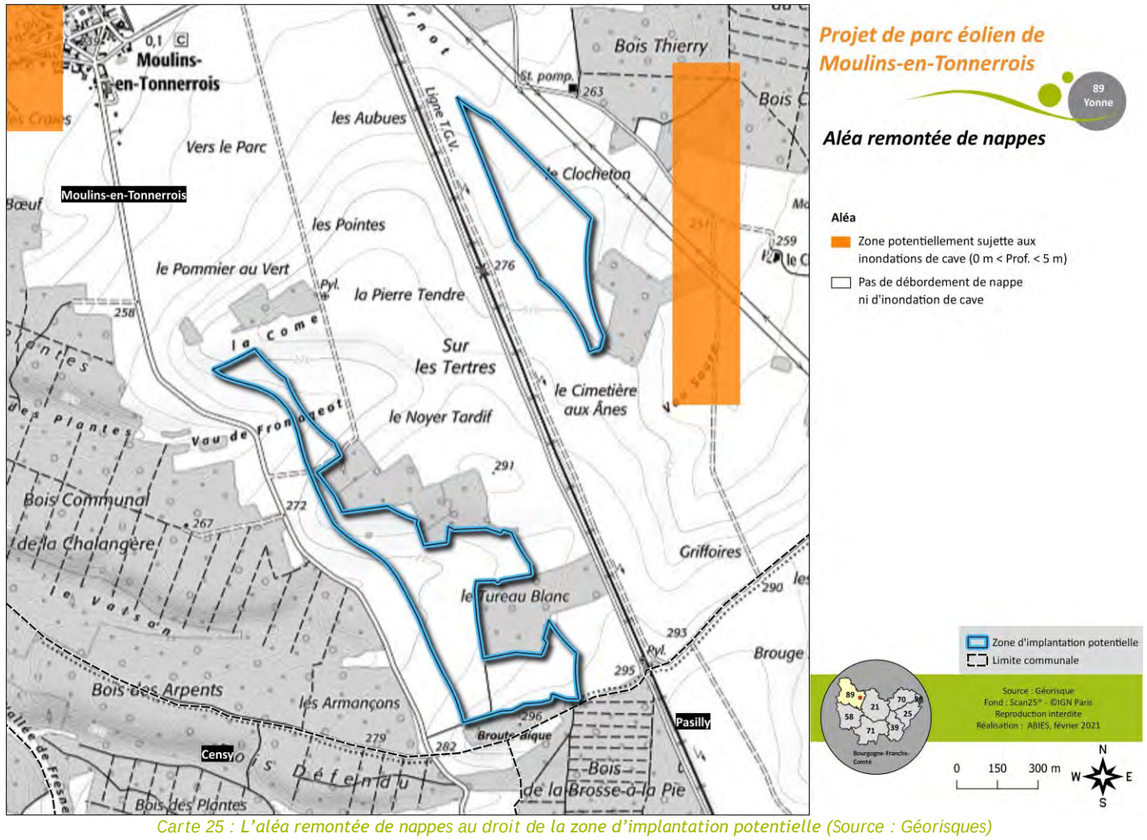
Si des éléments pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle, le niveau de la nappe peut alors atteindre la surface du sol : c'est **l'inondation par remontée de nappe**.

La "carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes" (BRGM) a été consultée *via* la base de données Géorisques. Cet outil, dont le niveau de précision n'excède pas 1/100 000ème, identifie et délimite les secteurs sensibles aux inondations par remontée de nappes pour une période de retour d'environ 100 ans (évènement centennal). Il distingue trois types de zones :

- les **zones potentiellement sujettes aux débordements de nappes** pour lesquelles il existe une forte probabilité d'observer des inondations du sol par remontée de nappe ;
- les **zones potentiellement sujettes aux inondations de caves** pour lesquelles le toit de la nappe peut atteindre une profondeur comprise entre 0 et 5 m par rapport au niveau du terrain naturel ;
- les **zones non soumises aux débordements de nappes ni aux inondations de caves** pour lesquelles la profondeur estimée du toit sera supérieure à 5 m en cas d'évènement centennal.

La carte suivante permet de visualiser l'aléa remontée de nappes sur le secteur de la ZIP et alentours.

L'analyse de cette carte montre que selon cette donnée, la ZIP n'est soumise à aucun débordement de nappe ou inondation de cave ; ce second aléa existe toutefois ponctuellement, à proximité.



Carte 25 : L'aléa remontée de nappes au droit de la zone d'implantation potentielle (Source : Géorisques)

Aléa remontée de nappes

Enjeu : L'enjeu relatif à l'aléa remontée de nappe est a priori nul au sein de la zone d'implantation potentielle.

Sensibilité : La sensibilité est négligeable sur le territoire de la ZIP.

Opportunité/Contrainte : Aucune contrainte.

3.1.5 Synthèse sur l'état actuel du milieu physique

État actuel du milieu physique et facteurs susceptibles d'être affectés

L'analyse de l'état initial du milieu physique a permis de mettre en évidence les caractéristiques suivantes (au regard du projet de parc éolien) :

- la zone d'implantation potentielle (ZIP) se développe sur un substrat géologique calcaire, parfois chapeauté d'une couverture limoneuse ; aucune cavité karstique n'est connue sur la commune ;
- le sol du site est globalement peu épais, caillouteux et présente une bonne qualité de drainage ;
- la ZIP s'inscrit en secteur de plateau. Le profil topographique de la ZIP est globalement plat bien que reposant localement sur un léger bombement ;
- le périmètre de la zone d'implantation potentielle n'intercepte aucun cours d'eau, le plus proche (le Serein) prenant place à 3,5 km ;
- deux masses d'eau souterraines superposées occupent le sous-sol du site. Celles-ci, majoritairement libres, se développent exclusivement dans le socle calcaire sous-jacent sans jamais atteindre les couches superficielles du sol ;
- aucune zone humide n'est recensée ;
- la zone d'implantation potentielle est soumise à un climat océanique altéré ;
- les vents dominants sont de secteurs sud-ouest, a vitesse de vent long terme à une hauteur de 100 m atteint près de 5,5 m/s ;
- la commune de Moulins-en-Tonnerrois se trouve en zone de sismicité très faible (zone 1) ;
- la zone d'implantation potentielle s'inscrit en dehors de toute zone inondable. Le risque d'inondation sur le site éolien est négligeable ;
- la sensibilité relative au risque de mouvement de terrain est globalement négligeable excepté pour l'aléa retrait et gonflement des argiles, de niveau très faible ;
- La présence de cavités souterraines non connues reste potentielle : l'enjeu est faible et la sensibilité très faible ;
- concernant les autres phénomènes susceptibles de générer des mouvements de terrain : glissement, chutes de blocs et éboulements, coulées de boues et érosion de berges, la sensibilité est négligeable ;
- la sensibilité de la ZIP vis-à-vis de l'aléa remontée de nappe est négligeable sur la ZIP.

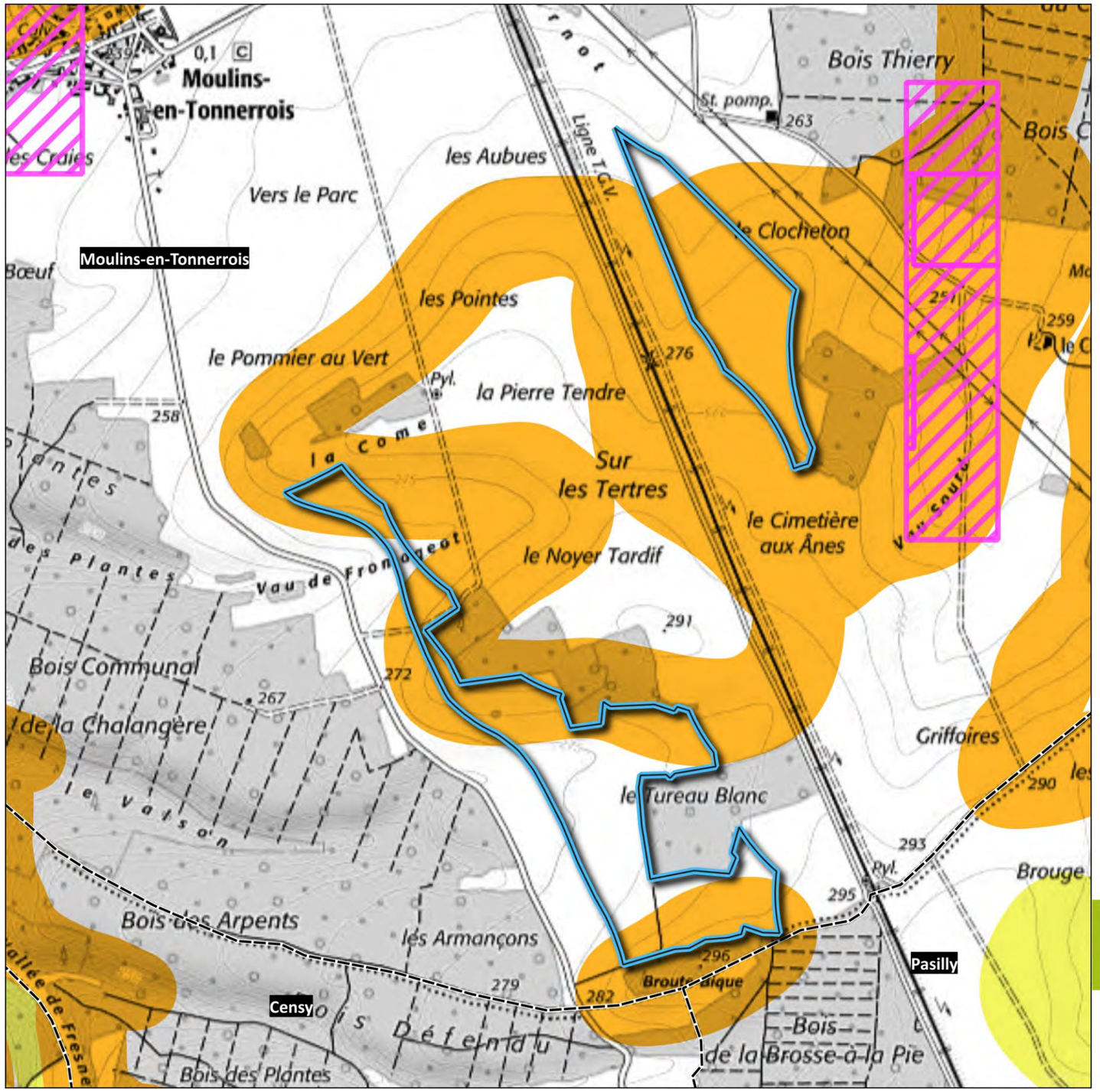
Le tableau et la carte en pages suivantes synthétisent **les principaux enjeux du milieu physique et les sensibilités de ses composantes vis-à-vis d'un projet éolien**.

Tableau 21 : Enjeux du milieu physique et sensibilités de ses composantes vis-à-vis d'un projet éolien

	Composante	Description	Enjeu global	Sensibilité liée à une installation éolienne	Commentaires/recommandations
Terre	Géologie	La ZIP se développe sur des terrains calcaires, recouverts localement de formations superficielles limoneuses.	Nul/négligeable	Modérée	Pas de contraintes particulières, vigilance sur le risque de cavités karstiques.
	Pédologie	Le sol de la ZIP est caractérisé par des rendosols, peu épais, au pH basique, perméables et caillouteux.	Très faible	Modérée	Peu de contraintes pour les travaux d'implantation du parc.
	Topographie	Le périmètre de la ZIP est globalement plat.	Nul/négligeable	Faible	Pas de contraintes pour les travaux d'implantation du parc.
Eau	Hydrologie (eaux de surface)	Aucun cours d'eau ne traverse la ZIP, ni même la commune.	Nul	Négligeable	Pas de contraintes pour les travaux d'implantation du parc.
	Hydrogéologie (eaux souterraines)	La ZIP se développe sur deux masses d'eau souterraines dont la plus superficielle est à écoulement majoritairement libre et présente une sensibilité aux pollutions.	Fort (nappe FRHG307) Modéré (nappe FRHG310)	Nulle en général et faible à forte en cas d'accident	Limiter tout risque accidentel de fuite de produits polluants lors de la construction et de l'exploitation du parc.
	Zones humides	Aucune zone humide potentielle n'est identifiée dans la ZIP du projet.	Négligeable	Nulle	Pas de contraintes particulières
Météorologie et qualité de l'air	Vent	Les vents dominants sont d'orientation sud-ouest, pour une vitesse moyenne mesurée sur site de près de 5,5 m/s à 100 m de hauteur	Nul/négligeable	Modérée localement	La ressource en vent est suffisante pour le développement d'un projet éolien.
	Qualité de l'air	La ZIP s'inscrit en secteur agricole éloigné des zones à fort trafic où les principaux polluants atmosphériques rencontrés sont les particules en suspension PM_{10} et l'ammoniac	Modéré	Modérée (chantiers) Nulle (exploitation)	Pas de contraintes particulières hormis le respect des normes pour les engins et procédures de chantier.
Risques	Séisme	La zone d'implantation potentielle se situe en zone de sismicité très faible (zone 1). Aucun PPRN séismes.	Très faible	Nulle/négligeable	Pas de contraintes particulières
	Inondation	La ZIP comme la commune sont en dehors de toute zone inondable. Aucun PPRN inondations.	Très faible	Nulle	Pas de contraintes particulières
	Aléa retrait-gonflement des argiles	Le niveau d'aléa est nul à moyen sur le périmètre de l'aire d'étude immédiate.	Nul à moyen	Très faible	Le projet n'est pas de nature à aggraver cet aléa, mais pour des raisons de sécurité, il faut éviter autant que possible les secteurs d'aléa fort pour l'implantation du projet et ses travaux de réalisation. Relevés géotechniques.
	Aléa remontées de nappes	Le risque de remontée de nappes est a priori nul sur la ZIP.	Nul	Négligeable	Pas de contraintes particulières a priori.
	Mouvements de terrain liés aux cavités souterraines	Aucune cavité identifiée au droit de la ZIP. Présence potentielle compte tenu de la nature karstique de la nappe d'eau sous-jacente	Faible	Très faible	Une étude géotechnique est préconisée. Le dimensionnement des fondations devra prendre en compte les risques d'affaissement et d'effondrement du sol

Légende sur le niveau d'enjeu/sensibilité :

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Synthèse du milieu physique

Aléa remontée de nappe

Zone potentiellement sujette aux inondations de cave (0 m < Prof. < 5 m)

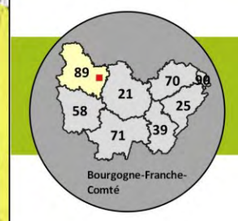
Aléa retrait-gonflement des argiles

Moyen

Faible

Zone d'implantation potentielle

Limite communale



Source : Géorisque
Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, avril 2021

0 150 300 m

N W E S

Carte 26 : Les enjeux du milieu physique de la ZIP

3.2 Milieu naturel

Le présent chapitre est un résumé du rapport naturaliste produit par SITELECO, et consultable dans son intégralité en pièce 4D du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale.

Les différentes sessions d'expertises de terrain ont permis de couvrir l'ensemble de la zone d'étude sur un cycle biologique complet, assurant une bonne appréciation des enjeux écologiques. L'état actuel du milieu naturel apparaît donc robuste et représentatif de la diversité écologique des milieux naturels locaux et de leur richesse spécifique.

3.2.1 Contexte écologique

3.2.1.1 Zonages naturels d'intérêt

3.2.1.1.1 Occupation des sols

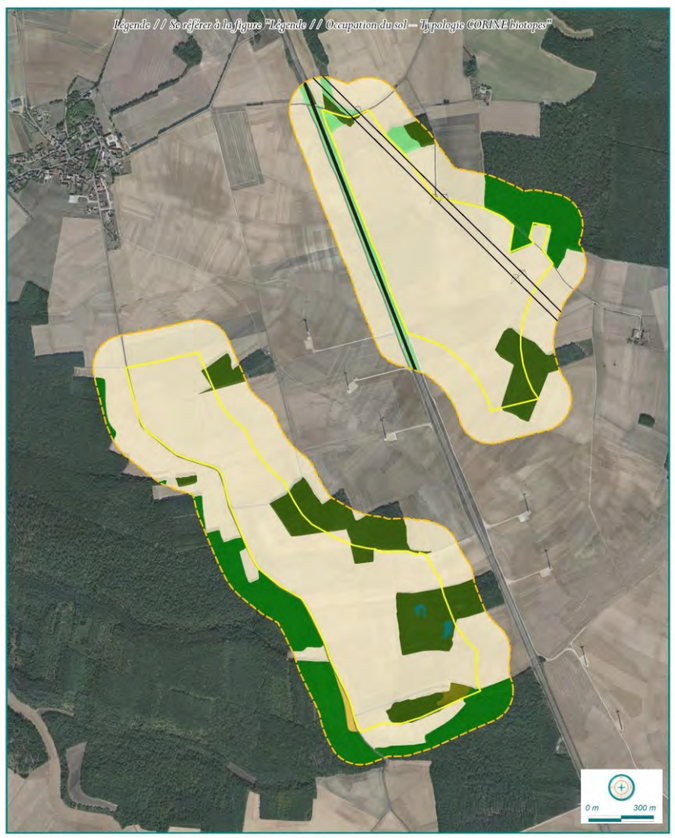
L'analyse de l'occupation du sol met clairement en évidence le contexte agricole dans lequel s'insère la ZEP. En effet, les grandes cultures représentent près des ¾ de la surface totale de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de vastes parcelles cultivées de manière conventionnelle et pauvres en éléments relais. Le contexte forestier (forêts caducifoliées) est assez généreux mais surtout localisé en périphérie de la ZEP. Les lisières peuvent correspondre à des zones d'activité pour les chiroptères notamment. Au sein même des zones d'emprise potentielle on retrouve surtout des bosquets de feuillus, ponctuellement pictés de conifères. Ces petits massifs constituent des éléments relais de la Trame Verte. L'entité nord-est est traversée par la ligne TGV. Celle-ci est tamponnée du talus qui prend la forme d'une friche herbacée à arbustive. Ces friches restent assez peu favorables à la biodiversité du fait notamment de l'effarouchement engendré par l'exploitation de la voie ferrée. Le réseau routier est représenté par quelques routes départementales ainsi que des chemins agricoles. Pour finir notons le passage d'une ligne haute tension au niveau de l'entité nord-est.

En somme le paysage alterne entre de vastes parcelles agricoles ponctuées de vastes massifs forestiers et de bosquets de taille plus réduite. Ce paysage est assez caractéristique du pays du Tonnerrois.

Les différents types d'habitats naturels composant l'aire d'étude immédiate sont listés dans le tableau suivant, puis cartographiés et illustrés.

Tableau 22 : Répartition superficielle (ha) des habitats naturels (CORINIE biotopes)

Typologie CORINE biotopes	Surface en hectare	Pourcentage
82.11. Grandes cultures	218,94 ha	73,73 %
41. Forêts caducifoliées	32,54 ha	10,96 %
84.3. Petits bois, bosquets	31,84 ha	10,72 %
87.2. Terrains en friche	5,42 ha	1,82 %
87.2. Zones rudérales (route)	2,94 ha	0,99 %
84.43. Voies de chemins de fer, gares de triage et autres espaces ouverts	2,09 ha	0,70 %
87.2. Zones rudérales (chemin)	1,33 ha	0,45 %
34.4. Lisières forestières thermophiles	0,88 ha	0,30 %
38. Prairies mésophiles	0,56 ha	0,19 %
42. Forêts de conifères	0,41 ha	0,14 %
Superficie totale de l'aire d'étude immédiate	296,94 ha	100 %



Carte 27 : Occupation du sol - Typologie CORINE biotopes

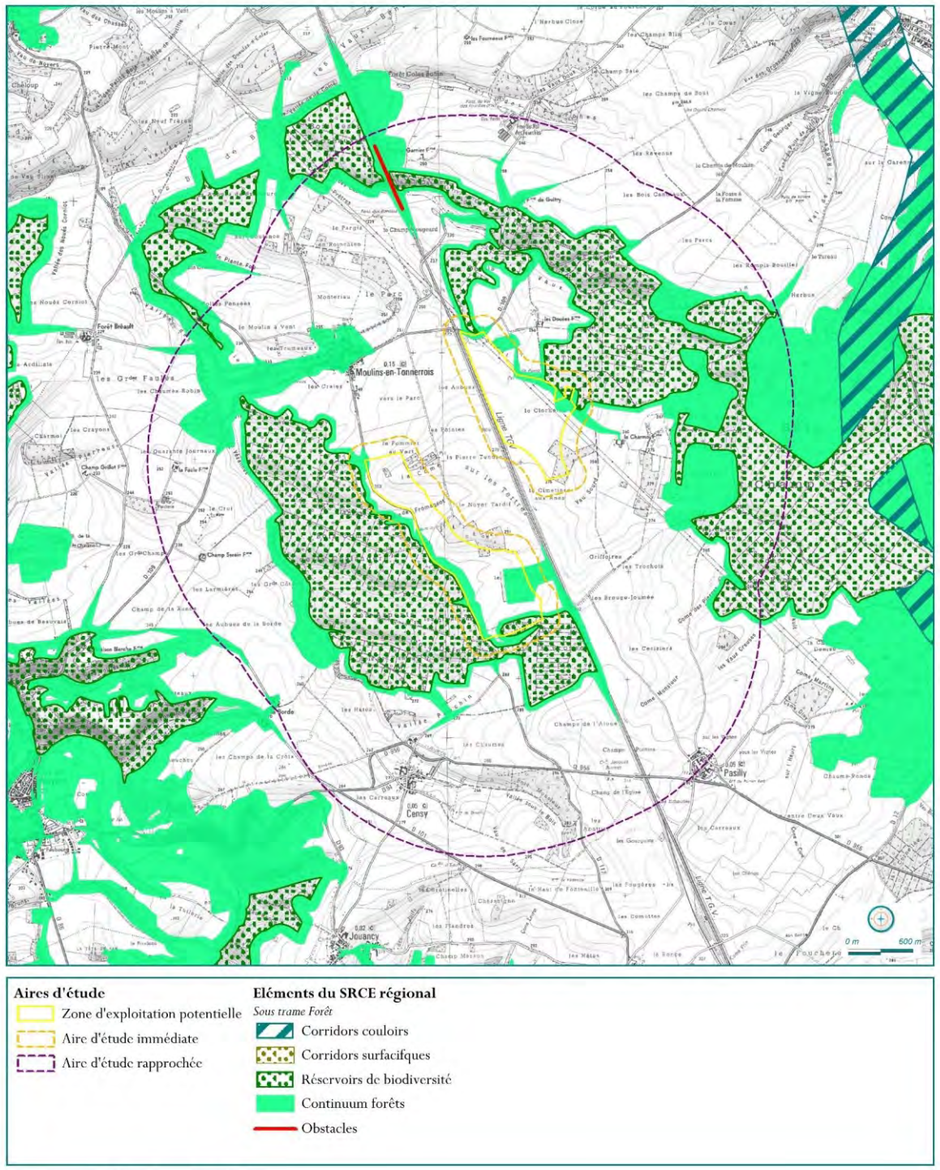
Tableau 23 : Certains des habitats de la ZEP selon CORINE Biotopes

Grandes cultures	
Les grandes cultures sont dominantes. Ces espaces agricoles monospécifiques et souvent traités aux produits phytosanataires sont très peu favorables à la biodiversité. Les milieux agricoles se déclinent également en prairies mésophiles. Ces prairies herbacées fleuries sont favorables à l'entomofaune notamment.	
Fourrés médio-européens sur sol fertile	
Les milieux forestiers se déclinent sous la forme de grands massifs qui tamponnent la ZEP. Celle-ci est également pictée de quelques bosquets de taille plus réduite. Ces bosquets isolés ont sans doute un rôle en tant qu'éléments relais de la Trame Verte.	
Zones rudérales (route) & Voies de chemins de fer	

La voie ferrée et le réseau routier peuvent constituer des éléments fragmentants en particulier pour la faune non volante.	

3.2.1.1.2 Continuités écologiques

Nous intégrons ici les éléments des documents directeurs à l'échelle régionale qui peuvent donner des informations sur la zone du projet et son contexte.

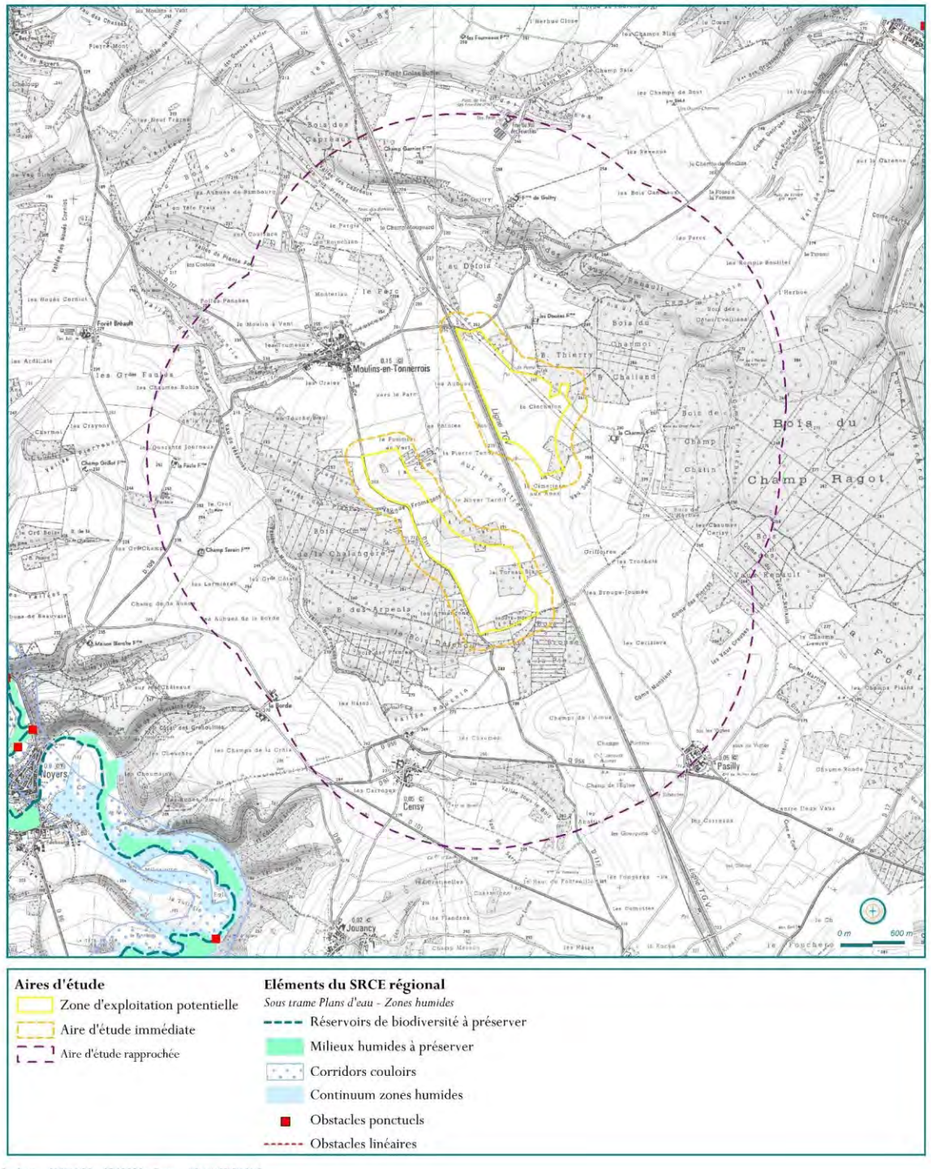


Production SITELECO - 07/2020 - Source : IGN & SRCE BFC

Carte 28 : Sous Trame Forêt

Siteleco velocita énergies

Projet éolien de Moulins-en-Tonnerrois (89)

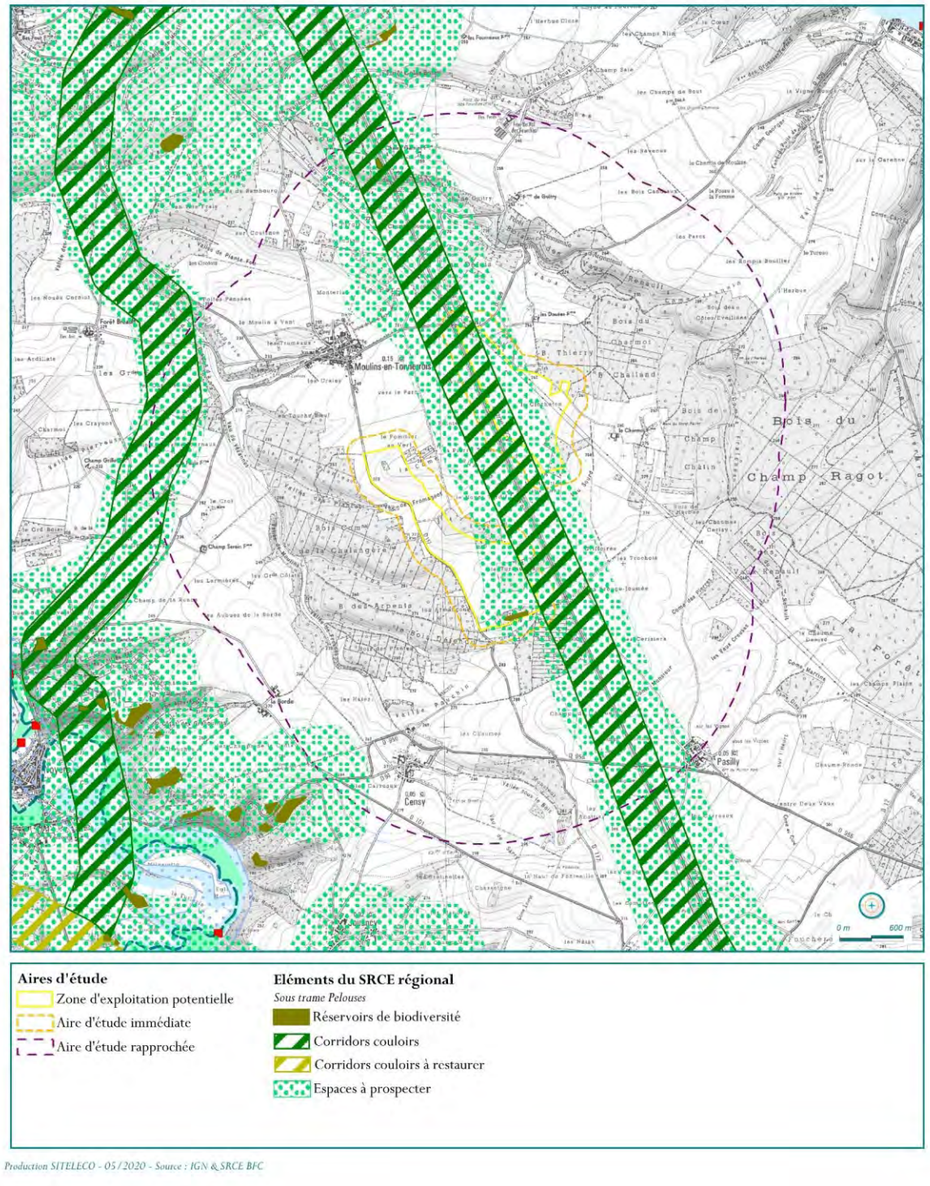


Production SITELECO - 05/2020 - Source : IGN & SRCE BFC

Carte 29 : Sous Trame Plans d'eau & zones humides

Siteléco velocita énergies

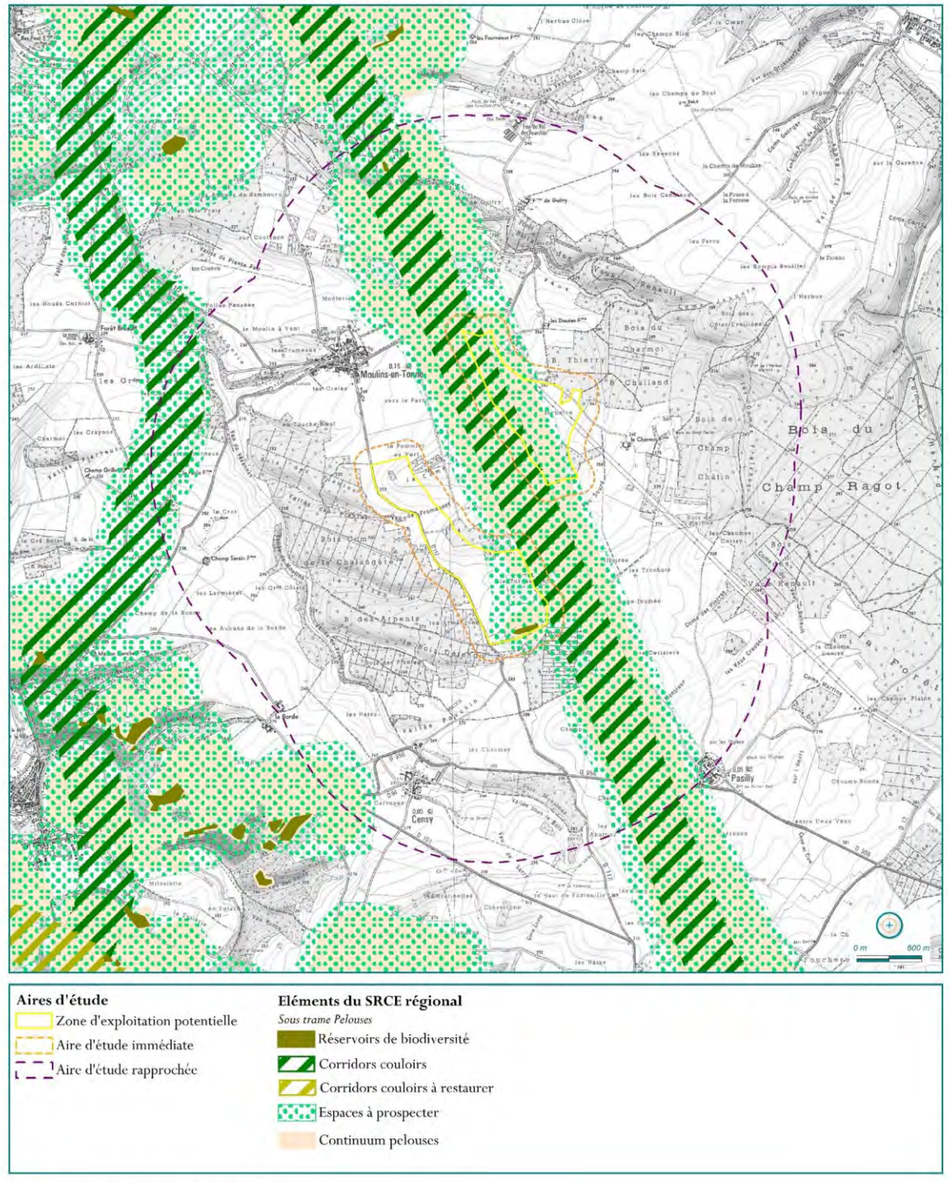
Projet éolien de Moulins-en-Tonnerrois (89)



Production SITELECO - 05/2020 - Source : IGN & SRCE BFC

Carte 30 : Sous Trame Pelouses

Siteléco velocita énergies



Production SITELECO - juin 2022 - Source : IGN & SRCE BFC

Carte 31 : Sous-trame pelouse avec son continuum

Une analyse est proposée à l'échelle de chaque trame dans la figure ci-dessous.

Tableau 24 : Analyse des composants des sous trame du SRCE

Sous trame	Analyse
SOUS TRAME FORÊT	Une partie des boisements de la ZEP sont identifiés en tant que « **Continuum forestier** ». C'est le cas du bosquet situé dans le sud-est de la zone ouest. Les deux massifs situés de part et autre des entités de la ZEP (bois de la Chalengère et bois Challand) constituent des **réservoirs de biodiversité**. Les lisières sont également des **continuums forestiers**.
SOUS TRAME PLANS D'EAU – ZONES HUMIDES	La carte est proposée à titre indicatif car aucun élément fonctionnel de la sous trame « plans d'eau &oneshumides»n'estrecensé au sein de l'aire d'étude rapprochée. Le Serein et sa vallée, qui s'écoule au sud- ouest de la ZEP, sont les seuls éléments fonctionnels à évoquer mais n'ayant aucune interaction avec la zone d'étude.
PRAIRIES ET BOCAGES	Aucun élément fonctionnel n'est reconnu au sein de l'aire d'étude rapprochée. Le composant le plus proche est situé à 4 kilomètres au nord-est de la ZEP.
SOUS TRAME PELOUSES	Une part significative des espaces ouverts agricoles de la ZEP est concernée par des espaces à prospecter. Ces milieux tamponnent la ligne TGV qui correspond à un corridor couloir. Notons la présence d'un petit réservoir de biodiversité ponctuel dans le sud de l'entité ouest au lieu-dit « Broute-bique ».

L'étude du SRCE régional indique que la ZEP est concernée par des éléments de **la sous trame forêt**. Cela concerne certains bosquets ainsi que les lisières (continuum forestier). Des éléments fonctionnels de la **sous trame pelouse** sont également identifiés. Il s'agit des espaces ouverts qui tamponnent **la ligne TGV** qui constitue elle-même **un corridor couloir**. Aucun élément n'est recensé au sein de l'aire d'étude rapprochée en ce qui concerne les sous trames « prairies & bocages » et « plans d'eau & zones humides ».

3.2.1.1.3 Zones naturelles d'intérêt

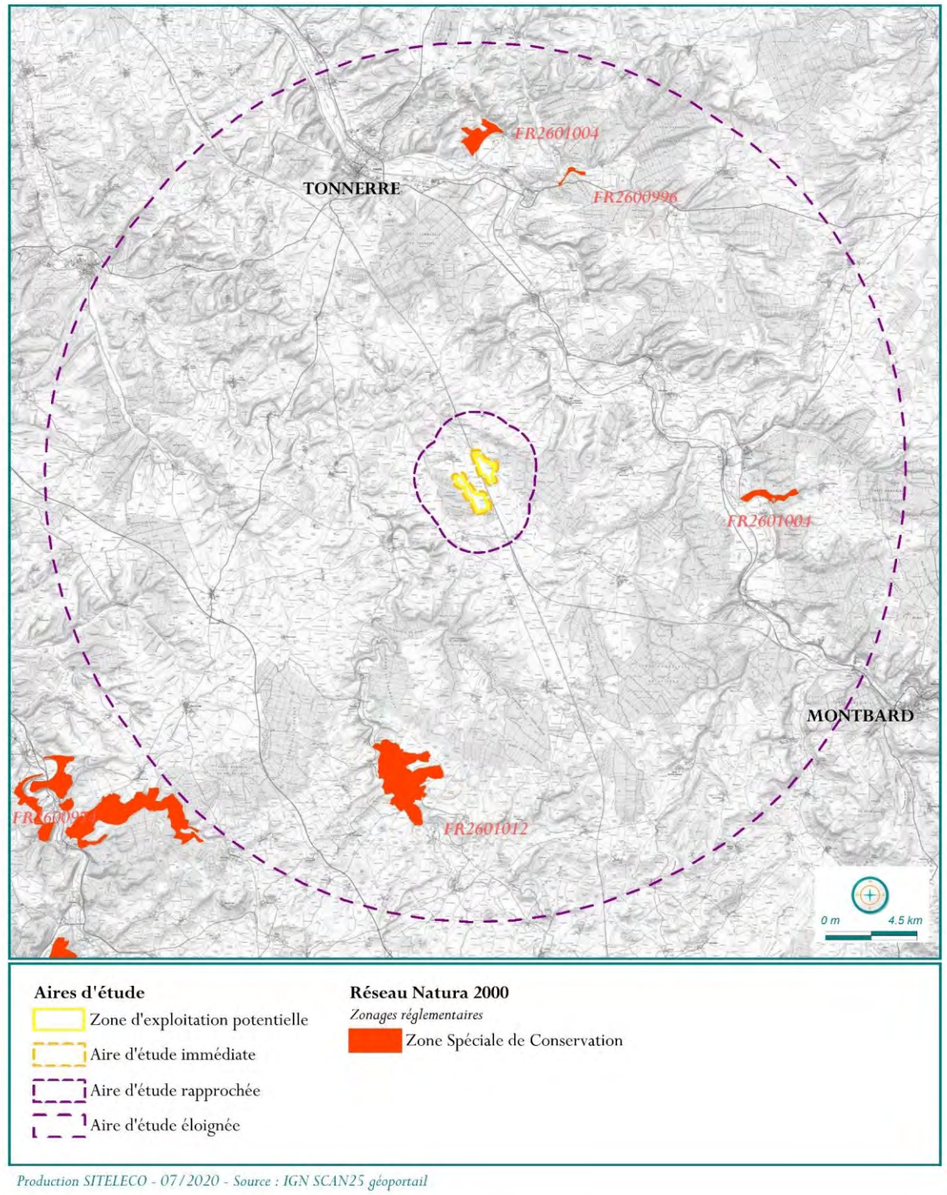
Les zonages consultés sont les suivants : SIC, ZSC, ZPS, parc national, réserve naturelle, arrêté de protection de biotope, parc naturel régional, réserve de chasse et de faune sauvage, ZNIEFF de type I et II, ZICO. Seulement trois ZSC et 42 ZNIEFF ont été identifiées sur le site.

A) Zonages de protection réglementaire et de gestion contractuelle

Trois Zones Spéciales de Conservation ont été identifiées au sein de la ZEP.

Tableau 25 : Présentation des zones du réseau Natura 2000 et autres zonages

EBOULIS CALCAIRES DE LA VALLÉE DE L'ARMANÇON (FR2601004) - 2 entités - 11,8 km à l'Est & 14,3 km au Nord
Intérêts naturalistes : chiroptères
GÎTES ET HABITATS À CHAUVES-SOURIS EN BOURGOGNE (FR2601012) - 12 km au Sud
Intérêts naturalistes : chiroptères, amphibiens, entomofaune
MARAIS ALCALIN ET PRAIRIES HUMIDES DE BAON (FR2600996) - 13,7 km au Nord
Intérêts naturalistes : chiroptères, entomofaune



Production SITELECO - 07/2020 - Source : IGN SCAN25 géoportail

Carte 32 : Réseau Natura 2000

B) Zonages d'inventaire du patrimoine naturel

Un certain nombre de ZNIEFF de type & et de type 2 ont été identifiées au sein de l'AEE.

Tableau 26 : Présentation des zonages d'inventaire du patrimoine naturel

ZNIEFF de type I
COTE D'EGLARD ET PELOUSES AU NORD DE NOYERS (260030077) - 2,2 km au Sud-ouest
Intérêts naturalistes : entomofaune, avifaune, reptile, flore
MARE DE BEAULIEU (260030019) - 3 km au Nord
Intérêts naturalistes : amphibien
BUTTE DES SURVIGNES A NOYERS (260008532) - 4,84 km au Sud-ouest
Intérêts naturalistes : entomofaune, reptile, flore
MARE DE FRESNES (260030410) - 4,84 km au Nord-ouest
Intérêts naturalistes : amphibien
COTEAUX ET VALLEE DU SEREIN A MOLAY (260030108) - 5,81 km à l'Ouest
Intérêts naturalistes : chiroptère, flore
CARRIERE D'ANCY-LE-FRANC (260030036) - 7,77 km au Nord-est
Intérêts naturalistes : avifaune
HABITAT ET GITES A CHIROPTERES DE TALCY A MARMEAUX (260020073) - 8,26 km au Sud-est
Intérêts naturalistes : amphibien, chiroptère, flore
CONFLUENCE ARMANCON-BRENNE A BUFFON (260020078) - 9,1 km au Nord
Intérêts naturalistes : entomofaune, mammifère, flore
COTEAUX D'ARGENTENAY ET D'ANCY-LE-LIBRE (260014962) - 9,1 km au Nord
Intérêts naturalistes : flore
VALLON DE LA COME DU PIED DE BICHE (260008525) - 9,6 km au Sud-est
Intérêts naturalistes : mammifère, flore
ANCIENS BRAS MORTS DE SAINT-VINNEMER (260030103) - 10,2 km au Nord
Intérêts naturalistes : amphibien
COMBE DE L'AUTREMONT A PERRIGNY-SUR-ARMANCON (260030044) - 10,35 km au Sud-est
Intérêts naturalistes : entomofaune, flore
MARAIS DE BAON, VAU D'ARVAU ET ALLEE DE TANLAY (260014963) - 10,76 km au Nord
Intérêts naturalistes : amphibien, chiroptère, avifaune, entomofaune, flore
FALAISES ET VALLEE DE L'ARMANCON AU LARRIS BLANC, A CRY (260008533) - 11 km à l'Est
Intérêts naturalistes : amphibien, chiroptère, avifaune, entomofaune, flore, reptile
PRAIRIES BOCAGERES ET MARES ENTRE PROVENCY ET L'ISLE-SUR-SEREIN (260020069) - 11,86 km au Sud
Intérêts naturalistes : flore, amphibien, avifaune, chiroptère
BUTTES CALCAIRE A NITRY (260014898) - 12,18 km au Sud-ouest
Intérêts naturalistes : flore
PRAIRIES BOCAGERES ET MARES ENTRE PROVENCY ET L'ISLE-SUR-SEREIN (260020069) - 12,6 km au Sud
Intérêts naturalistes : amphibien, chiroptère, avifaune, flore
VALLEE DE L'ARMANCON DE AISY A CRY (260030035) - 13,6 km à l'Est
Intérêts naturalistes : flore
VALLONS DES RUISSEAUX DU VAL DARDE, DES RIAUX ET DE LEURS AFFLUENTS A MARNAY-SUR-MARNE ET FOULAIN (210020064) - 13,67 km au Sud
Intérêts naturalistes : amphibien, entomofaune, avifaune reptile, flore
VALLEE DE L'ARMANCON ET BRAS MORTS DE TONNERRE (260030104) - 14,2 km au Nord
Intérêts naturalistes : chiroptère, flore
VALLON DE MOLOSMES, COTEAU DE SAINT-MARTIN-SUR-ARMANCON (260008549) 14,4 km au Nord
Intérêts naturalistes : chiroptère, flore
RUISSEAU DE BORNANT A FAIN-LES-MOUTIERS ET BIERRY-LES-BELLES-FONTAINES (260030012) - 14,73 km au Sud-est
Intérêts naturalistes : avifaune
MARES DE PIMELLES (260030122) - 14,9 km au Nord-est
Intérêts naturalistes : amphibien
VALLEE DU SEREIN ENTRE GUILLON ET ANGELY (260020072) - 15,4 km au Sud
Intérêts naturalistes : amphibien, flore
BOCAGE DE BUISSON (260020070) - 16,6 km au Sud
Intérêts naturalistes : avifaune
PRAIRIES ET RU DE SACY (260008530) - 17,3 km au Sud-ouest
Intérêts naturalistes : flore
CARRIERE DE CHICHEE (260030109) - 17,4 km au Nord-ouest
Intérêts naturalistes : chiroptère
COLLINE ET VALLONS DE CORSAINT (260020075) - 17,55 km au Sud-est
Intérêts naturalistes : chiroptère, flore
PRAIRIES BOCAGE ET MARES ENTRE MAGNY, SAVIGNY ET MONTREAL (260030001) - 17,7 km au Sud
Intérêts naturalistes : amphibien
VALLEE DE LA BRENNE ENTRE MONTBARD ET VENAREY-LES-LAUMES (260030335) - 18,9 km au Sud-est
Intérêts naturalistes : amphibien, chiroptère, avifaune, flore
PELOUSES DE LA MONTAGNE DE VERRE A GUILLON (260020071) - 18,9 km au Sud
Intérêts naturalistes : amphibien, entomofaune, avifaune, flore
RU DE BOUILLOT A ATHIE (260030010) - 19 km au Sud

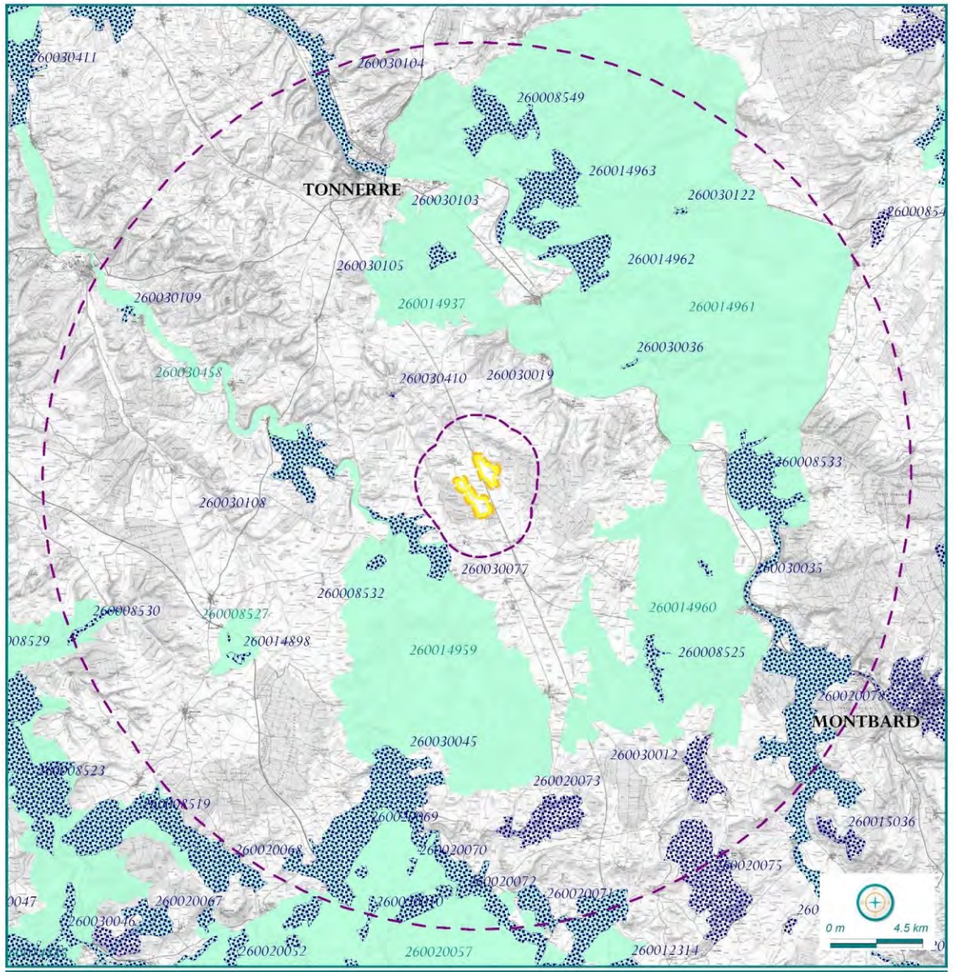
Intérêts naturalistes : entomofaune
BOCAGE DE LUCY-LE-BOIS (260020068) - 19,8 km au Sud-ouest
Intérêts naturalistes : amphibien, chiroptère, flore
ZNIEFF de type II
FORET DE CHATEL-GERARD OUEST, MASSIFS ENVIRONNANTS ET VALLEE DU SEREIN (260014959) - 2 km au Sud-ouest
Intérêts naturalistes : amphibien, entomofaune, chiroptère, avifaune, reptile, flore
VALLEE DU SEREIN ENTRE MALIGNY ET ANNAY (260030458) - 4,5 km à l'Ouest
Intérêts naturalistes : amphibien, chiroptère, flore
FORETS DE CHATEL-GERARD EST, DE SAINT-JEAN ET MASSIFS ENVIRONNANTS (260014960) - 5,1 km au Sud-est
Intérêts naturalistes : entomofaune, chiroptère, mammifère, flore
FORET DE TONNERRES (260014937) - 5,7 km au Nord
Intérêts naturalistes : chiroptère, avifaune, reptile, flore
MASSIF CALCAIRE DU TONNERROIS ORIENTAL ET ARMANCON (260014961) - 5,9 km au Nord-est
Intérêts naturalistes : amphibien, entomofaune, chiroptère, avifaune, flore
TERRES POURRIES DE NITRY (260008527) - 11,5 km au Sud-ouest
Intérêts naturalistes : flore
PRAIRIES ET BOCAGE DE TERRE-PLAINE (260020057) - 12,4 km au Sud
Intérêts naturalistes : amphibien, entomofaune chiroptère, avifaune, reptile, flore
VALLEE ET COTEAUX DE L'ARMANCON ENTRE SAINT-THIBAULT ET BUFFON (260030473) - 14,9 km au Sud-est
Intérêts naturalistes : amphibien, entomofaune, chiroptère, avifaune, flore
VALLEE DE LA CURE DU RESERVOIR DU CRESCENT A VERMENTON (260014885) - 17,2 km au Sud- ouest
Intérêts naturalistes : amphibien, entomofaune, mammifère, chiroptère, avifaune, reptile, flore

La ZEP n'est directement concernée par aucun zonage réglementaire. Le site Natura 2000 le plus proche des « **EBOULIS CALCAIRES DE LA VALLÉE DE L'ARMANÇON** » se trouve à 11,8 kilomètres à l'est. Des **chiroptères** y sont recensés. En ce qui concerne les zonages d'inventaire on note la proximité de la ZNIEFF I « **COTE D'EGLARD ET PELOUSES AU NORD DE NOYERS** » qui se trouve à environ 2 kilomètres de la ZEP. La ZNIEFF II de la « **FORET DE CHATEL-GERARD OUEST, MASSIFS ENVIRONNANTS ET VALLEE DU SEREIN** » se trouve également à 2 kilomètres au Sud-ouest de la ZEP. Ce massif présente un intérêt pour l'ensemble de la biodiversité.

La cartographie suivante place la ZEP au sein du réseau des zonages d'inventaire.

Siteleco velocita énergies

Projet éolien de Moulins-en-Tonnerrois (89)



Production SITELECO - 07/2020 - Source : IGN géoportail & DREAL BFC

Carte 33 : Inventaire patrimonial de ZNIEFF I & II

3.2.2 Habitats naturels et flore

3.2.2.1 Données bibliographiques

3.2.2.1.1 Habitats naturels

L'analyse de l'occupation du sol de l'aire d'étude immédiate a également été utilisée pour dresser la liste des habitats naturels d'intérêt potentiellement présents.

La liste des espèces végétales patrimoniales susceptibles d'être rencontrées sur le site d'étude est proposée ci-après.

Tableau 27 : Espèces patrimoniales et enjeux potentiels

	Nom Scientifique	PN	PR	N2000 (Annexe)	LR N	LR R	ZNIEFF	Patrimonialité	Probabilité de présence
	Gentiana cruciata	-	Art.1	-	LC	EN	✓	Très fort	⊕
	Orobanche alba	-	Art.1	-	LC	VU	✓	Fort	⊕⊕
	Gentianopsis ciliata	-	Art.1	-	LC	NT	✓	Fort	⊕
	Xeranthenum cylindraceum	-	Art.1	-	LC	EN	✓	Modéré	⊕

⊕= *Peu probable* | ⊕⊕= *Possible* | ⊕⊕⊕= *Probable*

PN = protection nationale // **PR** = protection régionale // **N2000** = Natura 2000, Directive « Habitats-Faune-Flore » // **LR N** = liste rouge nationale // **LR R** = liste rouge régionale // ✓= espèce déterminante ZNIEFF

3.2.2.1.2 Zones humides

La consultation du système d'information géographique du réseau zones humides indique que l'ensemble de la ZEP n'est pas concerné par une potentialité de présence de milieux humides.

Aucun milieu humide potentiel recensé par les bases de données du SIG « zones humides » n'est présent sur l'ensemble de la ZEP.

Le plan masse prévisionnel du projet n'est pas concerné par la présence de zone humide.L'analyse du cortège végétal et des sondages pédologiques n'indiquent pas de caractères humides sur les différents habitats concernés par le plan masse prévisionnel du projet éolien.

3.2.2.2 Résultats des expertises

3.2.2.2.1 Habitats naturels

Ci-après sont listés les habitats naturels identifiés par les expertises au sein de la zone d'implantation potentielle. Les milieux sont cités sous la typologie CORINE biotopes et la typologie EUNIS. La surface et le pourcentage de recouvrement sont présentés pour chaque habitat déterminé.

Tableau 28 : Inventaire et dénomination des habitats selon CORINE biotopes et EUNIS

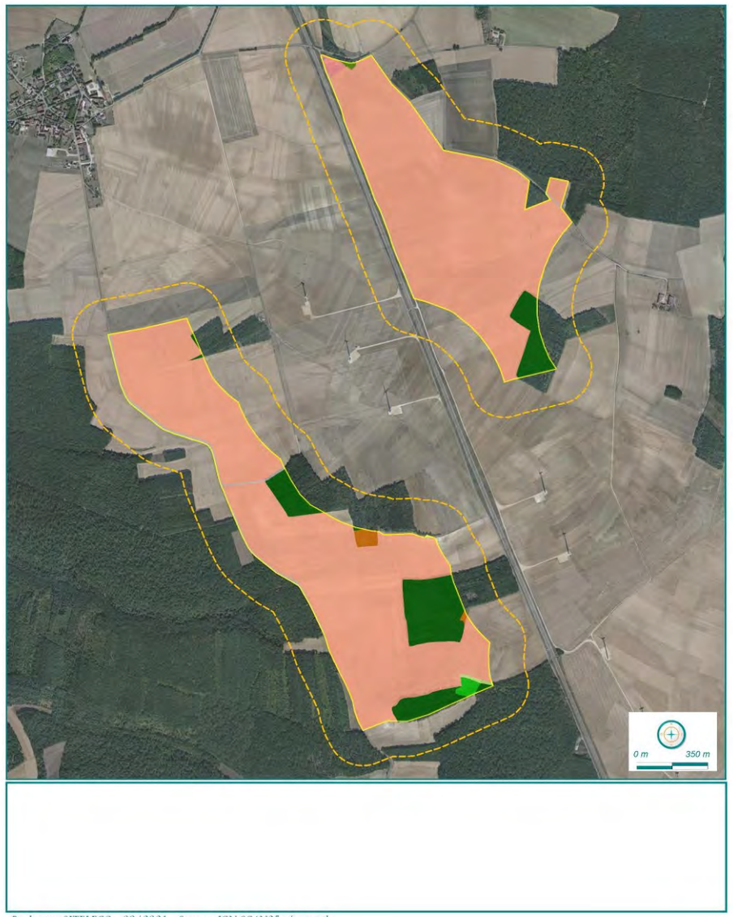
Habitat en codification EUNIS	Habitat en codification CORINE biotopes	Superficie en Ha	% recouvrement
I1.11 // Grandes monocultures intensives	82.1 // Champs d'un seul tenant intensément cultivés	125,91	87,72
G1.A1 // Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à *Quercus*, *Fraxinus* et *Carpinus betulus*	41.2 // Chênaies-Charmaies	13,95	9,72
J4.2 // Réseaux routiers	87.2 // Zones rudérales (pistes et voiries)	1,64	1,14
F3.11 // Fourrés médio-européens sur sols riches	31.8 // Fourrés médio-européens sur sol fertile	0,71	0,50
F3.16 // Fourrés à *Juniperus communis*	31.88 // Fruticées à Genévriers communs	0,53	0,37
J2.61 // Terrains vagues des constructions rurales abandonnées	87.1 // Terrains en friche	0,49	0,34
E2.221 // Prairies de fauche xéromésophiles planitaires médio-européennes	38.22 // Prairies des plaines médio- européennes à fourrage	0,19	0,14
G5.2 // Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés	84.3 // Petits bois, bosquets	0,11	0,07
J2.32 // Sites industriels ruraux	87.2 // Zones rudérales (constructions)	0,01	0,01
Superficie totale		**143,54 ha**	**100 %**

Neuf habitats différents ont été recensés au cours des inventaires de terrain. Les grandes cultures représentent l'immense majorité de la surface de la ZEP avec près de 88% de recouvrement. Ce sont des milieux fortement perturbés puisque remaniés chaque année. Seules des espèces végétales annuelles rudérales peuvent s'y développer. Les milieux boisés sont les habitats secondaires sur la ZEP avec un recouvrement total de 9,79 % (9,72 + 0,07). Il s'agit de boisements anthropiques peuplés principalement d'érables champêtre et de chênes sessile avec un sous-bois doté d'un recouvrement hétérogène en fonction de la densité du couvert arborescent. Les espèces arbustives sont principalement le troène, le chèvrefeuille des haies, l'aubépine et la ronce.

Ces trois milieux représentent 97,51% de la surface de la ZEP. Les autres habitats naturels sont donc très minoritaires et ont une surface cumulée de 3,57 hectares. Si, parmi ces habitats, la plupart sont des milieux perturbés : chemins agricoles, friches et poste relai téléphonique donc avec un enjeu très faible voire nul ; des habitats plus naturels sont répertoriés, avec des enjeux faibles par la diversité importante qu'ils renferment. **Le fourré à** *Juniperus communis* **est quant à lui à enjeu fort** puisqu'il correspond à un **milieu d'intérêt communautaire** au titre de la directive 92/43/CEE Habitats-Faune-Flore sous la dénomination « 5130 – Formations à *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires ». Il s'agit de formations arbustives à Genévrier, Aubépine, Rosier, Prunellier et Pin se développant sur des sols calcaires.

Des fiches d'identité pour chaque habitat naturel identifié sont disponibles dans le rapport d'expertises naturalistes en pièce 4D du DDAE. La cartographie des habitats naturels est proposée ci-après selon la typologie EUNIS.

Projet éolien de Moulins-en-Tonnerrois (89)

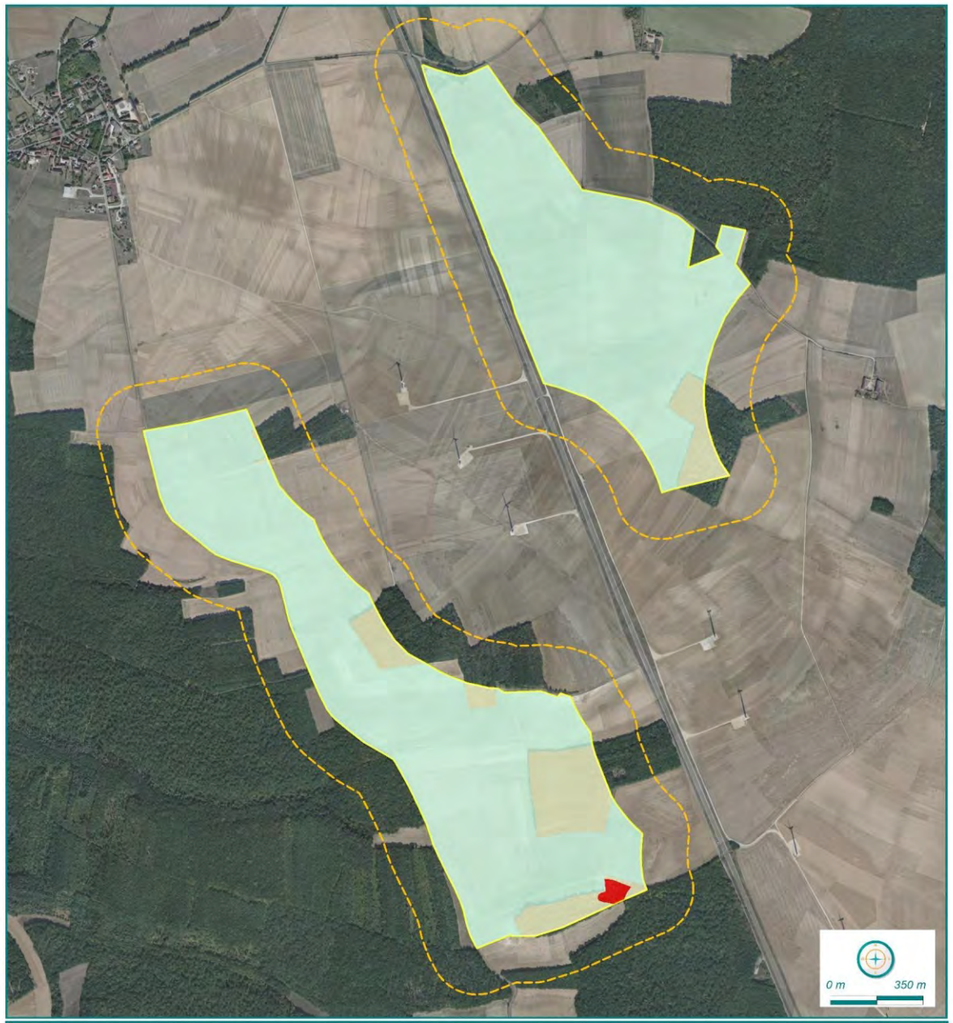


Production SITELECO - 09/2021 - Source : IGN SCAN25 géoportail

Aires d'étude
- Zone d'exploitation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Occupation du sol
Typologie EUNIS
- E2.221//Prairies de fauche xéromésophiles planitaires médio-européennes
- F3.11//Fourrés médio-européens sur sols riches
- F3.16// Fourrés à Juniperus communis
- G1.A1// Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à Quercus, Fraxinus et Carp
- G5.2//Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés
- I1.11//Grandes monocultures intensives
- J2.32//Sites industriels ruraux
- J2.61//Terrains vagues des constructions rurales abandonnées
- J4.2//Réseaux routiers

Carte 34 : Habitats naturels -Typologie EUNIS



Aires d'étude
- Zone d'exploitation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Enjeux sur les habitats
- Fort
- Faible
- Très faible
- Nul

Production SITELECO - 09/2021 - Source : BD_ORTHO

Carte 35 : Habitats naturels - Enjeux

3.2.2.2.2 Flore

Les résultats exhaustifs des expertises botaniques sont présentés dans le rapport d'expertises naturalistes en pièce 4D du DDAE. Ci-après sont exposés les résultats d'inventaire pour la flore ayant un enjeu supérieur à « très faible ».

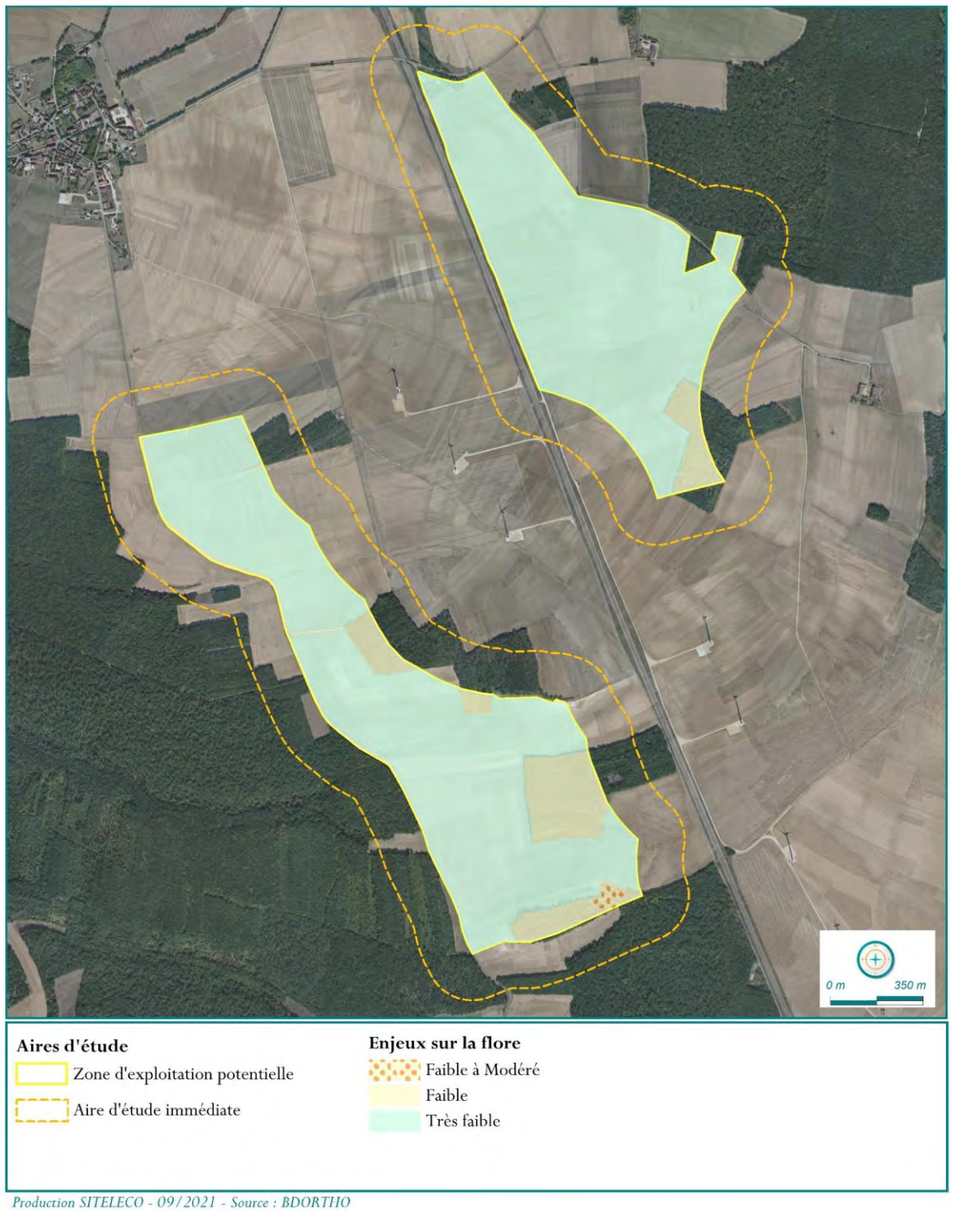
Tableau 29 : Résultat des inventaires de la flore ayant un enjeu supérieur à "très faible"

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	PR	N2000	LR Fr	LR Ré	ZH	Enjeux
Rosa rubiginosa	Rosier rubigineux	-	-	-	LC	VU	-	M
Platanthera chlorantha	Orchis vert	-	-	-	LC	VU	-	M
Delphinium consolida	Dauphinelle royale	-	-	-	LC	NT		F

Seules trois espèces n'ont pas un enjeu très faible ou nul, il s'agit de *Platanthera chlorantha* et *Rosa rubiginosa*, qui se développent dans les milieux boisés, les fourrés ou les pelouses sur sol calcaire et qui ont été retrouvées dans la zone de fourrés dans le sud de la ZEP ouest. Quant à *Delphinium consolida*, elle se retrouve dans les moissons sur sol calcaire, ce qui correspond aux milieux dans lesquels elle a été vue, sur les bords d'un champ de céréales. Les zones à enjeux liées à la flore sont cartographiées sur la carte suivante.

Deux enjeux principaux se dégagent de nos résultats. Ils concernent d'un côté l'**habitat naturel d'intérêt communautaire « Fourré à Juniperus communis »**, listé « 5130 – Formation à *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires » dans l'annexe I de la directive européenne 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ; et de l'autre côté les **deux espèces à statut de conservation défavorable (classées** vulnérables) dans la région Bourgogne. Ces deux espèces, l'Orchis vert (*Platanthera chlorantha)* et le Rosier rubigineux (*Rosa rubiginosa*) sont présentes au sein du fourré à genévrier, ce qui le rend d'autant plus intéressant d'un point de vue de la préservation du patrimoine naturel.

La ZEP est située sur une zone fortement anthropisée avec une très grande majorité de la surface occupée par les grandes cultures, donc avec **un enjeu très faible**. Cependant, **un enjeu fort** se dégage au sein de la ZEP sous la forme d'un **habitat à enjeu communautaire** dans lequel sont présentes les **deux espèces végétales à enjeux** du site.



Carte 36 : Flore - Enjeux

3.2.3 Avifaune

3.2.3.1 Données bibliographiques

3.2.3.1.1 Données provenant des zonages d'inventaires

Les zones naturelles d'intérêt reconnu (ZNIR) sont généralement des zones de quiétude à fort intérêt ornithologique. Les données qui y sont recensées sont précises et actualisées. Toutes les ZNIR identifiées dans l'aire d'étude éloignée ont été consultées pour en extraire les données relatives à l'avifaune. Les résultats sont présentés dans la figure suivante.

Tableau 30 : Données ornithologiques des ZNIR

Zonage d'inventaire du patrimoine naturel
ZNIEFF de type I
COTE D'EGLARD ET PELOUSES AU NORD DE NOYERS (260030077) - 2,2 km au Sud-ouest *Alouette lulu - Engoulevent d'Europe - Faucon hobereau - Pie-grièche écorcheur*
CARRIERE D'ANCY-LE-FRANC (260030036) - 7,77 km au Nord-est *Faucon pèlerin - Grand-duc d'Europe*
MARAIS DE BAON, VAU D'ARVAU ET ALLEE DE TANLAY (260014963) - 10,76 km au Nord *Cicnle plongeur - Phragmite des joncs - Pic cendré*
FALAISES ET VALLEE DE L'ARMANCON AU LARRIS BLANC, A CRY (260008533) - 11 km à l'Est *Faucon pèlerin*
PRAIRIES BOCAGERES ET MARES ENTRE PROVENCY ET L'ISLE-SUR-SEREIN (260020069) - 11,86 km au Sud *Chevêche d'Athéna - Huppe fasciée*
PRAIRIES BOCAGERES ET MARES ENTRE PROVENCY ET L'ISLE-SUR-SEREIN (260020069) - 12,6 km au Sud *Chevêche d'Athéna - Huppe fasciée*
VALLONS DES RUISSEAUX DU VAL DARDE, DES RIAUX ET DE LEURS AFFLUENTS A MARNAY-SUR-MARNE ET FOULAIN (210020064) - 13,67 km au Sud *Alouette lulu - Cincle plongeur - Petit gravelot - Pic cendré - Pie-grièche écorcheur*
RUISSEAU DE BORNANT A FAIN-LES-MOUTIERS ET BIERRY-LES-BELLES-FONTAINES (260030012) - 14,73 km au Sud-est *Milan royal*
BOCAGE DE BUISSON (260020070) - 16,6 km au Sud *Pie-grièche à tête rousse - Pie-grièche écorcheur*
VALLEE DE LA BRENNE ENTRE MONTBARD ET VENAREY-LES-LAUMES (260030335) - 18,9 km au Sud-est *Busard Saint-Martin - Chevêche d'Athéna - Cigogne noire - Cincle plongeur - Hirondelle de rivage - Huppe fasciée - Milan royal - Petit gravelot - Pie-grièche à tête rousse - Pie-grièche écorcheur - Tarier des prés - Torcol fourmilier*
PELOUSES DE LA MONTAGNE DE VERRE A GUILLON (260020071) - 18,9 km au Sud *Faucon pèlerin - Petit gravelot - Tarier des prés*
ZNIEFF de type II
FORET DE CHATEL-GERARD OUEST, MASSIFS ENVIRONNANTS ET VALLEE DU SEREIN (260014959) - 2 km au Sud-ouest *Alouette lulu - Engoulevent d'Europe - Faucon hobereau - Pie-grièche écorcheur*
FORET DE TONNERRES (260014937) - 5,7 km au Nord *Alouette lulu - Faucon hobereau - Gobemouche noir - Pic cendré - Pic épeichette - Pie-grièche écorcheur*
MASSIF CALCAIRE DU TONNERROIS ORIENTAL ET ARMANCON (260014961) - 5,9 km au Nord-est *Alouette lulu - Busard cendré - Busard Saint-Martin - Cincle plongeur - Faucon pèlerin - Grand-duc d'Europe - Huppe fasciée - Phragmite des joncs - Pic cendré*
PRAIRIES ET BOCAGE DE TERRE-PLAINE (260020057) - 12,4 km au Sud

Zonage d'inventaire du patrimoine naturel
Alouette lulu - Busard des roseaux - Chevêche d'Athéna - Cigogne noire - Faucon pèlerin - Grand-duc d'Europe - Huppe fasciée - Petit gravelot - Pie-grièche à tête rousse - Pie-grièche écorcheur - Tarier des prés - Torcol fourmilier
VALLEE ET COTEAUX DE L'ARMANCON ENTRE SAINT-THIBAULT ET BUFFON (260030473) - 14,9 km au Sud-est *Alouette lulu - Chevêche d'Athéna - Cigogne noire - Faucon hobereau - Huppe fasciée - Pic épeichette - Pie-grièche à tête rousse - Pie-grièche écorcheur - Torcol fourmilier*
VALLEE DE LA CURE DU RESERVOIR DU CRESCENT A VERMENTON (260014885) - 17,2 km au Sud-ouest
Alouette lulu - Cincle plongeur - Engoulevent d'Europe - Faucon pèlerin - Pic épeichette - Pic mar - Pie-grièche écorcheur
FORET DE CHATEL-GERARD OUEST, MASSIFS ENVIRONNANTS ET VALLEE DU SEREIN (260014959) - 2 km au Sud-ouest *Alouette lulu - Engoulevent d'Europe - Faucon hobereau - Pie-grièche écorcheur*
FORET DE TONNERRES (260014937) - 5,7 km au Nord *Alouette lulu - Faucon hobereau - Gobemouche noir - Pic cendré - Pic épeichette - Pie-grièche écorcheur*
MASSIF CALCAIRE DU TONNERROIS ORIENTAL ET ARMANCON (260014961) - 5,9 km au Nord-est *Alouette lulu - Busard cendré - Busard Saint-Martin - Cincle plongeur - Faucon pèlerin - Grand-duc d'Europe - Huppe fasciée - Phragmite des joncs - Pic cendré*
PRAIRIES ET BOCAGE DE TERRE-PLAINE (260020057) - 12,4 km au Sud *Alouette lulu - Busard des roseaux - Chevêche d'Athéna - Cigogne noire - Faucon pèlerin - Grand-duc d'Europe - Huppe fasciée - Petit gravelot - Pie-grièche à tête rousse - Pie-grièche écorcheur - Tarier des prés - Torcol fourmilier*
VALLEE ET COTEAUX DE L'ARMANCON ENTRE SAINT-THIBAULT ET BUFFON (260030473) - 14,9 km au Sud-est *Alouette lulu - Chevêche d'Athéna - Cigogne noire - Faucon hobereau - Huppe fasciée - Pic épeichette - Pie-grièche à tête rousse - Pie-grièche écorcheur - Torcol fourmilier*

Les milieux naturels abritent un **cortège diversifié d'espèces rares et/ou à forte patrimonialité**. Cependant, la plupart de ces oiseaux est liée aux **milieux boisés et rupestres**. Les probabilités de présence d'oiseaux patrimoniaux au sein de la ZEP restent **réduites** et s'orientent vers des espèces davantage inféodées aux milieux ouverts et semi-ouverts comme **l'Alouette lulu**, les **Busards cendré**, **des roseaux** et **Saint-Martin**, le **Tarier des prés** et les **Pies- grièches à tête rousse** et **écorcheur.**

3.2.3.1.2 Données générales provenant de la LPO

L'analyse proposée repose sur la consultation de données historiques (de 1983 à juin 2021), extraites dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation envisagée.

L'avifaune présente dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet de parc éolien est riche de 191 espèces dont 127 nicheuses et 64 uniquement de passage. Dans cette liste, 43 espèces nicheuses présentent un enjeu de conservation. Dans un rayon de 20 km, 4 grands types d'habitats sont présents :

- Les carrières et de pelouses sèches où se rencontrent la **Perdrix rouge**, le **Circaète Jean-le-Blanc**, **l'Engoulevent d'Europe**, la **Huppe fasciée**, **l'Alouette lulu**, la **Pie-grièche écorcheur** et le **Bruant jaune** ;
- Les milieux forestiers favorables au **Pic noir** et la **Tourterelle des bois**, mais également à la **Cigogne noire,** puisqu'elle y est nicheuse ;
- La vallée alluviale Serein et Armançon qui accueille des espèces strictement aquatiques comme le **Martin-pêcheur d'Europe** et d'autres également liées aux milieux annexes (prairie, ripisylve) comme le **Milan noir**, **Torcol fourmilier** et le **Gobemouche gris**.

- L'espace agricole occupé par la **Caille des blés**, le **Busard Saint-Martin** et **cendré**, l'Œdicnème criard et le **Bruant proyer.**

D'autres rapaces et grands voiliers sont cités : **Milan royal**, **Circaète Jean-le-Blanc**, **Aigle botté**, **Faucon pèlerin**, **Grand-duc d'Europe** en période de reproduction et le **Balbuzard pêcheur**, le **Busard des roseaux**, la **Buse pattue**, le **Faucon kobez**, le **Vautour fauve** et **moine**, le **Vautour percnoptère** ainsi que la **Cigogne blanche** en passage.

Note complémentaire de Siteléco : Les cartes extraites du document montrent que des observations du **Milan noir** et du **Busard cendré** ont été faites dans l'aire d'étude immédiate, correspondant à des individus non nicheurs.

3.2.3.1.3 Données provenant de la SHNA

En complément des données publiques de la Société d'histoire naturelle d'Autun, l'association chiroptères ont été consultées. Les données communiquées font état des connaissances en date du 1er mars 2020. Elles correspondent à des données validées collectées entre 1981 et 2020, et couvrent des mailles de 500 x 500 m dans un rayon de 12 km autour du projet, et des mailles de 2 x 2 km dans un rayon de 20 km.

Cent-trente (130) espèces d'oiseaux ont été recensées dans un rayon de 20 km autour du projet de parc éolien, dont 100 présentes dans un rayon de 12 km.

Pour les espèces les plus remarquables et notamment les espèces migratrices, les observations les plus récentes dans un rayon de 20 km autour du projet datent de 2011 pour le **Busard cendré**, 2019 pour le **Busard Saint-Martin**, 2013 pour la **Cigogne blanche**, 2018 pour la **Cigogne noire**, 2020 pour la **Grue cendrée**, 2018 pour le **Milan noir** et 2019 pour le **Milan royal**.

Le tableau suivant dresse la liste des espèces patrimoniales susceptibles de nicher au sein de l'aire d'étude immédiate, ou d'avoir des interactions directes avec celle-ci en période de reproduction (territoire vital, territoire secondaire, transit). Seules les espèces d'intérêt communautaire et/ou présentant un statut de conservation défavorable sont listées ici. Cette liste a été établie en intégrant l'ensemble des bases de données évoqué précédemment.

Tableau 31 : Espèces patrimoniales et enjeux potentiels

Nom		PN	N2000 (Annexe)	LR N	LR R	Patrimonialité	Probabilité de présence
Vernaculaire	Scientifique						
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	Art.3	DO I	EN	EN	Très fort	⊕
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	Art.3	DO I	NT	CR	Fort	⊕
Milan royal	*Milvus milvus*	Art.3	DO I	VU	EN	Fort	⊕
Busard cendré	*Circus pygargus*	Art.3	DO I	NT	EN	Fort	⊕⊕
Pic cendré	*Picus canus*	Art.3	DO I	EN	NT	Fort	⊕⊕
Grue cendrée	*Grus grus*	Art.3	DO I	CR	-	Fort	⊕⊕
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Art.3	DO I	NT	VU	Fort	⊕⊕
Alouette lulu	*Lullula arborea*	Art.3	DO I	LC	VU	Modéré	⊕⊕
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	Art.3	-	VU	VU	Modéré	⊕⊕⊕
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Art.3	-	VU	VU	Modéré	⊕⊕⊕
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	Art.3	DO I	LC	VU	Modéré	⊕
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	Art.3	-	VU	VU	Modéré	⊕
Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator*	Art.3	-	VU	NT	Modéré	⊕
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	DO II	VU	VU	Modéré	⊕⊕⊕
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	-	DO II	NT	EN	Modéré	⊕
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Art.3	DO I	NT	LC	Modéré	⊕⊕⊕
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Art.3	DO I	LC	LC	Modéré	⊕⊕
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	Art.3	-	VU	LC	Modéré	⊕⊕⊕
Milan noir	*Milvus migrans*	Art.3	DO I	LC	LC	Modéré	⊕⊕⊕
Pic mar	*Dendrocopos medius*	Art.3	DO I	LC	LC	Modéré	⊕⊕
Pic noir	*Dryocopus martius*	Art.3	DO I	LC	LC	Modéré	⊕⊕
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	Art.3	-	VU	LC	Modéré	⊕⊕
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-	DO II	NT	NT	Faible	⊕⊕⊕
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Art.3	-	LC	NT	Faible	⊕⊕
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Art.3	-	NT	LC	Faible	⊕⊕⊕
Pouillot siffleur	*Phylloscopus sibilatrix*	Art.3	-	NT	DD	Faible	⊕⊕
Tarier pâtre	*Saxicola torquata*	Art.3	-	NT	LC	Faible	⊕⊕⊕
Petit Gravelot	*Charadrius dubius*	Art.3	-	LC	-	Faible	⊕

⊕ = *Peu probable* | ⊕⊕ = *Possible* | ⊕⊕⊕ = *Probable*

PN = protection nationale // **N2000** = Natura 2000, DO = Directive « Oiseaux » & Annexe // **LR N** = liste rouge nationale // **LR R** = liste rouge régionale

L'établissement de la liste des espèces patrimoniales potentiellement présentes en période de reproduction fait ressortir une espèce à très forte patrimonialité : **la Cigogne noire**, ainsi que six espèces à forte patrimonialité : le **Busard cendré**, le **Busard des roseaux**, le **Busard Saint-Martin**, **la Grue cendrée**, le **Milan royal** et le **Pic cendré**. La Cigogne noire et le Milan royal sont des espèces qui utilisent les milieux forestiers pour nicher et peuvent survoler la ZEP en transit ou en chasse. Cependant, ces deux espèces sont peu probables du fait du faible nombre de couples autour de la commune et dans le département. La Grue cendrée peut se rencontrer pendant les périodes de migration, en février-mars pour la période prénuptiale et en octobre-novembre pour la période postnuptiale. Le site se situe au cœur du couloir de migration des grues, des observations récentes existent sur la commune de Moulins-en- Tonnerrois. Le Pic cendré fréquente les forêts mixtes et massifs de feuillus, particulièrement les hêtraies riches en bois morts, et peut donc se rencontrer dans les boisements du site. Les Busards cendré et Saint-Martin fréquentent les zones cultivées, notamment les champs de céréales, pour leurs nidifications. Le Busard des roseaux fréquente les roselières pour nicher mais s'installe également de plus en plus dans les zones cultivées. Les habitats de la ZEP conviennent donc à ces trois espèces de rapaces diurnes. Il demeure ainsi probable de les rencontrer sur la zone d'étude.

La plupart des oiseaux patrimoniaux s'inscrit dans la catégorie « **modérée** ». Parmi les espèces les plus susceptibles de fréquenter le site, on notera plusieurs oiseaux liés aux milieux ouverts dont **l'Alouette lulu**, le **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant**, la **Linotte mélodieuse** et les **Pie-grièches à tête rousse** et **écorcheur**. D'autres espèces comme la **Bondrée apivore**, le **Milan noir**, les **Pics mar** et **noir** et la **Tourterelle des bois** sont susceptibles de fréquenter les boisements autour la ZEP pour nicher et d'utiliser l'ensemble des habitats pour la recherche de nourriture.

Enfin, en ce qui concerne les espèces à patrimonialité faible on retrouve des passereaux des milieux ouverts comme le **l'Alouette des champs** et le **Tarier pâtre**, et une espèce de rapace : le **Faucon crécerelle**. Cette liste exhaustive permettra d'orienter les protocoles de terrain en priorité vers les oiseaux présentant une patrimonialité supérieure.

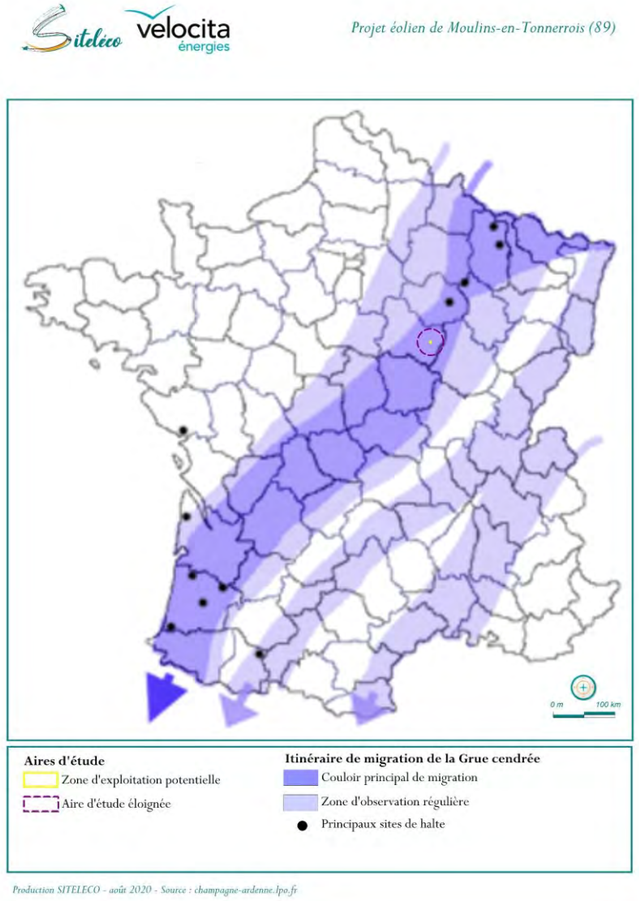
Quelques espèces à patrimonialités fortes à très fortes sont potentiellement attendues dans les boisements, il s'agit de la **Cigogne noire** et du **Milan royal**. **Les habitats de la ZEP ne sont pas favorables à leur nidification**

mais **ils peuvent être observés en transit**. La **Grue cendrée** sera sans doute contactée en migration. Les 3 espèces de **busards,** également à **forte patrimonialité**, sont potentiellement nicheuses dans les zones cultivées. Le **Pic cendré** peut être contacté dans les zones boisées. La majorité des observations concernera des espèces à patrimonialité modérée comme **l'Alouette lulu**, le **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant**, la **Linotte mélodieuse** ou la **Pie-grièche écorcheur**.

3.2.3.1.4 Etude spécifique de la Grue cendrée

La ZEP du projet de Moulins se trouve en plein cœur du principal couloir de migration de la Grue cendrée au-dessus du territoire métropolitain. Les oiseaux en vol en provenance du nord-est traversent le département de l'Yonne en direction de la Nièvre puis du sud-ouest. Ce constat s'appuie sur les données de l'Atlas des oiseaux de France métropolitaine, nidification et présence hivernale - les données associatives et les données en ligne relatives à l'espèce. **Par conséquent, des flux migratoires, voire de l'hivernage, sont attendus au cours des études de terrain**.

La cartographie suivante contextualise l'aire d'étude éloignée par rapport aux couloirs principal et secondaire de migration de la Grue cendrée. Elle est proposée sur le site de la LPO Champagne-Ardenne : https://champagne-ardenne.lpo.fr/grue-cendree/migration-et-hivernage.

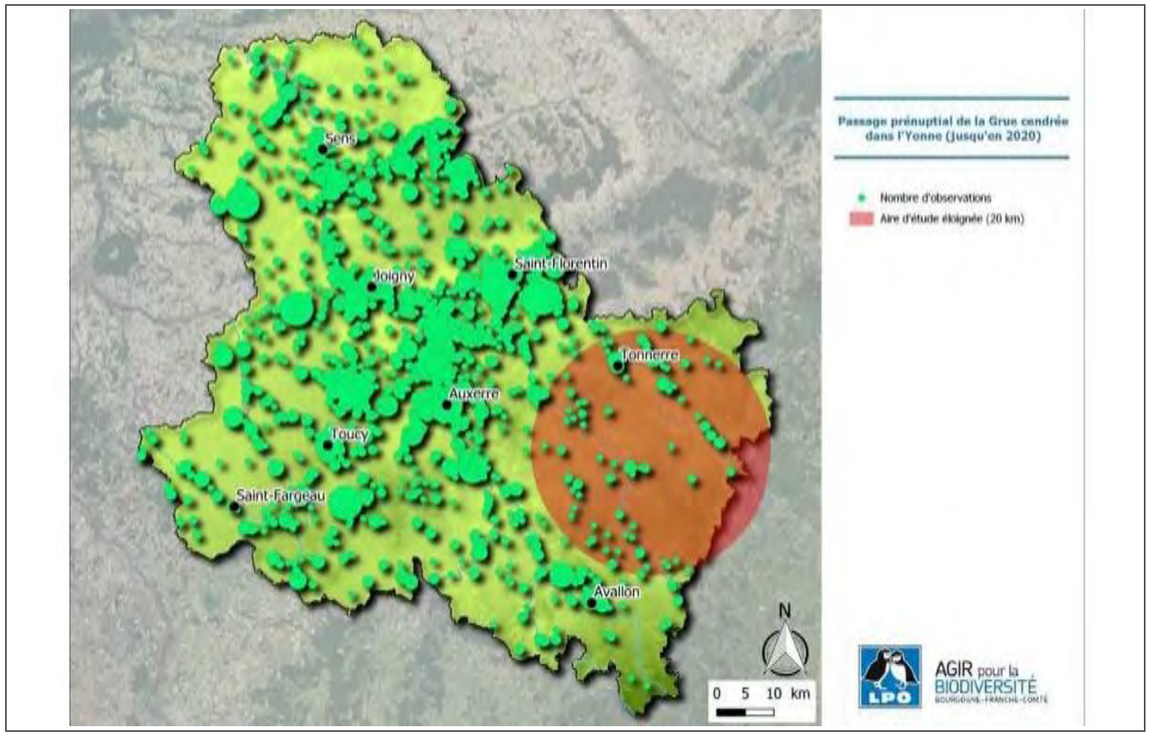


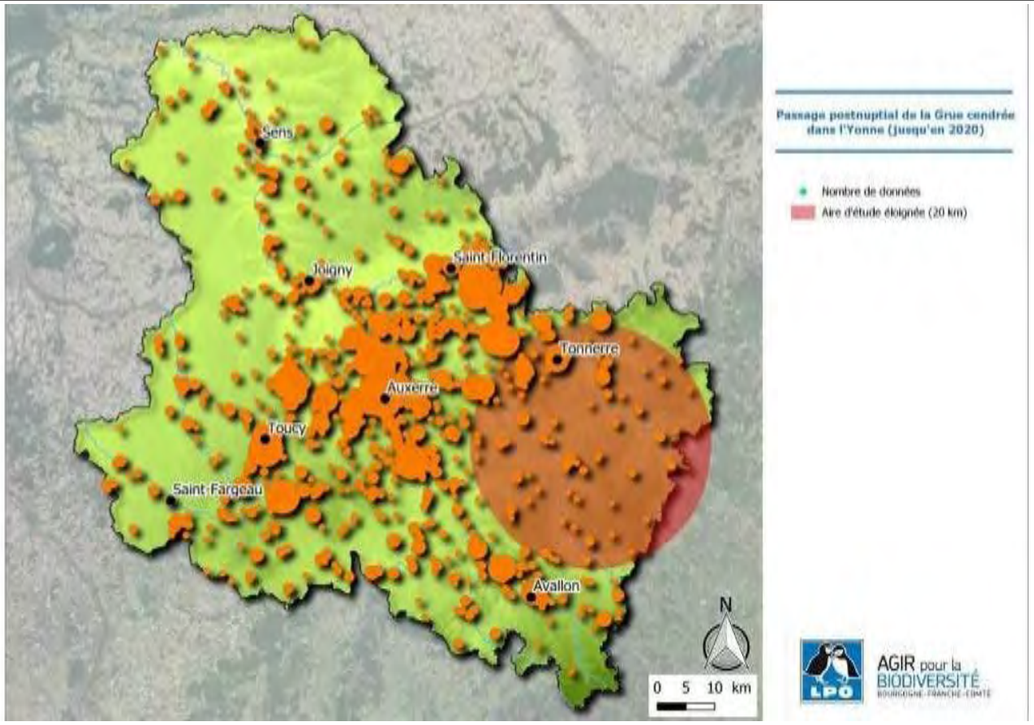
Carte 37 : Situation de la ZEP par rapport aux couloirs de migration de la Grue cendrée

Par ailleurs les bases de données de la LPO ont été consultées et ont permis d'obtenir des connaissances supplémentaires sur cette espèce.

Le département de l'Yonne est situé sur le tracé d'un axe migratoire important emprunté par la Grue cendrée. La présence d'un site majeur utilisé comme « halte migratoire » en Champagne-Ardenne, au nord-est de la zone (ensemble de la Champagne humide), induit un survol de l'Yonne lors de la descente des oiseaux vers le sud-ouest de l'Europe.

La migration de printemps est concentrée sur 30 à 40 jours entre début février et mi-mars. Elle est intense car la population passe en peu de temps pour regagner rapidement les sites de reproduction. En revanche, le passage d'automne est moins intense, étalé sur une cinquantaine de jours entre la mi-octobre et la fin novembre : la population passe sur une période plus longue en réponse à la raréfaction progressive des ressources alimentaires. Les deux passages restent toutefois soumis à des vagues de passages parfois très soutenues.



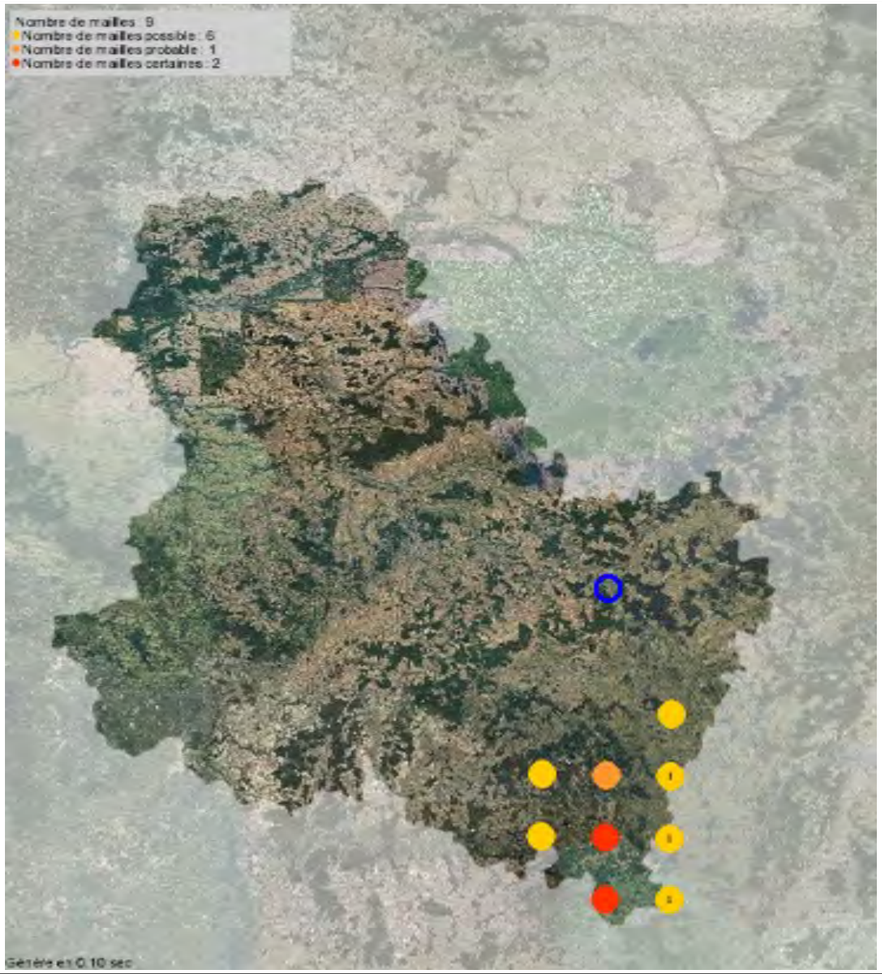


Carte 38 : Observation de la Grue cendrée dans l'Yonne en passages prénuptiaux (haut) et postnuptiaux (bas)

3.2.3.1.5 Etude spécifique du Milan royal

La cartographie suivante est extraite du réseau LPO Yonne. Elle indique les mailles d'observation du Milan royal à l'échelle du département de l'Yonne entre 2016 et juillet 2020. La maille correspondant à la commune de Moulins-en-Tonnerrois est représentée par un cercle bleu. Une maille correspond à un périmètre de 10 x 10 kilomètres.

Mailles de nification possible à certaine du Milan royal dans l'Yonne entre 2016 et juillet 2020



Analyse

Les couples de Milans royaux restent cantonnés dans le sud du département. Au niveau de la maille de Moulins-en-Tonnerrois, **aucun couple de Milan royal n'est connu.** Il n'y a aucune donnée de nidification sur les mailles adjacentes. Il est donc peu probale de rencontrer l'espèce sur la ZEP pendant la période de nidification, elle reste cependant observable en période de migration.

Carte 39 : Carte de présence en période de nidification du Milan royal entre 2016 et 2020

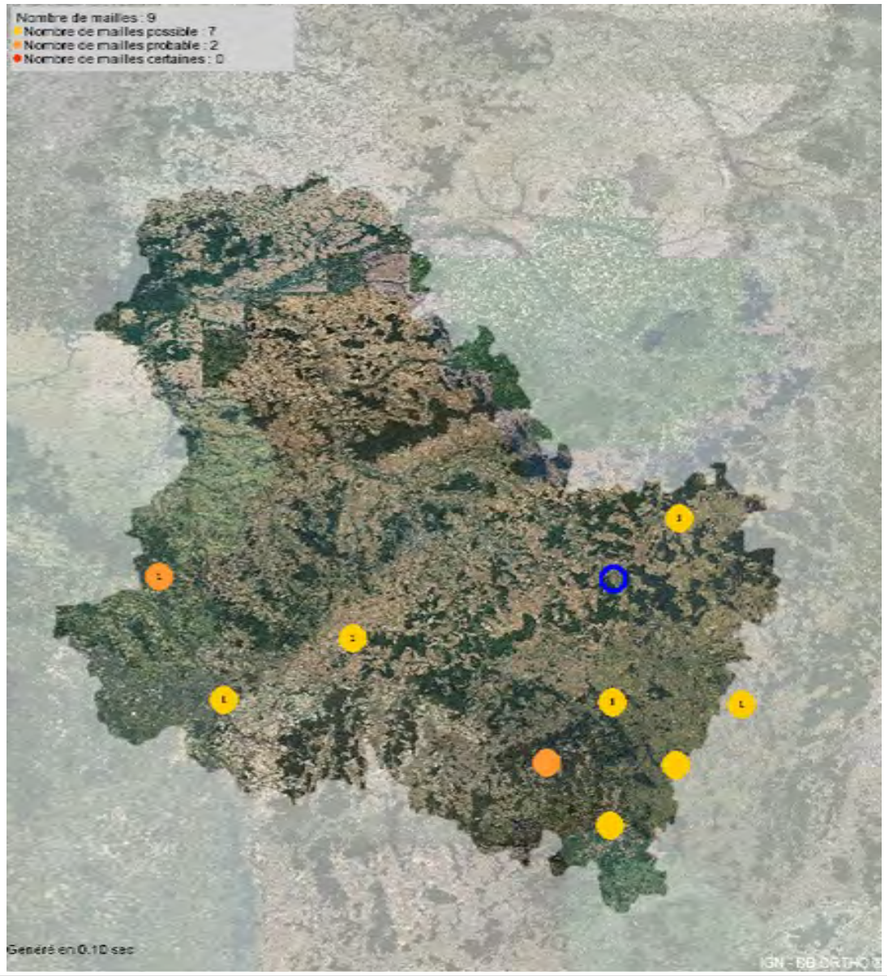
Les couples de Milans royaux restent cantonnés dans le sud du département. Au niveau de la maille de Moulins-en-Tonnerrois, aucun couple de Milan royal n'est connu. Il n'y a aucune donnée de nidification sur les mailles adjacentes.

Il est donc peu probable de rencontrer l'espèce sur la ZEP pendant la période de nidification, elle reste cependant observable en période de migration.

3.2.3.1.6 Etude spécifique de la Cigogne noire

La cartographie suivante est extraite du réseau LPO Yonne. Elle indique les mailles d'observation de la Cigogne noire à l'échelle du département de l'Yonne entre 2016 et juillet 2020 de la même façon que pour le Milan royal. La maille correspondant à la commune de Moulins-en-Tonnerrois est représentée par un cercle bleu.

Mailles de nification possible à certaine de la Cigogne noire dans l'Yonne entre 2016 et juillet 2020



Analyse

Les couples de Cigogne noire sont réparties dans le sud du département. Au niveau de la maille de Moulins-en-Tonnerois, aucun couple de Cigogne noire n'est connu. Un couple « nicheur possible » en 2017 se situe sur une maille proche, au Nord-Est. Des observations d'oiseaux en transit en période de nidification et de migration sont donc possibles au niveau de la ZEP. **Une nidification est peu probable** au regard des données analysées.

Carte 40 : Carte de présence en période de nidification de la Cigogne noire entre 2016 et 2020

Les couples de Cigogne noire sont répartis dans le sud du département. Au niveau de la maille de Moulins-en-Tonnerrois, aucun couple de Cigogne noire n'est connu. Un couple « nicheur possible » en 2017 se situe sur une maille proche, au nord-est. Des observations d'oiseaux en transit en période de nidification et de migration sont donc possibles au niveau de la ZEP. Une nidification est peu probable au regard des données analysées.

Les données naturalistes analysées sur la période 2016 – 2020 indiquent que **la Cigogne noire et le Milan royal ne nichent pas dans un périmètre rapproché autour de la ZEP**. Les observations de ces deux espèces patrimoniales sont peu probables sur la ZEP. En ce qui concerne la **Grue cendrée, la ZEP se situe au cœur du couloir principal de migration. Des observations de vols et de haltes migratoires sont attendues au cours des expertises de terrain.**

3.2.3.2 Résultats des expertises

Afin de porter une analyse globale sur l'ensemble des saisons biologiques expertisées, nous proposons, ci-après, un tableau général des résultats ornithologiques. Une analyse synthétique de ces données est proposée en considérant trois éléments.

3.2.3.2.1 Diversité ornithologique générale

Le bilan du diagnostic ornithologique dresse une liste de 81 espèces recensées entre l'automne 2020 et l'été 2021. Cette diversité est assez remarquable compte tenu de l'occupation du sol nettement dominée par des grandes cultures. On retrouve différents cortèges d'oiseaux avec des espèces forestières comme **l'Autour des palombes**, la **Mésange huppée**, le **Pic mar** ou la **Tourterelle des bois**, des espèces des milieux ouverts agricoles notamment **l'Alouette des champs**, la **Bergeronnette printanière**, le **Busard Saint-Martin**, la **Caille des blés** et **l'Hirondelle rustique**. Des oiseaux liés aux milieux semi-ouverts ont aussi été contactés dont le **Bruant jaune**, ou la **Linotte mélodieuse.** Pour finir, certaines espèces n'ont fait que transiter à travers l'aire d'étude, c'est le cas du **Gobemouche noir**, de la **Grue cendrée**, du **Milan royal** ou du **Pipit farlouse**.

3.2.3.2.2 L'activité ornithologique générale

D'une manière générale on note un nombre de contacts (observations directs et indices de présences (cris, chants)) supérieur en fin d'automne (fin octobre – début novembre). Ces données sont majorées par les groupes en migration d'espèces aux populations abondantes en particulier **l'Alouette des champs**, **l'Étourneau sansonnet**, le **Pigeon ramier** et le **Pinson des arbres**. En période hivernale, les rassemblements d'Étourneau sansonnet et de Pigeons ramiers représentent une part significative des observations. Le printemps et la période nuptiale sont des saisons plus calmes avec en moyenne 300 contacts relevés par sortie. Les mouvements migratoires sont moins marqués au printemps tandis que les oiseaux sont plus discrets au cours de l'été (nidification).

Sur l'ensemble de la période d'étude, le Pigeon ramier est l'espèce qui présente le plus de contacts avec 4296 données. Le Pinson des arbres (2757 contacts), l'Étourneau sansonnet (1348 contacts), et l'Alouette des champs (750 contacts) lui succèdent. Parmi ces espèces, seul le Pinson des arbres est protégé, il fait toutefois partie des espèces les plus communes en France. Dans une seconde catégorie d'effectifs (nombre de contacts total compris entre 500 et 100) on notera des passereaux sédentaires et/ou migrateurs partiels dont la Linotte mélodieuse, la Bergeronnette grise, la Corneille noire, le Chardonneret élégant, le Corbeau freux, l'Hirondelle rustique. On retrouve également dans cette catégorie d'effectifs des espèces patrimoniales comme le Vanneau huppé, la Grue cendrée, l'Œdicnème criard, et le Milan royal.

Les autres espèces ont été recensées dans des effectifs inférieurs à 100 individus. On retiendra les contacts notables de l'Alouette lulu (22 contacts), du Milan noir (16 contacts), du Pic noir (4 contacts), du Busard Saint-Martin (2 contacts), du Faucon pèlerin (2 contacts), du Pic cendré (2 contacts), de l'Œdicnème criard et du Pic mar (1 contact).

Alouette des champs

L'Alouette des champs fait partie des oiseaux les plus abondants à travers l'aire d'étude. © G. WRONA

Etourneau sansonnet

Avec 1348 contacts l'Étourneau sansonnet est la troisième espèce la plus commune sur le site. © G. WRONA

Les deux diagrammes suivants présentent la répartition du nombre de contacts annuels spécifiques selon que le nombre de contacts soit inférieur ou supérieur à 50.

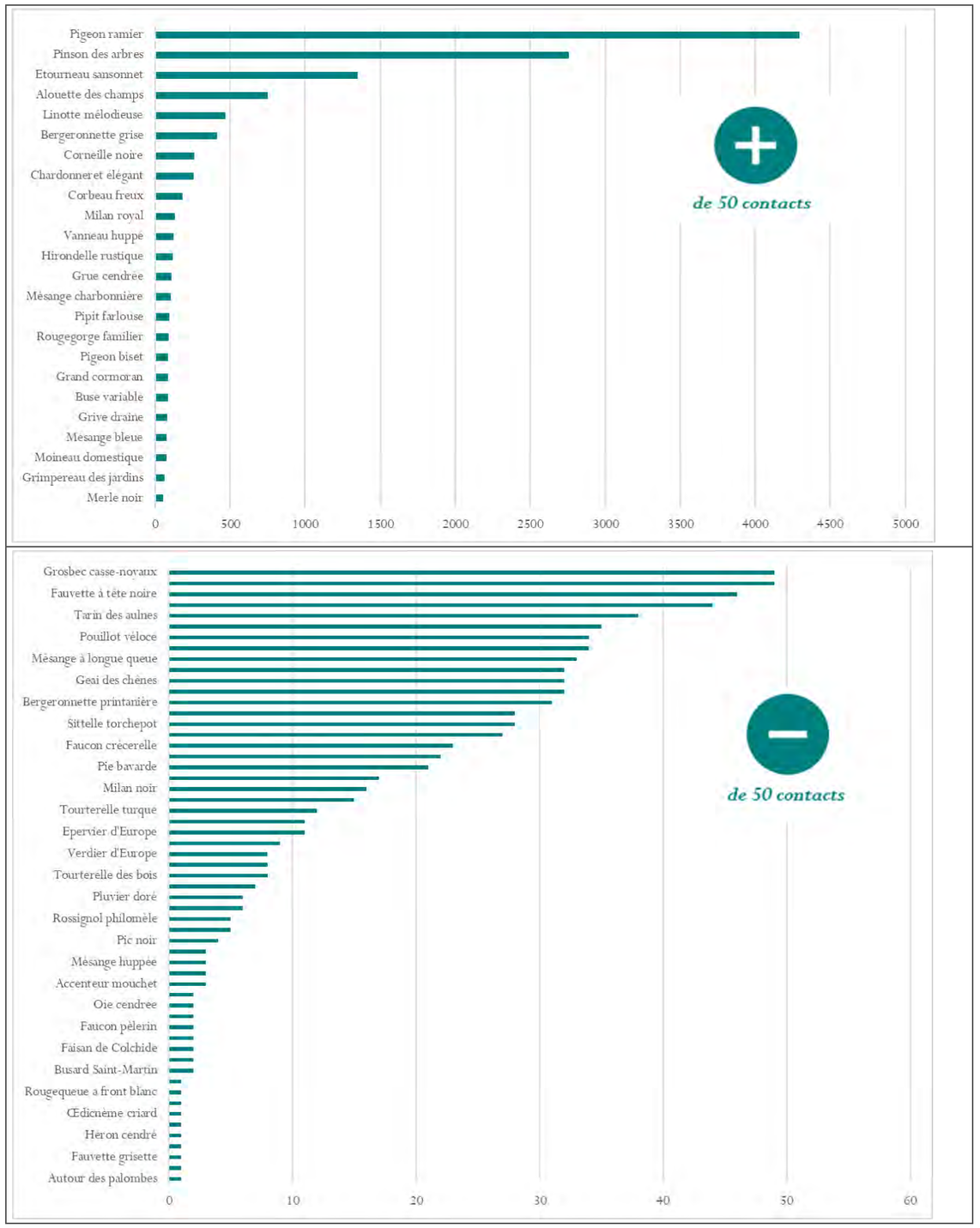


Figure 42 : Répartition des contacts spécifiques annuels

3.2.3.2.3 Espèces patrimoniales

Parmi les espèces recensées, certaines présentent un intérêt patrimonial par leur rareté ou l'état de conservation défavorable de leurs populations à l'échelle nationale ou régionale. Les espèces sont dites « patrimoniales » si elles répondent à l'un des trois critères suivants :

- Être inscrites à l'annexe I de la Directive Européenne « Oiseaux » 79/409 de 1979 dressant la liste des espèces menacées à l'échelon européen ;
- Figurer sur la « Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine » de 2016 ;
- Figurer sur la « Liste rouge des espèces menacées de Bourgogne » de 2015. Sur les 81 espèces identifiées, 18 présentent une patrimonialité modérée à très forte soit 21%.

Le **Milan royal** est l'espèce la plus vulnérable (contacté à l'automne et au printemps). Quatre espèces s'inscrivent dans la catégorie des patrimonialités fortes à savoir le **Busard Saint-Martin**, le **Faucon pèlerin**, le **Pic cendré** et la **Grue cendrée**. Toutes ces espèces n'ont fait que transiter ponctuellement à travers l'aire d'étude. Parmi les espèces à patrimonialité modérée on notera six espèces d'intérêt communautaire qui sont le **Milan noir**, **l'Alouette lulu**, **l'Œdicnème criard**, le **Pluvier doré**, **le Pic mar** et le **Pic noir**. Cette classe intègre également des passereaux menacés notamment **l'Hirondelle rustique**, le **Pipit farlouse**, le **Bruant jaune**, et le **Chardonneret élégant**. Pour finir on retrouve dans la catégorie modérée la **Tourterelle des bois**, le **Pic épeichette** et le **Vanneau huppé**. Le reste du cortège se compose d'espèces plus communes au statut de conservation moins préoccupant (LC, NT). À noter que la Cigogne noire n'a pas été observée au cours des inventaires.

Le tableau suivant dresse la liste exhaustive des espèces observées au cours de l'expertise, les effectifs par date ainsi que la patrimonialité spécifique.

Tableau 32 : Liste exhaustive des espèces observées au cours de l'expertise

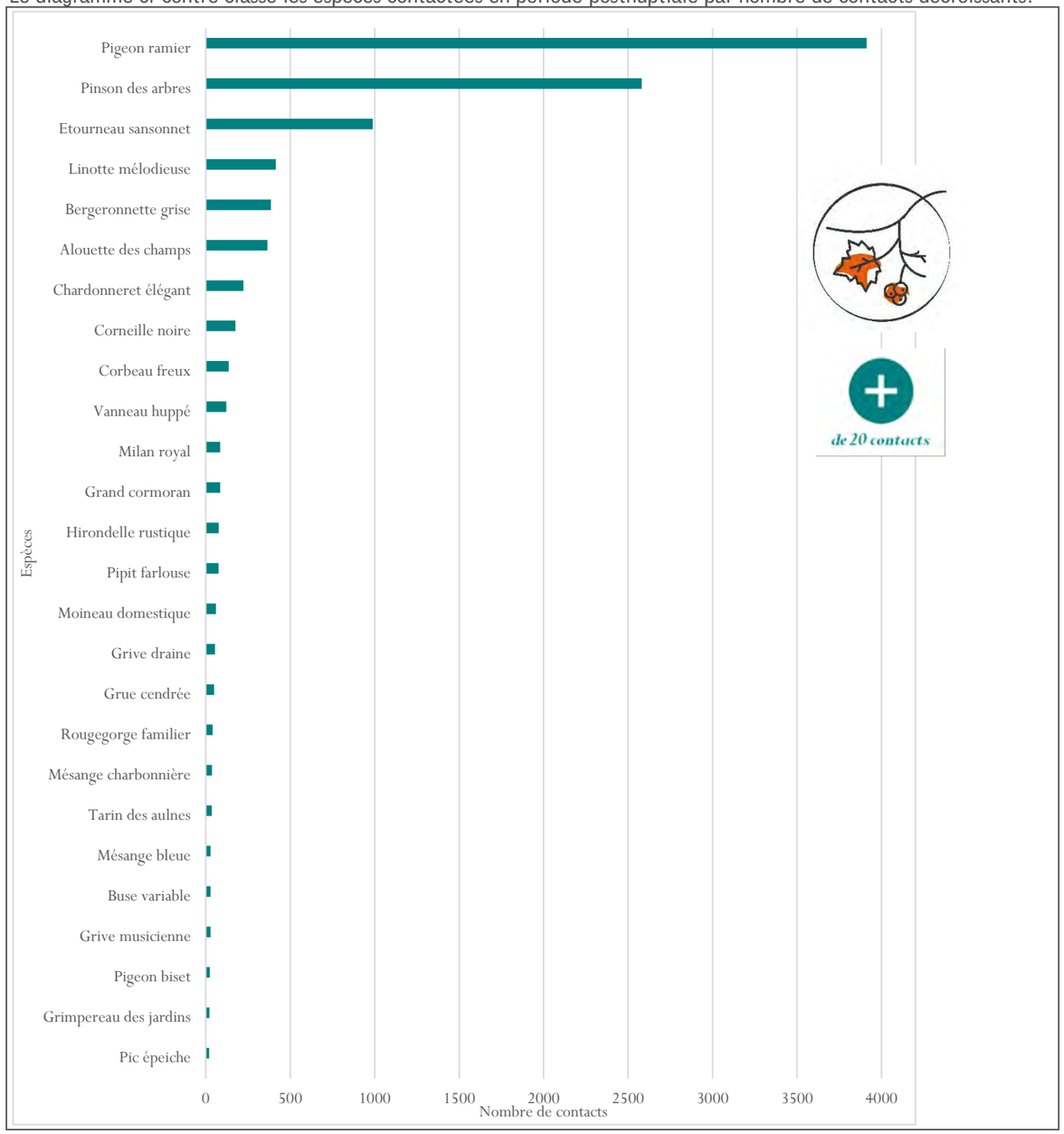
Espèces/Date, saison	2020										2021												Σ	P
	Postnuptiale								Hivernant		Prénuptiale					Nupt	Noct	Nuptiale.		Rapaces				
	25/0	08/0	22/0	06/1	13/1	19/1	27/1	09/1	29/1	27/0	23/0	08/0	24/0	06/0	15/0	04/0	08/0	18/0	07/0	01/0	29/0	13/0		
Milan royal	1	1	1		71	6	5	1			25	14	2	1		1							129	T
Busard Saint-Martin						1													1				2	F
Faucon pèlerin	2																						2	F
Grue cendrée						44		5				60											109	F
Pic cendré											1		1										2	F
Alouette lulu			1	2		1		1			5	4		1	5	1		1					22	M
Bruant jaune				1		1	3	1			4	3	4	1	5	4		3	2				32	M
Chardonneret élégant	3	2		4	3	74	112	25		22	2		4	1		1			2				255	M
Hirondelle rustique	17	39		6	15										3	11		2	21				114	M
Milan noir													11	1						2		2	16	M
Œdicnème criard	1																						1	M
Pic épeichette											1												1	M
Pic mar													1										1	M
Pic noir								1			1			1					1				4	M
Pipit farlouse					17	19	29	10			3	5		7		1							91	M
Pluvier doré								6															6	M
Tourterelle des bois																1		2	5				8	M
Vanneau huppé			2					120															122	M
Alouette des champs	11	9	87	24	39	70	83	42	5	5	64	47	43	29	28	47		46	50	21			750	F
Bouvreuil pivoine										1													1	F
Faucon crécerelle	1	3	2	1	1	3	3					2		1	1				1	1	2	1	23	F
Gobemouche noir															2								2	F
Grand cormoran			47		30	4		4															85	F
Grive litorne											39		5										44	F
Linotte mélodieuse	5			35	286	36	18	35	14	3	10	2	5	3		7		2	5				466	F
Mésange à longue queue	2				5		1	8	2		3	4	4	2				2					33	F
Oie cendrée					2																		2	F
Tarier pâtre			1								1	1		1	1			2					7	F
Traquet motteux	3	2		2											1								8	F
Verdier d'Europe					1			5					1						1				8	F
Accenteur mouchet										1	1		1										3	T
Autour des palombes							1																1	T
Bergeronnette grise	1	3	28	4	236	92	21				3	4	8	2	1	1		4	5				413	T
Bergeronnette printanière		8	6											1	3				7		6		31	T
Bruant proyer						1		5		1			2	5		6		7	8				35	T
Bruant zizi					3	4	1	2			4	1	2	2		2			6				27	T
Buse variable		2	6	5	2	3	6	5	3	1	11	6	6	9	6	1		1	4	1	5	2	85	T
Caille des blés																		3	2				5	T

Espèces/Date, saison	2020										2021											Σ	P
	Postnuptiale								Hivernant		Prénuptiale					Nupt	Noct	Nuptiale.		Rapaces			
	25/0	08/0	22/0	06/1	13/1	19/1	27/1	09/1	29/1	27/0	23/0	08/0	24/0	06/0	15/0	04/0	08/0	18/0	07/0	01/0	29/0	13/0	
Choucas des tours											3												3	T
Coucou gris																		2					2	T
Épervier d'Europe				2	2	2	2	1			1		1										11	T
Faucon hobereau			1				1																2	T
Fauvette à tête noire	2	1	1											7	4	16		8	7				46	T
Fauvette grisette	1																						1	T
Grimpereau des jardins	4	4		2	2	2	2	5	5	1	6	6	7	5		2		3	5				61	T
Grosbec casse-noyaux	4				9		1				4	3	6	5		3		1	13				49	T
Héron cendré																1							1	T
Hypolaïs polyglotte																1							1	T
Loriot d'Europe																1		1	4				6	T
Mésange bleue	2	8	8	5	2			4	2	1	10	6	5	8	3	5		3	4				76	T
Mésange charbonnière	12	2	10	1	4	2	3	3	11	4	10	5	6	6	6	13			5				103	T
Mésange huppée	1	1				1																	3	T
Mésange nonnette	3		1	1	3	3	2	3						1									17	T
Moineau domestique	16	12	8	13			11	1			1							5	7				74	T
Pic épeiche	5	4	1	1	1	2	1	5	3	2			3	1	2				3				34	T
Pic vert	1	2	2		1	2	2	1	1			1		1	1								15	T
Pinson des arbres	5	9	6	325	1383	41	779	32	12	12	13	18	37	16	20	22		10	17				2757	T
Pipit des arbres				14	2									1		3		9	3				32	T
Pouillot véloce	1	5	3	2	4	1	1					1	5	1	3	3		2	2				34	T
Roitelet à triple bandeau									1	2	1	1	2	1		1							9	T
Rossignol philomèle																5							5	T
Rougegorge familier	4	1	1	3	8	8	7	9	4	4	6	7	8	3	2	3		4	5				87	T
Rougequeue à front blanc		1					1																1	T
Rougequeue noir	1	5						1					1	1	1				1				11	T
Sittelle torchepot	2	5	2		1	1	1	2	6		1	1	4	1					1				28	T
Tarin des aulnes				1	31		1	2					3										38	T
Troglodyte mignon	1							2	1	1	4	3	3	5	3			2	3				28	T
Corbeau freux					55	55	25				28		5	13									181	N
Corneille noire	19	52	9	23	3	18	10	42	5	12	23	8	7	7	6	11		2	1				258	N
Étourneau sansonnet	37	6	111	141	65	203	358	68	70	102	13	90	12	11		6		4	51				1348	N
Faisan de Colchide																		1	1				2	N
Geai des chênes	3	6		1	2	3	1	2	2		5		3		2				2				32	N
Grive draine	26		3	8	5		12	1		1	7	6	4	2		1			3				79	N
Grive mauvis														1									1	N
Grive musicienne					26		2			2	5	3	3	2		1		2	3				49	N
Merle noir	5	1		1	2	1	1	7	1	1	4	4	3	4	3	9		3	2				52	N
Pie bavarde		1		2	3	2	3	2	1		1	2	1		1				2				21	N
Pigeon biset		12						12			23	36							3				86	N
Pigeon colombin							3																3	N
Pigeon ramier	5	22	4	36	300	767	2716	63	55	6	192	26	59	7	11	7		6	14				4296	N
Tourterelle turque	3			2				2						2				1	2				12	N
Total général	**210**	**229**	**352**	**668**	**262**	**147**	**422**	**546**	**204**	**185**	**539**	**380**	**288**	**180**	**124**	**198**		**151**	**284**	**25**	**7**	**5**	**1290**	
Diversité spécifique	**35**	**30**	**26**	**30**	**37**	**33**	**37**	**40**	**20**	**21**	**39**	**32**	**39**	**42**	**26**	**33**	**0**	**31**	**42**	**4**	**3**	**3**	**81**	

3.2.3.2.4 Avifaune postnuptiale

A) Répartition quantitative des populations

Le diagramme ci-contre classe les espèces contactées en période postnuptiale par nombre de contacts décroissants.



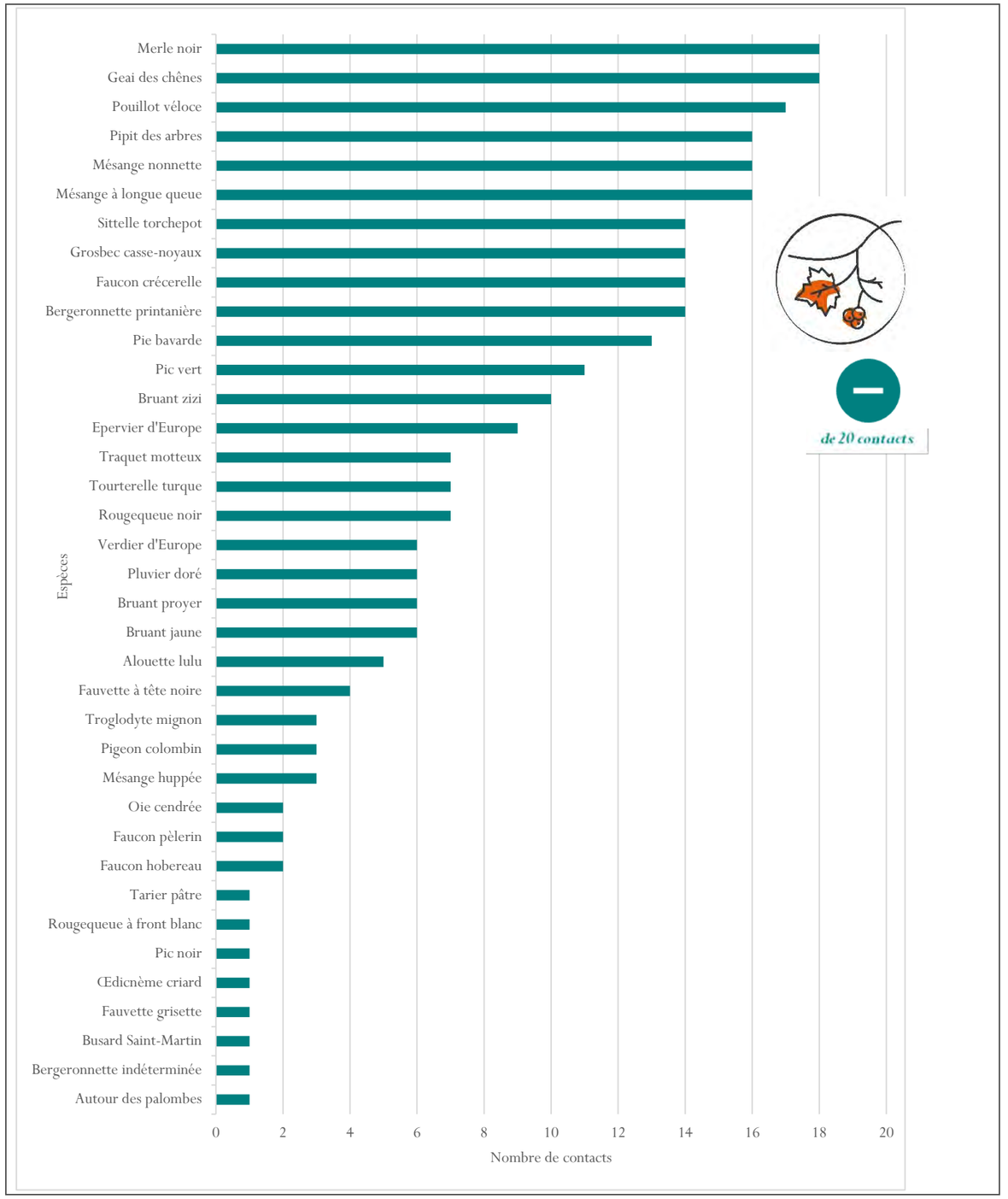


Figure 43 : Répartition des contacts spécifiques - Postnuptiale (nombre de contacts supérieur à 20)

En période postnuptiale, le Pigeon ramier (3075 contacts), le Pinson des arbres (889 contacts) et l'Étourneau sansonnet (752 contacts) sont les espèces cumulant le plus de contacts. L'Alouette des champs, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Vanneau huppé, la Corneille noire et la Bergeronnette grise cumulent quant à elles plus de 100 contacts durant cette saison. Parmi les points les plus remarquables on notera les 86 contacts du Milan royal et les 49 contacts de la Grue cendrée. Plusieurs espèces à forte patrimonialité ont été observées de manière plus occasionnelle au cours de l'automne notamment le Busard Saint-Martin, l'OEdicnème criard, le Faucon pèlerin ou encore le Pluvier doré.

B) Répartition spatiale et temporelle

Le tableau suivant dresse le nombre d'individus observés par espèce selon la date d'expertise. Le code couleur « brun » met en évidence les éléments remarquables en lien avec la période étudiée. Il s'agit par exemple d'espèces patrimoniales ou d'espèces présentant des populations importantes.

Tableau 33 : Postnuptiale - Répartition spatiale et temporelle

Avifaune postnuptiale	2020								Σ
	25/08	08/09	22/09	06/10	13/10	19/10	27/10	09/11	
Alouette des champs	11	9	87	24	39	70	83	42	365
Alouette lulu			1	2		1		1	5
Autour des palombes							1		1
Bergeronnette grise	1	3	28	4	236	92	21		385
Bergeronnette printanière		8	6						14
Bergeronnette indéterminée		1							1
Bruant jaune				1		1	3	1	6
Bruant proyer						1		5	6
Bruant zizi					3	4	1	2	10
Busard Saint-Martin						1			1
Buse variable		2	6	5	2	3	6	5	29
Chardonneret élégant	3	2		4	3	74	112	25	223
Corbeau freux					55	55	25		135
Corneille noire	19	52	9	23	3	18	10	42	176
Épervier d'Europe				2	2	2	2	1	9
Étourneau sansonnet	37	6	111	141	65	203	358	68	989
Faucon crécerelle	1	3	2	1	1	3	3		14
Faucon hobereau			1				1		2
Faucon pèlerin	2								2
Fauvette à tête noire	2	1	1						4
Fauvette grisette	1								1
Geai des chênes	3	6		1	2	3	1	2	18
Grand cormoran			47		30	4		4	85
Grimpereau des jardins	4	4		2	2	2	2	5	21
Grive draine	26		3	8	5		12	1	55
Grive musicienne					26		2		28
Grosbec casse-noyaux	4				9		1		14
Grue cendrée						44		5	49
Hirondelle rustique	17	39		6	15				77
Linotte mélodieuse	5			35	286	36	18	35	415
Merle noir	5	1		1	2	1	1	7	18
Mésange à longue queue	2				5		1	8	16
Mésange bleue	2	8	8	5	2			4	29
Mésange charbonnière	12	2	10	1	4	2	3	3	37
Mésange huppée	1	1				1			3
Mésange nonnette	3		1	1	3	3	2	3	16
Milan royal	**1**	**1**	**1**		**71**	**6**	**5**	**1**	**86**
Moineau domestique	16	12	8	13			11	1	61
Œdicnème criard	1								1
Oie cendrée					2				2
Pic épeiche	5	4	1	1	1	2	1	5	20
Pic noir								1	1
Pic vert	1	2	2		1	2	2	1	11
Pie bavarde		1		2	3	2	3	2	13
Pigeon biset		12						12	24
Pigeon colombin							3		3
Pigeon ramier	5	22	4	36	300	767	2716	63	3913
Pinson des arbres	5	9	6	326	1383	41	779	32	2581
Pipit des arbres				14	2				16
Pipit farlouse					17	19	29	10	75
Pluvier doré								6	6
Pouillot véloce	1	5	3	2	4	1	1		17
Rougegorge familier	4	1	1	3	8	8	7	9	41
Rougequeue à front blanc		1							1
Rougequeue noir	1	5						1	7
Sittelle torchepot	2	5	2		1	1	1	2	14
Tarier pâtre			1						1
Tarin des aulnes				1	31		1	2	35
Tourterelle turque	3			2				2	7
Traquet motteux	3	2		2					7
Troglodyte mignon	1							2	3
Vanneau huppé			2					120	122
Verdier d'Europe					1			5	6
Total général (individus)	**210**	**230**	**352**	**669**	**2625**	**1473**	**4228**	**546**	**10333**
Diversité spécifique	**35**	**31**	**26**	**30**	**37**	**33**	**36**	**40**	**63**

C) *Analyse des données en période postnuptiale*

La diversité recensée au cours de cette période est **modérée**. Soixante-trois espèces ont été observées au cours des huit sorties réalisées entre le 25 août et le 09 novembre 2020. Nous pouvons répartir les points remarquables en trois catégories d'oiseaux.

- Passereaux et picidés patrimoniaux sédentaires ou en migration ;
- Rapaces patrimoniaux sédentaires ou en migration ;
- Limicoles et Gruidés migrateurs.

Une attention particulière est portée sur les 86 milans royaux (rapace à forte patrimonialité) observés durant cette période en particulier les 71 individus observés le 13 octobre 2020.

Des contacts ponctuels avec plusieurs espèces à forte patrimonialité sont établis au cours de cette période notamment les 44 grues cendrées observées en migration le 19 octobre 2020. Rappelons que le site se trouve au sein du couloir principal de migration (cf. pré-diagnostic ornithologique). Le Faucon pèlerin a lui aussi été contacté à deux reprises le 25 août 2020. Ces observations de Faucons pèlerins peuvent correspondre à des individus erratiques post période de reproduction, des jeunes en dispersion ou encore des migrateurs. Dans les mêmes configurations, un Busard Saint-Martin a été observé le 19 octobre 2020 en migration.

Notons également les observations ponctuelles de limicoles remarquables tels que l'Œdicnème criard (1 oiseau) ou le Pluviers doré (6 oiseaux) observés respectivement le 25 août 2020 et le 09 novembre 2020. Un groupe de 120 individus de Vanneau huppé a également été observé en migration le 09 novembre 2020.

Le Traquet motteux et le Pipit farlouse ne sont contactés qu'à l'occasion de la migration, en vol ou en halte dans les milieux ouverts et semi-ouverts. Enfin, en ce qui concerne les autres passereaux, plusieurs espèces migratrices partielles à patrimonialité modérée ont été contactées en effectif de moyenne importance comme le Chardonneret élégant (223 contacts), la Linotte mélodieuse (415 contacts), et, dans une moindre mesure, le Bruant Jaune, l'Alouette lulu, ou le Verdier d'Europe. Des passages importants d'espèces non patrimoniales sont également notés comme pour l'Alouette des champs (365 contacts), la Bergeronnette grise (385 contacts) et l'Étourneau sansonnet (989 contacts). Le Pic noir, espèce sédentaire, est également contacté occasionnellement durant cette période dans les milieux forestiers.

La figure suivante répartit l'analyse des résultats par grande catégorie d'habitat naturel.

Tableau 34 : postnuptiale - Analyse des données

Typologie CORINE biotopes	Analyse
	Milieux ouverts
82.11. Grandes cultures	• Territoire vital d'espèces patrimoniales // **Alouette des champs, Bruant Jaune, Tarier pâtre, Linotte mélodieuse** etc. ; • Zone de transit et de halte de passereaux en migration // **Traquet motteux**, **Tarier des prés, Linotte mélodieuse** etc. ; • Zone de transit et de halte de limicoles en migration // **Vanneau huppé**, **Pluvier doré**, **Œdicnème criard** ; • Zone de transit et de halte pour la **Grue cendrée** • Zone de transit, de chasse et/ou de halte pour le **Busard Saint-Martin,** de la Buse variable, du **Milan royal**, et du **Faucon crécerelle**.
87.2. Terrains en friche	
	Milieux fermés
34.4. Lisières forestières thermophiles	• Territoire vital à secondaire pour de nombreuses espèces patrimoniales (Pic noir, Verdier d'Europe, Chardonneret élégant) • Habitat de migration et de halte pour plusieurs espèces (Pigeon colombin, Tarin des aulnes)
38. Prairies mésophiles	
41. Forêts caducifoliées	
42.5. Forêts de Pins sylvestres	• Territoire vital à secondaire de la Buse variable, du Milan royal, et de l'Autour des palombes • Territoire vital à secondaire de nombreuses espèces communes (Corneille noire, Étourneau Sansonnet, Geai des chênes, Mésanges sp., Pic vert, Pic épeiche, Troglodyte mignon…)
Survols et transits	
	• Vols en transit local d'une grande partie des espèces présentes sur le site • Vol de chasse de la Buse variable, du Milan royal, du Faucon crécerelle

D) *Analyse axée sur les survols et transits*

En période postnuptiale, les activités migratoires et les transits sont de moyenne à forte intensités. Sur 10 333 contacts enregistrés à cette période 7 652 font référence à des oiseaux en vol soit environ 75,11 % des données. De même que sur les 63 espèces présentes en cette saison, 34 ont été observées en vol soit 54 %. D'une manière générale la majorité des contacts est détectée à une altitude supérieure à 100 mètres. Ces contacts sont principalement liés à la période de migration postnuptiale, avec le passage d'importants groupes de passereaux et de colombidés.

En ce qui concerne la répartition spatiale des vols, les points PostNup_03, PostNup_04, PostNup_05, et PostNup_06 se démarquent avec une activité plus importante (plus de 1000 contacts par point). Les autres points ont toutefois une activité relativement importante avec un minimum de 207 contacts sur le point PostNup_07. Les points cumulant le moins d'observations (PosNup_01 et PostNup_07) sont des points où le relief et la végétation (points en lisière forestière) réduisent l'angle de vue. Ces données indiquent que des couloirs de migration ont tendance à se dessiner au niveau de la ZEP sans être pour autant influencés par des éléments marquants du paysage (vallée, relief).

Douze espèces se démarquent par des comportements de vol strict (migration, transit direct). Il s'agit de/du :

- **L'Alouette des champs** : Espèce commune et bien répartie au cours de cette période – elle a été observée principalement en migration active entre 1 et 100 mètres d'altitude ;
- **Chardonneret élégant** : Espèce migratrice partielle bien présente sur l'aire d'étude immédiate et observée en vol migratoire et local à faible altitude (majoritairement entre 20 et 50 m) ;
- **La Corneille noire** : Espèce commune et bien répartie au cours de l'ensemble des périodes – Espèce observée à une altitude inférieure à 100 mètres (correspondant à des vols locaux) ;
- **L'Étourneau sansonnet** : Espèce commune et bien répartie au cours de l'ensemble des périodes – Espèce observée majoritairement à des altitudes basses (20 à 30 m) et allant jusqu'à 100 mètres ;
- **Grand Cormoran** : Espèce observée de manière plus occasionnelle à des altitudes variables comprises entre 60 et 500 mètres ;
- **La Grue cendrée** : Espèce observée à une seule reprise à très haute altitude (environ 1 000 m) ;
- **L'Hirondelle rustique** : Espèce observée en chasse et en migration à des altitudes majoritairement inférieures à 100 mètres ;
- **La Linotte mélodieuse** : Espèce observée en grands effectifs en migration à des altitudes majoritairement faibles (autour de 20 mètres) ;
- **Milan royal** : Rapace migrateur partiel observé en vol de chasse à faible altitude mais également en migration à des altitudes pouvant aller jusqu'à 300 mètres ;
- **Pigeon ramier** : Espèce cumulant le plus de contacts avec d'importants groupes de migration observés. Cette espèce est observée majoritairement en migration à des altitudes comprises entre 100 et 500 mètres ;

- **Pinson des arbres** : Espèce cumulant un grand nombre de contacts avec d'importants groupes de migration observés à des altitudes variables comprises entre 20 et 300 mètres ;
- **Vanneau huppé** : Un groupe observé en migration active à haute altitude (200 mètres).

Durant l'automne, l'activité migratoire est **modérée à forte** et surtout représentée par le **Pigeon ramier** qui constitue à lui seul près de 50% des données de vol et du **Pinson des arbres** (22% des données de vol). Parmi les points de vigilance on retiendra la **migration du Milan royal.** Aucun couloir de migration marqué n'a été identifié au cours de cette saison mais des tendances se dessinent malgré tout. Les transits sont réalisés de manière diffuse sur l'ensemble du périmètre de la ZEP. **Les éléments relais (haies, alignements d'arbres, lisières, jachères) ont un intérêt pour les passereaux migrateurs.**

La figure 34 présentée dans le rapport d'expertises disponible en pièce 4D du DDAE présente en détail l'ensemble des données faisant référence à des comportements de vol de tout type (migration, transit, local etc).

E) Enjeux

La méthodologie de détermination des enjeux est détaillée dans la partie « méthodologie des expertises naturalistes ». Les analyses réalisées sur la répartition spatiale et temporelle de l'avifaune permettent d'identifier les fonctionnalités écologiques de la zone d'étude pour les oiseaux. Cette notion de fonctionnalité, couplée à la patrimonialité, permet de conclure sur un enjeu écologique. L'ensemble des enjeux ornithologiques défini en période postnuptiale est présenté et détaillé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 35 : Postnuptiale - Enjeux ornithologiques :

Espèces	Somme	Pat.	Fct.	Enjeux
Milan royal	86	Fo	Migration partielle moyennement dense	Fo
Busard Saint-Martin	1	M	Migration partielle peu dense	M
Chardonneret élégant	223	M	Migration partielle moyennement dense	M
Faucon pèlerin	2	M	Espèce sédentaire & transit	M
Pic noir	1	M	Espèce sédentaire	M
Grue cendrée	49	Fo	Migration peu dense, groupe isolé	F
Œdicnème criard	1	M	Migration diffuse	F
Pluvier doré	6	M	Migration diffuse	F
Alouette lulu	5	M	Migration partielle peu dense	F
Bruant jaune	6	M	Migration partielle peu dense	F
Pipit farlouse	75	M	Migration diffuse	F
Alouette des champs	365	F	Migration peu dense	F
Linotte mélodieuse	415	F	Migration partielle moyennement dense	F
Vanneau huppé	122	F	Migration peu dense	F
Grand cormoran	85	F	Migration diffuse	F
Hirondelle rustique	77	F	Migration diffuse	F
Mésange à longue queue	16	F	Espèce sédentaire	F
Verdier d'Europe	6	F	Migration partielle peu dense	F
Bergeronnette grise	385	TF	Migration partielle moyennement dense	F
Pinson des arbres	2580	TF	Migration partielle importante	F
Pigeon ramier	3913	N	Migration partielle importante	F
Autour des palombes	1	TF	Espèce sédentaire	TF
Bergeronnette printanière	14	TF	Migration diffuse	TF
Bruant proyer	6	TF	Migration partielle peu dense	TF
Bruant zizi	10	TF	Migration partielle peu dense	TF
Buse variable	29	TF	Espèce sédentaire	TF
Epervier d'Europe	9	TF	Espèce sédentaire	TF
Faucon crécerelle	14	TF	Espèce sédentaire	TF
Faucon hobereau	2	TF	Migration diffuse	TF
Fauvette à tête noire	4	TF	Migration diffuse	TF
Fauvette grisette	1	TF	Migration diffuse	TF
Grimpereau des jardins	21	TF	Espèce sédentaire	TF
Grosbec casse-noyaux	14	TF	Espèce sédentaire	TF
Mésange bleue	29	TF	Espèce sédentaire	TF
Mésange charbonnière	37	TF	Espèce sédentaire	TF
Mésange huppée	3	TF	Espèce sédentaire	TF
Mésange nonnette	16	TF	Espèce sédentaire	TF
Moineau domestique	61	TF	Espèce sédentaire	TF
Oie cendrée	2	TF	Migration diffuse	TF
Pic épeiche	20	TF	Espèce sédentaire	TF
Pic vert	11	TF	Espèce sédentaire	TF
Pipit des arbres	16	TF	Espèce sédentaire	TF
Pouillot véloce	17	TF	Espèce sédentaire	TF
Rougegorge familier	41	TF	Espèce sédentaire	TF
Rougequeue à front blanc	1	TF	Migration diffuse	TF
Rougequeue noir	7	TF	Migration diffuse	TF
Sittelle torchepot	14	TF	Espèce sédentaire	TF
Tarier pâtre	1	TF	Migration partielle peu dense	TF
Tarin des aulnes	35	TF	Migration diffuse	TF
Traquet motteux	7	TF	Migration diffuse	TF
Troglodyte mignon	3	TF	Espèce sédentaire	TF
Etourneau sansonnet	989	N	Migration partielle peu dense	TF
Corbeau freux	135	N	Espèce sédentaire	N
Corneille noire	176	N	Espèce sédentaire	N

Espèces	Somme	Pat.	Fct.	Enjeux
Geai des chênes	18	N	Espèce sédentaire	N
Grive draine	55	N	Migration partielle peu dense	N
Grive musicienne	28	N	Migration partielle peu dense	N
Merle noir	18	N	Migration partielle peu dense	N
Pie bavarde	13	N	Espèce sédentaire	N
Pigeon biset	24	N	Espèce sédentaire	N
Pigeon colombin	3	N	Espèce sédentaire	N
Tourterelle turque	7	N	Espèce sédentaire	N
Autres enjeux				
Effectifs saisonniers				Fo
La diversité spécifique saisonnière				M
Éléments relais de la Trame Verte - Haies, lisières, jachères				F
Espaces agricoles conventionnels				F
Milieux fermés				F

Somme = nombre d'individus
Fo = Fort
F = Faible

Fct. = Fonctionnalités des habitats naturels pour l'espèce
M = Modérée

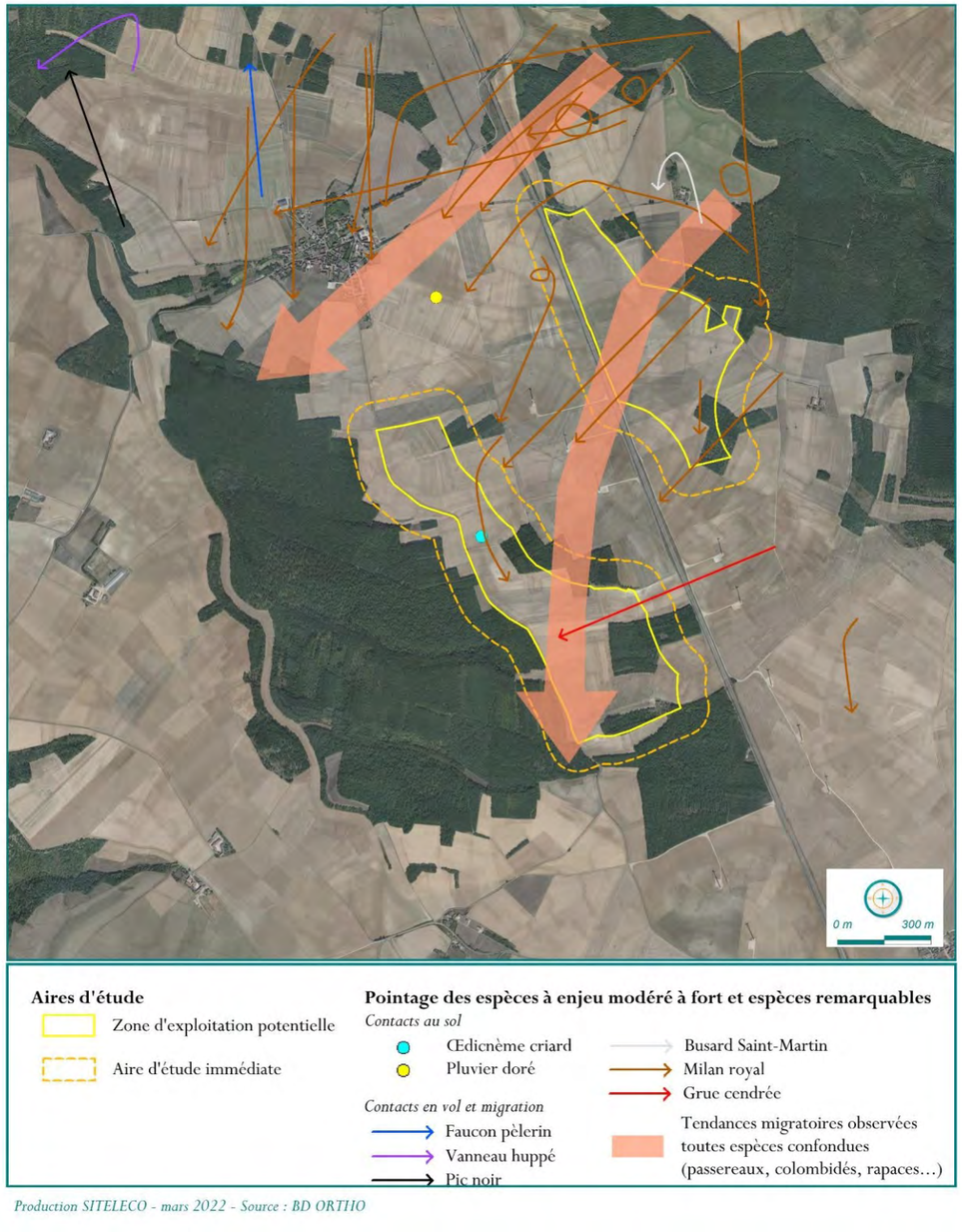
Pat. = Patrimonialité
TF = Très faible
N = Nulle

F) Note sur le contexte migratoire à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

La ZEP est localisée au sein d'une grande plaine agricole, sans aucun élément paysager structurant majeur qui permette d'orienter les oiseaux dans une direction plutôt qu'une autre. C'est pourquoi cette zone de France est un lieu de passage privilégié pour l'avifaune en période migratoire. C'est notamment le cas pour la Grue cendrée, espèce pour laquelle ce secteur constitue le couloir principal de migration (voir Carte 41), mais également pour d'autres espèces telles que le Milan royal. Ainsi, les espèces d'oiseaux migrateurs peuvent être présentes de manière diffuse au niveau de ces territoires en période prénuptiale et postnuptiale : elles sont susceptibles de survoler la zone, d'effectuer des haltes migratoires pour se reposer et se nourrir, et ce au sein d'un périmètre large et sans que la localisation des passages puisse être prédite avec précision puisqu'elle variera selon les années et selon les individus.

Les enjeux de la période postnuptiale sont surtout représentés par des **espèces patrimoniales en migration**. C'est le cas du **Milan royal** qui comptabilise 86 contacts au cours de cette période. Plusieurs espèces à **patrimonialité modérée** sont également occasionnellement observées en migration et en halte migratoire comme le **Busard Saint-Martin**, le **Faucon pèlerin** ou **l'Œdicnème criard**. Enfin, plusieurs passereaux migrateurs partiels présentent un **enjeu faible**, **l'Alouette des champs**, le **Chardonneret élégant** et la **Linotte mélodieuse** avec de gros effectifs observés et pour qui les haies et milieux agricoles ont un intérêt fort en tant que zones de nourrissage et de refuge. À noter que la **Cigogne noire** n'a pas été observée au cours de cette saison.

La cartographie ci-après présente les itinéraires de vol et les points de contact des espèces à enjeu.



Carte 41 : Postnuptiale - Espèces à enjeu

3.2.3.2.5 Avifaune hivernale

A) Répartition quantitative des populations

Le diagramme suivant classe les espèces contactées en période hivernale par nombre de contacts décroissants.

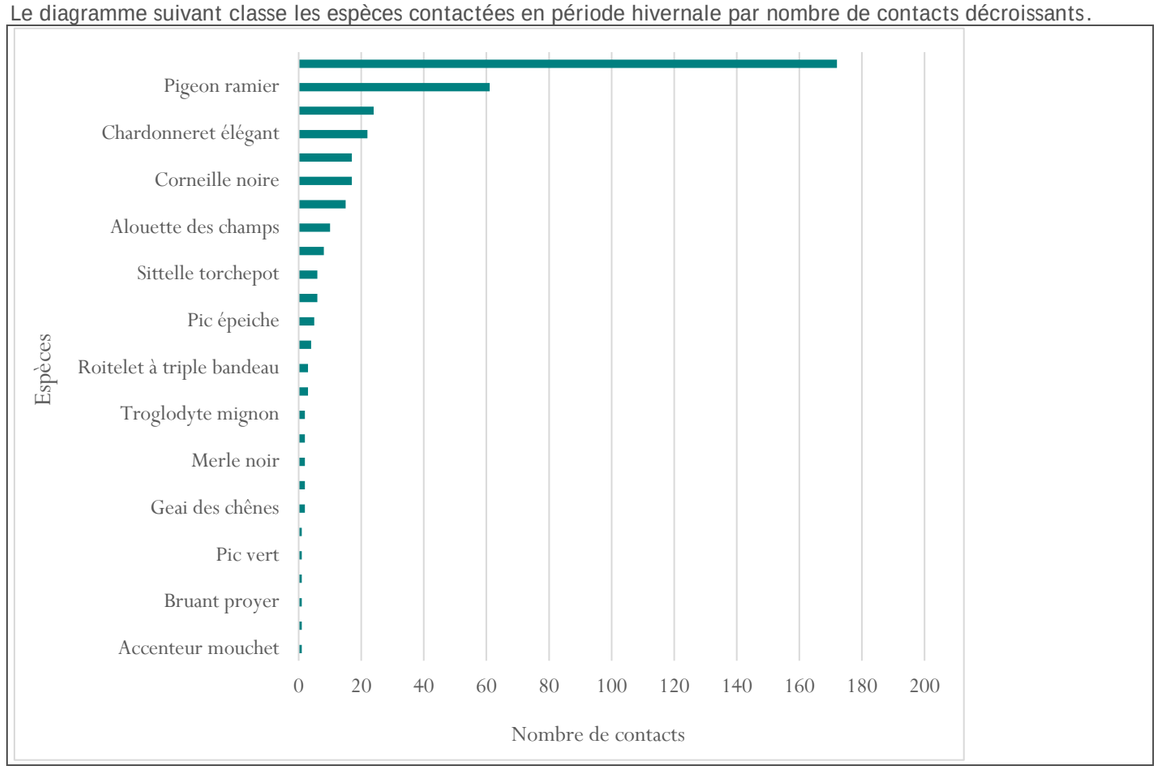


Figure 44 : Hivernant - Répartition des contacts spécifiques

Au cours de l'hiver, **l'Étourneau sansonnet** et le **Pigeon ramier** sont les espèces qui rassemblent le plus grand nombre de contacts (respectivement 172 et 61). Viennent ensuite trois espèces protégées migratrices partielles (le **Pinson des arbres**, le **Chardonneret élégant** et la **Linotte mélodieuse**). D'autres espèces de passereaux communs sont également rencontrées de manière régulière durant cette période, telles que la **Corneille noire**, **la Mésange charbonnière**, **l'Alouette des champs** ou le **Rougegorge familier**. Les autres espèces ont été contactées de manière plus occasionnelle sur le site.

B) Répartition spatiale et temporelle

Le tableau suivant dresse le nombre d'individus observés par espèce selon la date d'expertise. Le code couleur « bleuté » met en évidence les éléments remarquables en lien avec la période étudiée. Il s'agit par exemple d'espèces patrimoniales ou d'espèces présentant des populations importantes.

Tableau 36 : Hivernant - Répartition spatiale et temporelle

Avifaune hivernante	*29/12/2020*	*27/01/2020*	Σ
Accenteur mouchet	1		1
Alouette des champs		1	1
Bouvreuil pivoine	5	5	10
Bruant proyer	1		1
Buse variable	1	1	2
Chardonneret élégant	2	1	3
Corneille noire	6	55	61
Étourneau sansonnet	1	1	2
Geai des chênes	12	5	17
Grimpereau des jardins	1	2	3
Grive draine	1		1
Grive musicienne	102	70	172
Linotte mélodieuse	12	12	24
Merle noir		2	2
Mésange à longue queue	1	5	6
Mésange bleue	2		2
Mésange charbonnière		1	1
Pic épeiche		2	2
Pic vert	1	3	4
Pie bavarde	22		22
Pigeon ramier		6	6
Pinson des arbres	4	4	8
Roitelet à triple bandeau	3	14	17
Rougegorge familier	2	3	5
Sittelle torchepot	4	11	15
Troglodyte mignon	1		1
Total général (individus)	**185**	**204**	**389**
Diversité spécifique		**26**	

C) Analyse des données en période hivernale

Vingt-six espèces ont été inventoriées au cours des deux passages d'expertise réalisés le 29 décembre 2020 et le 27 janvier 2021. Cette diversité est faible mais cohérente avec l'occupation du sol de la ZEP. Le cortège reste globalement commun et représentatif de la diversité à laquelle s'attendre dans les paysages de grandes cultures en période hivernale.

En termes de répartition spatiale, le nombre d'oiseaux comptabilisé est supérieur en milieux ouverts et semi-ouverts du fait de la forte prédominance de ces habitats (grandes cultures, jachères, labours…) et de l'attractivité de ces milieux pour le stationnement et l'alimentation de groupes de passereaux granivores (Linotte mélodieuse, Étourneau sansonnet…).

Tableau 37 : Hivernant - Analyse des données

Typologie CORINE biotopes	Analyse
	Milieux ouverts
82.11. Grandes cultures	• Territoire vital d'espèces communes // **Alouette des champs, Linotte mélodieuse, Bruant proyer** etc. • Territoire d'alimentation et d'hivernage d'espèces communes // É**tourneau sansonnet**, **Pinson des arbres**, **Grive draine** etc. • Zone de transit et de chasse pour la **Buse variable**
87.2. Terrains en friche	
	Milieux fermés
34.4. Lisières forestières thermophiles	• Territoire vital d'espèces communes // **Pinson des arbres**, **Geai des Chênes**, **Pic vert**, **Corneille noire**, **Mésange charbonnière etc.**

Typologie CORINE biotopes	Analyse
38. Prairies mésophiles	• Territoire de la **Buse variable**.
41. Forêts caducifoliées	
42.5. Forêts de Pins sylvestres	
Survols et transits	
	• Vols en transit local de d'une grande partie des espèces présentes sur le site ; • Vol de chasse de **Buse variable**.

D) Analyse axée sur les survols et transits

Vingt-six espèces ont été observées en vol au cours de la période hivernale. En cette saison, les vols restent peu marqués et correspondent surtout à des transits locaux. L'altitude de vol est en moyenne comprise entre 15 et 55 m d'altitude. Nous proposons ci-dessous une synthèse des principaux comportements de vol observés par espèce :

- **Chardonneret élégant :** Rares vols de transit observés (Un groupe de 14 individus à une altitude comprise entre 25 et 35m) ;
- **Étourneau sansonnet** : L'espèce a été observée régulièrement en vol de transit (5 contacts avec des groupes variables de 2 à 60 individus) à une altitude comprise entre 1 et 70 mètres ;
- **Grive musicienne** : Deux individus ont été observés lors d'un vol de transit à une hauteur d'environ 60 mètres ;
- **Linotte mélodieuse** : Deux individus ont été observés lors d'un vol de transit à une hauteur d'environ 30 mètres ;
- **Pic épeiche** : Un individu a été observé lors d'un vol de transit à une hauteur d'environ 20 mètres
- **Pinson des arbres** : Espèce observée à plusieurs reprises en transit avec un nombre restreint d'individus (de 1 à 5 individus) à des altitudes comprises entre 20 et 60 mètres.

L'activité de vol en période hivernale reste marginale et concerne uniquement des vols de transit et des vols locaux.

E) Enjeux

Les analyses réalisées sur la répartition spatiale et temporelle de l'avifaune permettent d'identifier les fonctionnalités écologiques de la zone d'étude pour les oiseaux. Cette notion de fonctionnalité, couplée à la patrimonialité, permet de conclure sur un enjeu écologique. L'ensemble des enjeux ornithologiques définis en période hivernale est présenté et détaillé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 38 : Hiver - Enjeux ornithologiques

ENJEUX SPECIFIQUES…				Avifaune hiverante
Espèces	**Somme**	**Pat.**	**Fct.**	**Enjeux**
Chardonneret élégant	22	M	Migration partielle - Stationnement, transit et alimentation en milieux ouverts et semi-ouverts	F
Alouette des champs	10	F	Migration partielle - Stationnement, transit et alimentation en milieux ouverts	F
Bouvreuil pivoine	1	F	Migration partielle - Stationnement, transit et alimentation en milieux boisés	F
Linotte mélodieuse	17	F	Migration partielle - Stationnement, transit et alimentation en milieux ouverts et semi-ouverts	F
Mésange à longue queue	2	F	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	F
Accenteur mouchet	1	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux semi-ouverts	TF
Bruant proyer	1	TF	Migration partielle - Repos, alimentation et transit en milieux ouverts	TF
Buse variable	4	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux ouverts, semi-ouverts et boisés	TF
Grimpereau des jardins	6	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Mésange bleue	3	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Mésange charbonnière	15	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Pic épeiche	5	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Pic vert	1	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Pinson des arbres	24	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés et ouverts	TF
Roitelet à triple bandeau	3	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Rougegorge familier	8	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Sittelle torchepot	6	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Troglodyte mignon	2	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Corneille noire	17	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés, ouverts et semi-ouverts	N
Etourneau sansonnet	172	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés, ouverts et semi-ouverts	N
Geai des chênes	2	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	N
Grive draine	1	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	N
Grive musicienne	2	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	N
Merle noir	2	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	N
Pie bavarde	1	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux ouverts et semi-ouverts	N
Pigeon ramier	61	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	N
Effectifs saisonniers				F
La diversité spécifique saisonnière				F
Éléments relais de la Trame Verte - Haies, lisières, jachères				F
Espaces agricoles conventionnels				F
Milieux fermés				F

Somme = nombre d'individus
Fct. = Fonctionnalités des habitats naturels pour l'espèce
Pat. = Patrimonialité

Fo = Fort
M = Modérée
TF = Très faible

F = Faible
N = Nulle

Pour la période hivernale, on retiendra **la faible activité et la faible diversité** d'un point de vue ornithologique. Le site est utilisé pour la **halte** et le **regroupement de passereaux** comme la **Linotte mélodieuse** et **le Chardonneret élégant**, tous deux **vulnérables au niveau national** au cours de la période de reproduction. **Les enjeux restent faibles.**

3.2.3.2.6 Avifaune prénuptiale

A) Répartition quantitative des populations

Le diagramme ci-contre classe les espèces contactées en période prénuptiale par nombre de contacts décroissants.

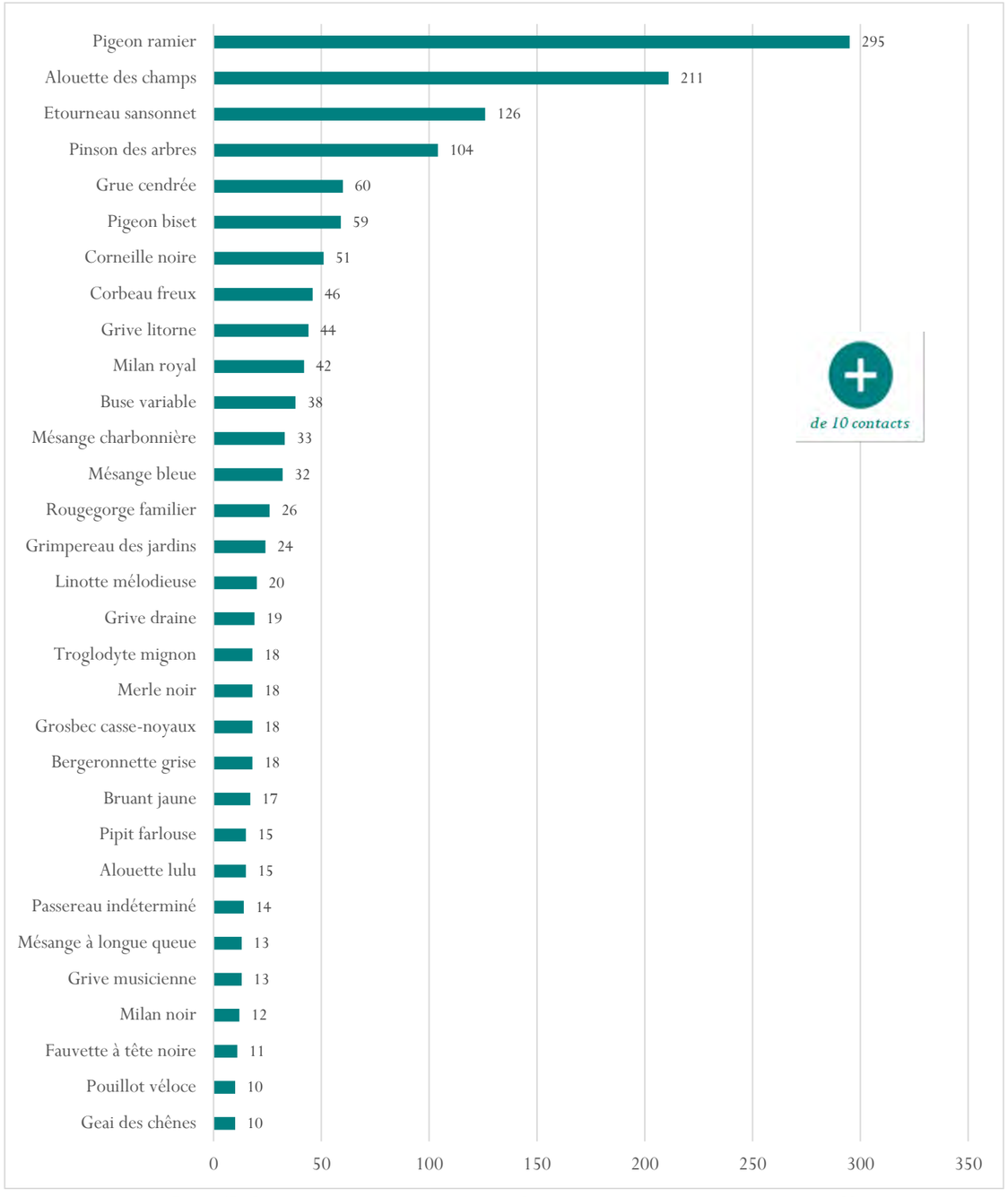


Figure 45 : Répartition des contacts spécifiques - Prénuptiale (nombre de contacts supérieur à 20)

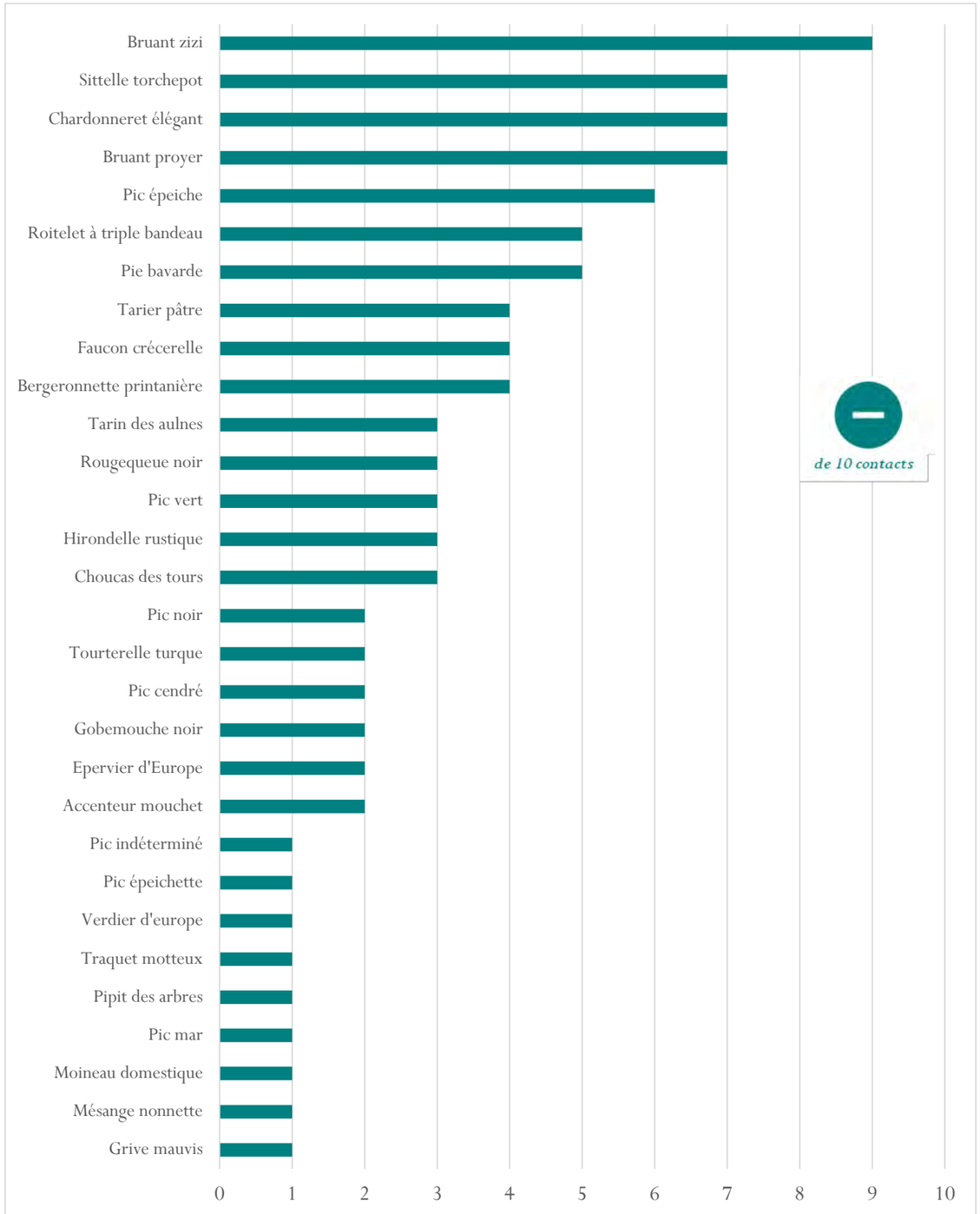


Figure 46 : Répartition des contacts spécifiques - Prénuptiale (nombre de contacts inférieur à 20)

En période prénuptiale, le Pigeon ramier (295 contacts), l'Alouette des champs (211 contacts), l'Étourneau sansonnet (126 contacts) le Pinson des arbres (104 contacts) sont les espèces cumulant le plus de contacts. Parmi les points les plus remarquables on notera les 42 contacts du Milan royal et les 60 contacts de la Grue cendrée. Plusieurs espèces à patrimonialité modérée ont été observées de manière plus occasionnelle au cours du printemps notamment le Busard sp., le Pic mar, le Pic noir, et l'Alouette lulu.

B) Répartition spatiale et temporelle

Le tableau suivant dresse le nombre d'individus observés par espèce selon la date d'expertise. Le code couleur « vert » met en évidence les éléments remarquables en lien avec la période étudiée. Il s'agit par exemple d'espèces patrimoniales ou d'espèces présentant des populations importantes.

Tableau 39 : Répartition spatiale et temporelle

Avifaune prénuptiale	2021					Σ
	23/02	08/03	24/03	06/04	15/04	
Accenteur mouchet	1		1			2
Alouette des champs	64	47	43	29	28	211
Alouette lulu	5	4		1	5	15
Bergeronnette grise	3	4	8	2	1	18
Bergeronnette printanière				1	3	4
Bruant jaune	4	3	4	1	5	17
Bruant proyer			2	5		7
Bruant zizi	4	1	2	2		9
Buse variable	11	6	6	9	6	38
Chardonneret élégant	2		4	1		7
Choucas des tours	3					3
Corbeau freux	28		5	13		46
Corneille noire	23	8	7	7	6	51
Épervier d'Europe	1		1			2
Étourneau sansonnet	13	90	12	11		126
Faucon crécerelle		2		1	1	4
Fauvette à tête noire				7	4	11
Geai des chênes	5		3		2	10
Gobemouche noir					2	2
Grimpereau des jardins	6	6	7	5		24
Grive draine	7	6	4	2		19
Grive litorne	39		5			44
Grive mauvis				1		1
Grive musicienne	5	3	3	2		13
Grosbec casse-noyaux	4	3	6	5		18
Grue cendrée		60				60
Hirondelle rustique					3	3
Linotte mélodieuse	10	2	5	3		20

Avifaune prénuptiale	2021					Σ
	23/02	08/03	24/03	06/04	15/04	
Merle noir	4	4	3	4	3	18
Mésange à longue queue	3	4	4	2		13
Mésange bleue	10	6	5	8	3	32
Mésange charbonnière	10	5	6	6	6	33
Mésange nonnette				1		1
Milan noir			11	1		12
Milan royal	25	14	2	1		42
Moineau domestique	1					1
Passereau indéterminé	4		10			14
Pic cendré	1		1			2
Pic épeiche			3	1	2	6
Pic mar			1			1
Pic noir	1			1		2
Pic vert		1		1	1	3
Pie bavarde	1	2	1		1	5
Pigeon biset	23	36				59
Pigeon ramier	192	26	59	7	11	295
Pinson des arbres	13	18	37	16	20	104
Pipit des arbres				1		1
Pipit farlouse	3	5		7		15
Pouillot véloce		1	5	1	3	10
Roitelet à triple bandeau	1	1	2	1		5
Rougegorge familier	6	7	8	3	2	26
Rougequeue noir			1	1	1	3
Sittelle torchepot	1	1	4	1		7
Tarier pâtre	1	1		1	1	4
Tarin des aulnes			3			3
Tourterelle turque				2		2
Traquet motteux					1	1
Troglodyte mignon	4	3	3	5	3	18
Verdier d'Europe			1			1
Pic épeichette	1					1
Pic indéterminé		1				1
Total général (individus)	**543**	**381**	**298**	**180**	**124**	**1526**
Diversité spécifique	**40**	**33**	**40**	**42**	**26**	**61**

C) Analyse des données en période prénuptiale

La diversité recensée au cours de cette période est modérée. Soixante-et-une espèces ont été observées au cours des cinq sorties réalisées entre le 23 février et le 15 avril 2021. Nous pouvons répartir les points remarquables en quatre catégories d'oiseaux :

- Passereaux sédentaires ou en migration ;
- Picidés patrimoniaux regroupant des espèces se reproduisant au cours de cette période
- Rapaces patrimoniaux sédentaires ou en migration ;
- Limicoles et Gruidés migrateurs.

Une attention particulière est portée sur les **42 milans royaux** (rapace à forte patrimonialité) observés durant cette période en particulier les 25 oiseaux observés le 23/02/2021 et le 14 du 08/03/2021.

Des contacts ponctuels avec plusieurs espèces à forte patrimonialité sont établis au cours de cette période notamment les 60 grues cendrées observées en migration le 24 mars 2021. Le Pic cendré est également contacté à deux reprises dans le même secteur le 23 février et le 24 mars 2021. Ces observations d'individus chanteurs correspondent probablement à des individus reproducteurs. Le Milan noir (12 contacts) est également observé en migration au cours de la période étudiée. À noter l'observation opportuniste d'un Busard sp. sur la partie ouest de la ZEP en vol le 29 avril 2021, ce qui peut correspondre soit à un individu en halte migratoire soit à un individu à la recherche d'un territoire pour se cantonner.

Le Traquet motteux et le Pipit farlouse ne sont contactés qu'à l'occasion de la migration, en vol ou en halte dans les milieux ouverts et semi-ouverts. Enfin, en ce qui concerne les passereaux, plusieurs espèces migratrices partielles à enjeu modéré ont été contactées en effectif de faible importance comme le Chardonneret élégant (7 contacts), la Linotte mélodieuse (20 contacts), le Bruant jaune (17 contacts), l'Alouette lulu (15 contacts), ou à moindre mesure le Gobemouche noir, l'Hirondelle rustique, le Verdier d'Europe. Des passages modérés d'espèces à plus faible patrimonialité sont également notés comme pour le Pigeon ramier (295 contacts), l'Alouette des champs (211 contacts), ou l'Étourneau sansonnet (126 contacts).

Les Pic noir, Pic mar et Pic épeichette, toutes trois sédentaires, sont également contactées occasionnellement durant cette période. A l'instar du Pic cendré, la période prénuptiale est la période de reproduction pour ces espèces dont le cycle est précoce comparé à la plupart des autres espèces rencontrées sur site. Les pics restent toutefois strictement cantonnés aux milieux forestiers.

La figure suivante répartit l'analyse des résultats par grande catégorie d'habitat naturel.

Tableau 40 : Prénuptiale - Analyse des données

Typologie CORINE biotopes	Analyse
	Milieux ouverts
82.11. Grandes cultures	• Territoire vital d'espèces patrimoniales // **Alouette des champs, Alouette lulu, Bruant Jaune, Tarier pâtre, Linotte mélodieuse** etc. ; • Zone de transit et de halte de passereaux en migration // **Traquet motteux**, **Linotte mélodieuse** etc. ; • Zone de transit et de halte pour la **Grue cendrée** • Zone de transit, de chasse et/ou de halte pour les **Busards,** de la Buse variable, du **Milan royal**, **Milan noir**, et du **Faucon crécerelle**.
87.2. Terrains en friche	
38. Prairies mésophiles	

Typologie CORINE biotopes	Analyse
	Milieux fermés
34.4. Lisières forestières thermophiles	• Territoire vital à secondaire pour de nombreuses espèces patrimoniales (Pic cendré, Pic noir, Pic mar, Pic épeichette etc.) • Habitat de migration et de halte pour plusieurs espèces (Pigeon ramier, Grive draine, Grive litorne, Tarin des aulnes, Gobemouche noir etc.) • Territoire vital à secondaire de la Buse variable, du Milan noir • Territoire vital à secondaire de nombreuses espèces communes (Corneille noire, Étourneau Sansonnet, Geai des chênes, Mésanges sp., Pic vert, Pic épeiche, Troglodyte mignon…)
41. Forêts caducifoliées	
84.3. Petits bois, bosquets	
42. Forêts de conifères	
Survols et transits	
	• Vols en transit local d'une grande partie des espèces présentes sur le site • Vol de chasse de la Buse variable, du Milan royal, Milan noir, du Faucon crécerelle • Vol migratoire pour un grand nombre d'espèces Grue cendrée, Milan royal, Milan noir, Pinson des arbres, Pigeon ramier etc.

D) Analyse axée sur les survols et transits

En période prénuptiale, les activités migratoires et les transits sont de moyenne intensité. De très nombreux contacts font référence à des vols et chants locaux notamment pour les Alouettes des champs. De la même manière une grande partie des contacts fait référence à des espèces en migration active comme le Pigeon ramier, l'Alouette des champs, le Milan royal, la Linotte mélodieuse, le Pipit farlouse, la Grue cendrée, le Pinson des arbres. Le reste des données fait mention de déplacements locaux (Grosbec case-noyaux, Rougegorge familier…) et vols de chasse (Buse variable, Faucon crécerelle…). Sur 1526 contacts enregistrés à cette période, 807 font référence à des oiseaux en vol soit environ 52,88 % des données. Six espèces se démarquent par des comportements de vol strict (migration, transit direct). Il s'agit de/du :

- **Alouette des champs** : Espèce commune et bien répartie au cours de cette période- elle a été observée principalement en vol local mais également en migration active entre 50 et 150 mètres d'altitude ;
- **Grue cendrée** : Espèce migratrice observée en migration active à de hautes altitudes entre 100 et 300 mètres ;
- **Milan noir** : Onze individus observés en migration active, prenant des ascendants et repartant en direction du nord à une altitude de 75 à 300 m le 24/03/2021 ;
- **Milan royal** : 36 individus observés au cours de la saison en migration à des altitudes comprises entre 50 et 300 mètres. La plupart des individus sont cependant observé à une altitude comprise entre 100 et 200 mètres (cf. figure suivante) ;
- **Pigeon ramier** : Espèce présentant les plus gros effectifs en vol sur la saison. L'espèce est observée à des hauteurs de vol très variables avec une majorité d'individus volant entre 150 et 300 mètres d'altitude ;
- **Pipit farlouse :** Espèce migratrice courante à cette période et détectée majoritairement à basse altitude toutefois, au regard de sa petite taille, il est difficile de le détecter à haute altitude.

Durant le printemps, l'activité migratoire reste relativement **faible** compte tenu du contexte agricole intensif du secteur et surtout représentée par le **Pigeon ramier** qui constitue à lui plus de 25% des données de vol. Parmi les points de vigilance on retiendra **la migration du Milan royal**. **Aucun couloir de migration marqué n'a été identifié au cours de cette saison.** Les transits sont réalisés de manière diffuse sur l'ensemble du périmètre de la ZEP. Les éléments relais (haies, alignements d'arbres, lisières, jachères) ont un intérêt pour les passereaux migrateurs.

La figure 44 du rapport d'expertises naturalistes disponible en pièce 4D du DDAE présente en détail l'ensemble des données faisant référence à des comportements de vol de tout type (migration, transit, local etc.).

E) Enjeux

L'ensemble des enjeux ornithologiques défini en période prénuptiale est présenté et détaillé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 41 : Prénuptiale - Enjeux ornithologiques

ENJEUX SPECIFIQUES…			Avifaune prénuptiale	
Espèces	**Somme**	**Pat.**	**Fct.**	**Enjeux**
Milan royal	42	TFo	Migration partielle moyennement dense	Fo
Pic cendré	2	Fo	Reproduction probable à proximité de la zone du projet (hors de la ZEP)	Fo
Grue cendrée	60	Fo	Migration de faible densité	M
Alouette lulu	15	M	Migration partielle peu dense	M
Pic mar	1	M	Reproduction possible à proximité du projet	M
Pic noir	2	M	Reproduction probable à proximité du projet	M
Milan noir	12	M	Migration de faible densité	M
Bruant jaune	17	M	Migration partielle peu dense	F
Chardonneret élégant	7	M	Migration peu dense	F
Hirondelle rustique	3	M	Migration diffuse	F
Pipit farlouse	15	M	Migration diffuse	F
Alouette des champs	211	F	Migration partielle moyennement dense	F
Faucon crécerelle	4	F	Espèce majoritairement sédentaire	F
Linotte mélodieuse	20	F	Migration de faible densité	F
Mésange à longue queue	13	F	Espèce majoritairement sédentaire	F
Tarier pâtre	4	F	Migration partielle peu dense	F
Verdier d'Europe	1	F	Migration partielle diffuse	F
Gobemouche noir	2	F	Migration diffuse	TF
Grive litorne	44	F	Migration partielle peu dense	TF
Traquet motteux	1	F	Migration diffuse	TF
Bruant proyer	7	TF	Migration diffuse	TF
Pic vert	3	TF	Reproduction probable à proximité du projet	TF
Accenteur mouchet	2	TF	Migration partielle diffuse	TF
Bergeronnette grise	18	TF	Migration partielle peu dense	TF
Bergeronnette printanière	4	TF	Migration partielle peu dense	TF
Bruant zizi	9	TF	Migration partielle peu dense	TF
Buse variable	38	TF	Espèce sédentaire	TF
Choucas des tours	3	TF	Espèce sédentaire	TF

ENJEUX SPECIFIQUES…				Avifaune prénuptiale
Espèces	**Somme**	**Pat.**	**Fct.**	**Enjeux**
Epervier d'Europe	2	TF	Migration partielle peu dense	TF
Fauvette à tête noire	11	TF	Migration partielle peu dense	TF
Grimpereau des jardins	24	TF	Espèce majoritairement sédentaire	TF
Grosbec casse-noyaux	18	TF	Espèce majoritairement sédentaire	TF
Mésange bleue	32	TF	Espèce majoritairement sédentaire	TF
Mésange charbonnière	33	TF	Espèce majoritairement sédentaire	TF
Mésange nonnette	1	TF	Espèce majoritairement sédentaire	TF
Moineau domestique	1	TF	Espèce majoritairement sédentaire	TF
Pic épeiche	6	TF	Reproduction probable à proximité du site d'étude	TF
Pinson des arbres	104	TF	Migration partielle peu dense	TF
Pipit des arbres	1	TF	Migration diffuse	TF
Pouillot véloce	10	TF	Migration partielle peu dense	TF
Roitelet à triple bandeau	5	TF	Migration partielle peu dense	TF
Rougegorge familier	26	TF	Espèce majoritairement sédentaire	TF
Rougequeue noir	3	TF	Migration partielle peu dense	TF
Sittelle torchepot	7	TF	Espèce majoritairement sédentaire	TF
Tarin des aulnes	3	TF	Migration partielle peu dense	TF
Troglodyte mignon	18	TF	Espèce majoritairement sédentaire	TF
Corbeau freux	46	N	Espèce sédentaire	TF
Corneille noire	51	N	Espèce sédentaire	TF
Etourneau sansonnet	126	N	Migration partielle peu dense	TF
Geai des chênes	10	N	Espèce sédentaire	TF
Grive draine	19	N	Migration partielle peu dense	TF
Grive mauvis	1	N	Migration diffuse	TF
Grive musicienne	13	N	Migration partielle peu dense	TF
Merle noir	18	N	Migration partielle peu dense	TF
Pie bavarde	5	N	Espèce sédentaire	TF
Pigeon biset	59	N	Espèce sédentaire	TF
Pigeon ramier	295	N	Migration partielle peu dense	TF
Tourterelle turque	2	N	Espèce sédentaire	TF
AUTRES ENJEUX liés à/aux …				**Avifaune prénuptiale**
Effectifs saisonniers				Fo
La diversité spécifique saisonnière				M
Éléments relais de la Trame Verte - Haies, lisières, jachères				F
Espaces agricoles conventionnels				F
Milieux fermés				F

Somme = nombre d'individus
Fct. = Fonctionnalités des habitats naturels pour l'espèce
Pat. = Patrimonialité

Fo = Fort
M = Modérée
TF = Très faible

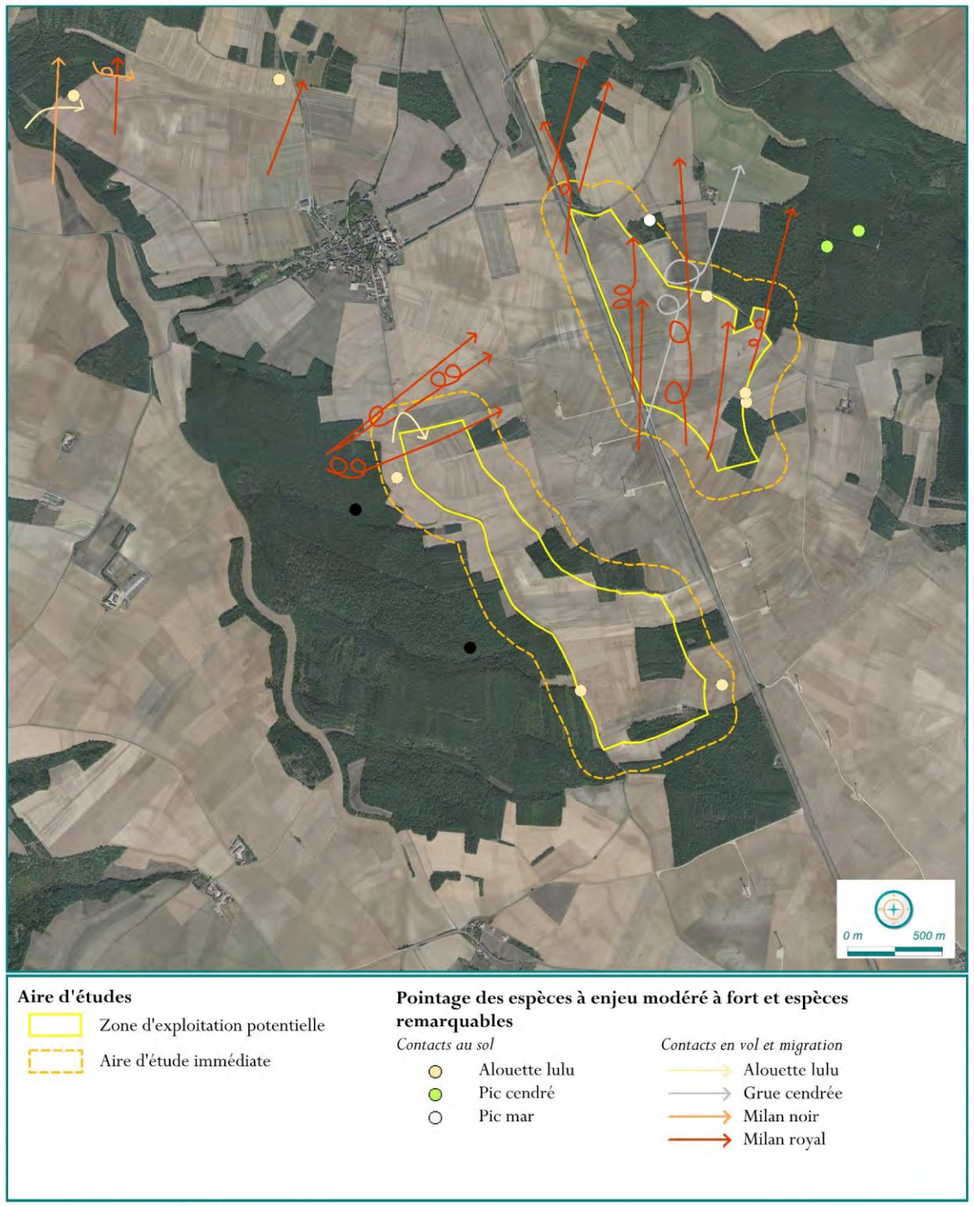
F = Faible
N = Nulle

F) Note sur le contexte migratoire à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Comme lors de la migration postnuptiale, la zone où se situe le projet est un lieu de passage privilégié pour l'avifaune en période migratoire. C'est notamment le cas pour la Grue cendrée, espèce pour laquelle ce secteur constitue le couloir principal de migration (voir Carte 37), mais également pour d'autres espèces telles que le Milan royal. Ainsi, les espèces d'oiseaux migrateurs peuvent être présentes de manière diffuse au niveau de ces territoires en période prénuptiale et postnuptiale : elles sont susceptibles de survoler la zone, d'effectuer des haltes migratoires pour se reposer et se nourrir, et ce au sein d'un périmètre large et sans que la localisation des passages puisse être prédite avec précision puisqu'elle variera selon les années et selon les individus. Lors des expertises, une migration moyennement dense du Milan royal a été observée à l'échelle du site, ainsi qu'une migration de faible densité de la Grue cendrée.

Les enjeux de la période prénuptiale sont surtout représentés par des **espèces patrimoniales en migration**. C'est le cas du **Milan royal** qui comptabilise 42 contacts au cours de cette période. On peut également noter les deux contacts avec **le Pic cendré**, pour lequel la reproduction est plus précoce que la majorité des autres taxons (tout comme les autres picidés contactés **Pic noir, Pic mar…**). Plusieurs espèces à **patrimonialité modérée** sont également observées en migration et en halte migratoire comme **l'Alouette lulu** ou le **Pipit farlouse**. Enfin, plusieurs passereaux migrateurs partiels présentent un enjeu faible dont **l'Alouette des champs**, le **Chardonneret élégant** et **la Linotte mélodieuse** avec de faibles effectifs observés et pour qui les haies, lisières et milieux agricoles ont un intérêt fort en tant que zones de nourrissage et de refuge. **À noter que la Cigogne noire n'a pas été observée au cours de cette saison.**

La cartographie ci-contre présente les itinéraires de vol et les points de contact des espèces à enjeu.

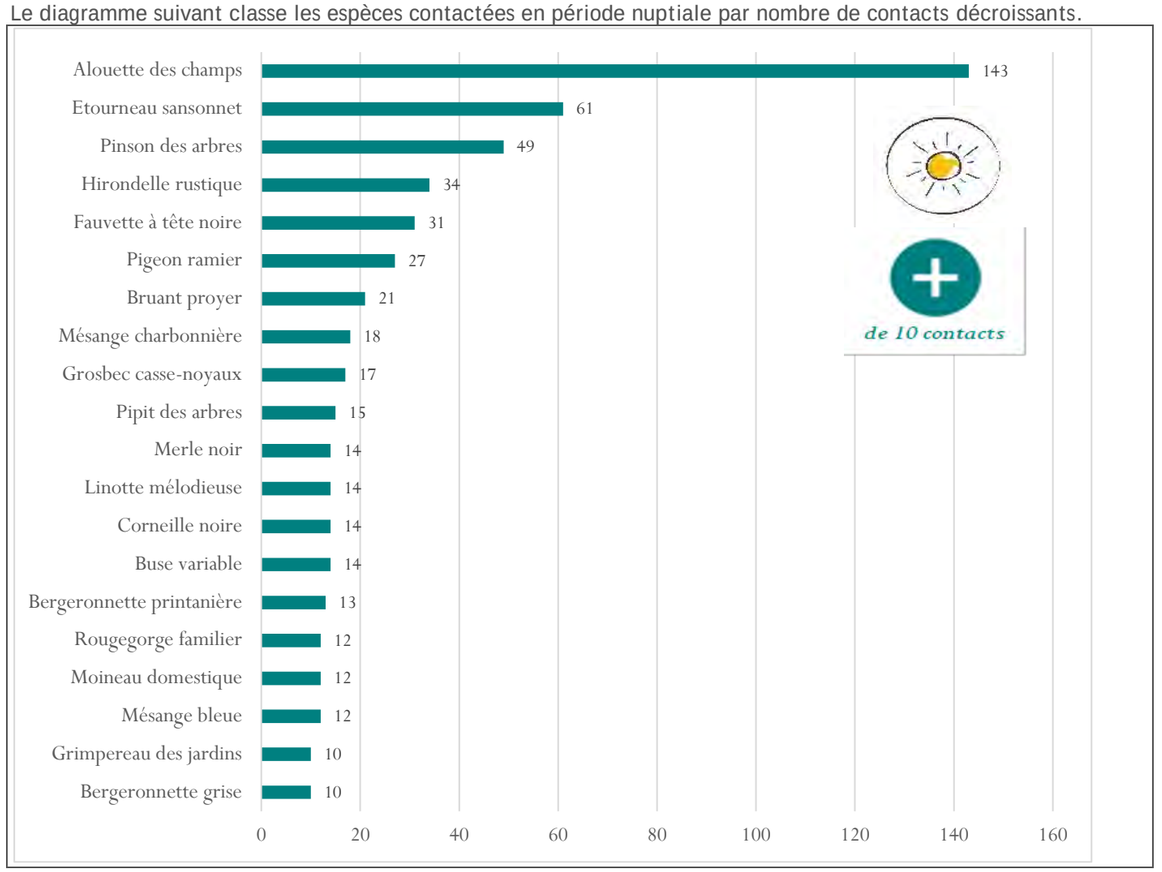


Carte 42 : Prénuptiale - Espèces à enjeu

3.2.3.2.7 Avifaune nuptiale

A) Répartition quantitative des populations

Le diagramme suivant classe les espèces contactées en période nuptiale par nombre de contacts décroissants.



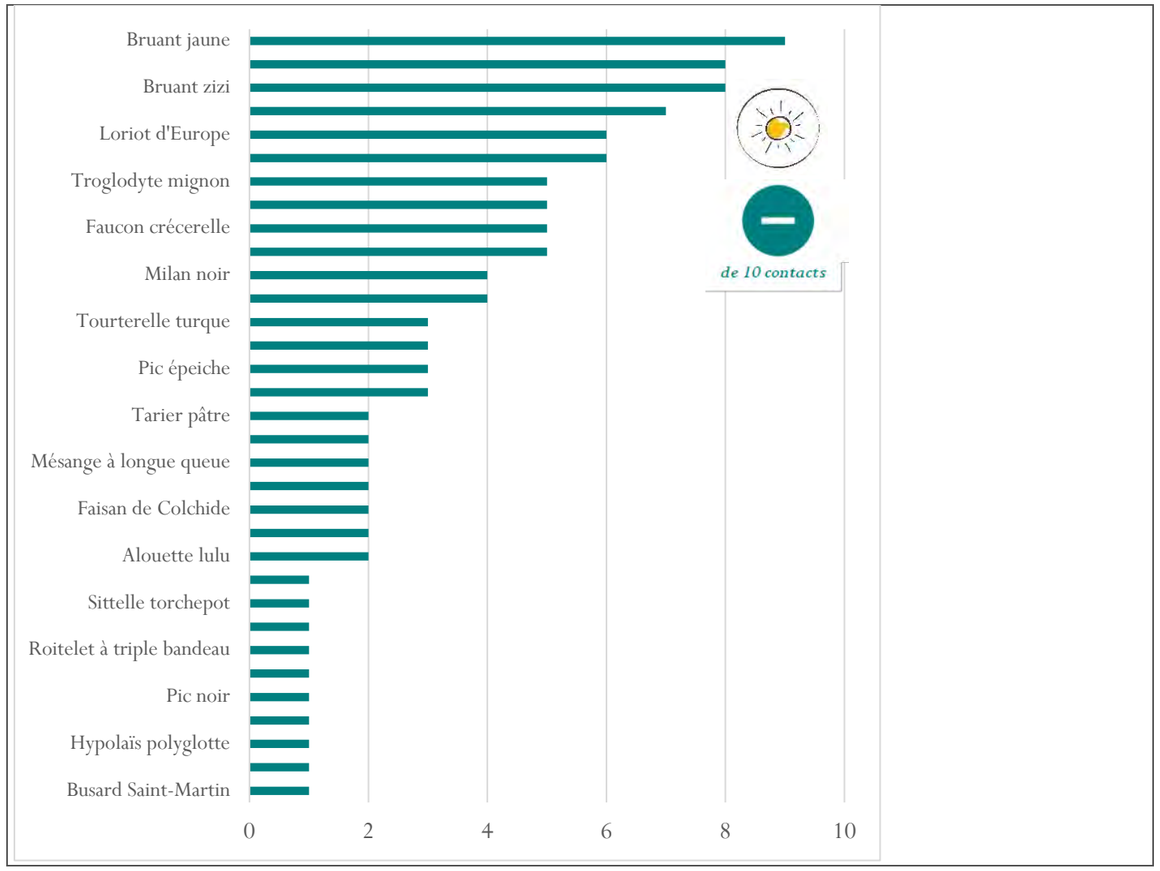


Figure 47 : Nuptiale - Répartition des contacts spécifiques

Au cours de l'été, l'Alouette des champs, l'Étourneau sansonnet et le Pinson des arbres sont les espèces qui rassemblent le plus grand nombre de contacts (respectivement 143, 61 et 49). D'autres espèces de passereaux communs sont également rencontrées de manière régulière durant cette période telles que l'Hirondelle rustique, la Fauvette à tête noire, le Bruant proyer, la Mésange charbonnière. Certaines espèces remarquables sont rencontrées de manière plus occasionnelle comme le Busard Saint-Martin, le Milan royal ou le Pic noir.

B) Répartition spatiale et temporelle

Le tableau suivant dresse le nombre d'individus observés par espèce selon la date d'expertise. Le code couleur « jaunâtre » met en évidence les éléments remarquables en lien avec la période étudiée. Il s'agit par exemple d'espèces patrimoniales ou d'espèces présentant des populations importantes.

Tableau 42 : Nuptiale - Répartition spatiale et temporelle

Avifaune & rapaces - période nuptiale	04/05/2021	18/06/2021	07/07/2021	01/06/2021	29/06/2021	13/07/2021	Σ
Alouette des champs	47	46	50				143
Alouette lulu	1	1					2
Bergeronnette grise	1	4	5				10
Bergeronnette printanière		7	6				13
Bruant jaune	4	3	2				9
Bruant proyer	6	7	8				21
Bruant zizi	2		6				8
Busard Saint-Martin			1				1
Buse variable	1	1	4	1	5	2	14
Caille des blés		3	2				5
Chardonneret élégant	1		2				3
Corneille noire	11	2	1				14
Coucou gris		2					2
Étourneau sansonnet	6	4	51				61
Faisan de Colchide		1	1				2
Faucon crécerelle			1	1	2	1	5
Fauvette à tête noire	16	8	7				31
Geai des chênes			2				2
Grimpereau des jardins	2	3	5				10
Grive draine	1		3				4
Grive musicienne	1	2	3				6
Grosbec casse-noyaux	3	1	13				17
Héron cendré	1						1
Hirondelle rustique	11	2	21				34
Hypolaïs polyglotte	1						1
Linotte mélodieuse	7	2	5				14
Loriot d'Europe	1	1	4				6
Merle noir	9	3	2				14
Mésange à longue queue		2					2
Mésange bleue	5	3	4				12
Mésange charbonnière	13		5				18
Milan noir				2		2	4
Milan royal	1						1
Moineau domestique		5	7				12
Pic épeiche			3				3
Pic noir			1				1
Pie bavarde			2				2
Pigeon biset			3				3
Pigeon ramier	7	6	14				27
Pinson des arbres	22	10	17				49
Pipit des arbres	3	9	3				15
Pipit farlouse	1						1
Pouillot véloce	3	2	2				7
Roitelet à triple bandeau	1						1
Rossignol philomèle	5						5
Rougegorge familier	3	4	5				12

Avifaune & rapaces - période nuptiale	04/05/2021	18/06/2021	07/07/2021	01/06/2021	29/06/2021	13/07/2021	Σ
Rougequeue noir			1				1
Sittelle torchepot			1				1
Tarier pâtre		2					2
Tourterelle des bois	1	2	5				8
Tourterelle turque		1	2				3
Troglodyte mignon		2	3				5
Verdier d'Europe			1				1
Total général (individus)	**198**	**151**	**284**	**7**	**25**	**5**	**670**
Diversité spécifique	**53**						

C) *Analyse des données en période nuptiale*

Cinquante-trois espèces ont été inventoriées au cours des 3 passages d'expertise d'avifaune nuptiale réalisés les 04 mai 2021, 18 juin 2021 et 07 juillet 2021 ainsi que durant les expertises spécifiques aux rapaces diurnes réalisées les 01 et 29 juin 2021 ainsi que le 13 juillet 2021. Cette diversité est moyenne mais cohérente avec l'occupation du sol de la ZEP. Le cortège reste globalement commun et représentatif de la diversité à laquelle s'attendre dans les paysages de grandes cultures en période estivale.

En termes de répartition spatiale, le nombre d'oiseaux comptabilisé est supérieur en milieux ouverts et semi-ouverts du fait de la forte prédominance de ces habitats (grandes cultures, jachères, labours…) toutefois la diversité est bien plus importante en milieux fermés.

Tableau 43 : Nuptiale - Analyse des données

Typologie CORINE biotopes	Analyse
	Milieux ouverts
82.11. Grandes cultures 87.2. Terrains en friche	• Territoire vital d'espèces communes et de reproduction // **Alouette des champs, Linotte mélodieuse, Bruant proyer** etc. • Habitat vital et de reproduction d'espèces de passereaux patrimoniaux // **Bruant jaune** (lisières et bosquets), **Chardonneret élégant** (lisières et bosquets), **Alouette lulu** etc. • Territoire d'alimentation d'espèces communes // É**tourneau sansonnet**, **Pinson des arbres**, **Grive draine** etc. • Zone de transit et de chasse pour la **Buse variable, Milan noir, Milan royal, Busard saint-martin**
	Milieux fermés
34.4. Lisières forestières thermophiles 38. Prairies mésophiles 41. Forêts caducifoliées 42.5. Forêts de Pins sylvestres	• Habitat vital et de reproduction d'espèces patrimoniales // **Tourterelle des bois**, **Pic noir**, **Bruant jaune** (lisières et bosquets), **Chardonneret élégant** (lisières et bosquets), • Habitats de reproduction de la **Buse variable, Milan noir, Faucon crécerelle**.
Survols et transits	
	• Vols en transit local de d'une grande partie des espèces présentes sur le site ; • Vol de chasse de **Buse variable, Milan noir, Milan royal, Busard saint-martin, Hirondelle rustique Faucon crécerelle**

D) *Analyse axée sur les survols et transits*

En période nuptiale, les comportements font surtout référence à des individus chanteurs ou observés posés. Les données d'oiseaux en vol concernent essentiellement l'Alouette des champs qui a régulièrement été contactée lors de vols ascensionnels (53 contacts). Des rapaces comme la Buse variable (4 contacts), le Faucon crécerelle (1 contact) et le Milan noir (2 contacts) ont été observés en vol à des hauteurs comprises entre 1 et 40 mètres. Enfin notons quelques comportements de vol anecdotiques chez la Corneille noire et l'Hirondelle rustique.

E) *Enjeux*

L'ensemble des enjeux ornithologiques définis en période nuptiale est présenté et détaillé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 44 : Nuptiale - Enjeux ornithologiques

ENJEUX SPECIFIQUES…			Avifaune nuptiale	
Espèces	**Somme**	**Pat.**	**Fct.**	**Enjeux**
Busard Saint-Martin	1	Fo	Reproduction possible à proximité de la zone d'étude	Fo
Milan royal	1	TFo	Transit local	M
Alouette lulu	2	M	Reproduction probable en milieu ouvert et semi ouvert	M
Bruant jaune	9	M	Reproduction probable en milieu ouvert, semi ouvert et en lisière	M
Chardonneret élégant	3	M	Reproduction probable en milieu ouvert, semi ouvert et en lisière	M
Milan noir	4	M	Reproduction probable en milieu ouvert, semi ouvert et en lisière	M
Pic noir	1	M	Espèce de milieux boisés - Habitat vital	M
Tourterelle des bois	8	M	Reproduction probable en milieu boisé	M
Hirondelle rustique	34	M	Reproduction probable dans le village, Chasse au-dessus des milieux ouverts, semi-ouverts et boisés de la ZEP	M
Alouette des champs	143	F	Reproduction probable en milieu ouvert	F
Faucon crécerelle	5	F	Reproduction probable en lisière et bosquet	F
Linotte mélodieuse	14	F	Reproduction probable en milieu ouvert et semi ouvert	F
Mésange à longue queue	2	F	Reproduction possible en milieu boisé	F
Tarier pâtre	2	F	Reproduction certaine sur la ZEP	F
Verdier d'Europe	1	F	Reproduction possible en lisière	F
Pipit farlouse	1	M	Migration partielle diffuse	TF
Bergeronnette grise	10	TF	Reproduction probable en milieu ouvert	TF
Bergeronnette printanière	13	TF	Reproduction probable en milieu ouvert	TF
Bruant proyer	21	TF	Reproduction probable en milieu ouvert	TF
Bruant zizi	8	TF	Reproduction probable en lisière et bosquets	TF
Buse variable	14	TF	Reproduction probable en milieu boisé et bosquets	TF
Caille des blés	5	TF	Reproduction probable en milieu ouvert	TF
Coucou gris	2	TF	Reproduction possible en milieu boisé	TF
Fauvette à tête noire	31	TF	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Grimpereau des jardins	10	TF	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Grosbec casse-noyaux	17	TF	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Héron cendré	1	TF	Transit et chasse	TF

ENJEUX SPECIFIQUES…				Avifaune nuptiale
Espèces	Somme	Pat.	Fct.	Enjeux
Hypolaïs polyglotte	1	TF	Reproduction possible en haie et petits bosquets	TF
Loriot d'Europe	6	TF	Reproduction probable en milieu boisé	TF
Mésange bleue	12	TF	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Mésange charbonnière	18	TF	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Moineau domestique	12	TF	Reproduction probable en milieu ouvert et semi ouverts (haies, petit bosquet) et reproduction certaine dans le village	TF
Pic épeiche	3	TF	Espèce de milieux boisés - Habitat vital	TF
Pinson des arbres	49	TF	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Pipit des arbres	15	TF	Reproduction probable en lisière	TF
Pouillot véloce	7	TF	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Roitelet à triple bandeau	1	TF	Reproduction possible en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Rossignol philomèle	5	TF	Reproduction probable dans les bosquets	TF
Rougegorge familier	12	TF	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Rougequeue noir	1	TF	Reproduction possible en lisière et au niveau du village	TF
Sittelle torchepot	1	TF	Reproduction possible en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Troglodyte mignon	5	TF	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Corneille noire	14	N	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets Alimentation en milieux ouverts	TF
Etourneau sansonnet	61	N	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets ; Alimentation en milieux ouverts	TF
Faisan de Colchide	2	N	Espèce ubiquiste - Habitat vitale	TF
Geai des chênes	2	N	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Grive draine	4	N	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Grive musicienne	6	N	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Merle noir	14	N	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Pie bavarde	2	N	Reproduction possible au niveau du village, dans les arbres isolés, haies…	TF
Pigeon biset	3	N	Reproduction probable au niveau du village	TF
Pigeon ramier	27	N	Reproduction probable en milieu boisé, petits bois, bosquets	TF
Tourterelle turque	3	N		TF
AUTRES ENJEUX liés à/aux …			**Avifaune nuptiale**	
Effectifs saisonniers				F

ENJEUX SPECIFIQUES…				Avifaune nuptiale
Espèces	Somme	Pat.	Fct.	Enjeux
La diversité spécifique saisonnière				F
Éléments relais de la Trame Verte - Haies, lisières, jachères				F
Espaces agricoles conventionnels				F
Milieux fermés				F

Somme = nombre d'individus
Fct. = Fonctionnalités des habitats naturels pour l'espèce
Pat. = Patrimonialité

Fo = Fort
M = Modérée
TF = Très faible

F = Faible
N = Nulle

F) Note sur la Cigogne noire

Cinq journées d'expertise spécifique à la Cigogne noire ont été réalisées au cours des mois de mai, juin et juillet 2021. Un protocole spécifique a été appliqué afin de mettre en évidence d'éventuels transits entre les mailles de nidification connue ou supposée et la ZEP. Aucune Cigogne noire n'a été observée au cours de ce protocole ni au cours des 19 autres sorties effectuées aux périodes de présence de l'espèce sur le territoire métropolitain. Les résultats semblent cohérants compte tenu du contexte paysager au sein duquel s'insère le projet. Les vastes parcelles de grandes cultures ne sont pas propices à l'espèce et les massifs forestiers environnants sont également peu fonctionnels. Ils sont de taille plutôt réduite, exploités, et isolés dans une matrice agricole pauvre en ressources. Les données bibliographiques indiquent que la Cigogne noire fréquente surtout la vallée du Serein, la vallée du ruisseau de Bornant et celle du ru de Marmeaux situées au Sud de la ZEP. Ces zones bocagères riches en milieux humides sont plus attractives à la nidification. Elles offrent des ressources trophiques et des sites de reproduction fonctionnels.

Le protocole conclut sur le fait que les populations nicheuses connues au sud de la ZEP n'ont aucun interaction directe ou indirecte avec celle-ci.

En période nuptiale, on retiendra l'observation d'un **Milan royal** le 4 mai, qui correspond à la fin de la période de migration prénuptiale pour l'espèce. La diversité reste relativement **faible** du fait de l'uniformité des milieux toutefois on peut noter l'observation de plusieurs **espèces patrimoniales** dont le **Busard Saint-Martin**, espèce à **enjeu fort** inféodée aux grands espaces ouverts et semi-ouverts et au grandes plaines agricoles. On retiendra également la présence de nombreux **passereaux patrimoniaux à enjeu modéré** comme le **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant** en milieux ouverts et plusieurs espèces de milieux boisés comme le **Pic noir**, la **Tourterelle des bois** et le **Milan noir**. **À noter que la Cigogne noire n'a pas été observée au cours de cette saison.**

La cartographie ci-contre présente les itinéraires de vol et les points de contact des espèces à enjeu.

Siteléco velocita énergies

Projet éolien de Moulins-en-Tonnerrois (89)

Production SITELECO - juin 2022 - Source : BD ORTHO

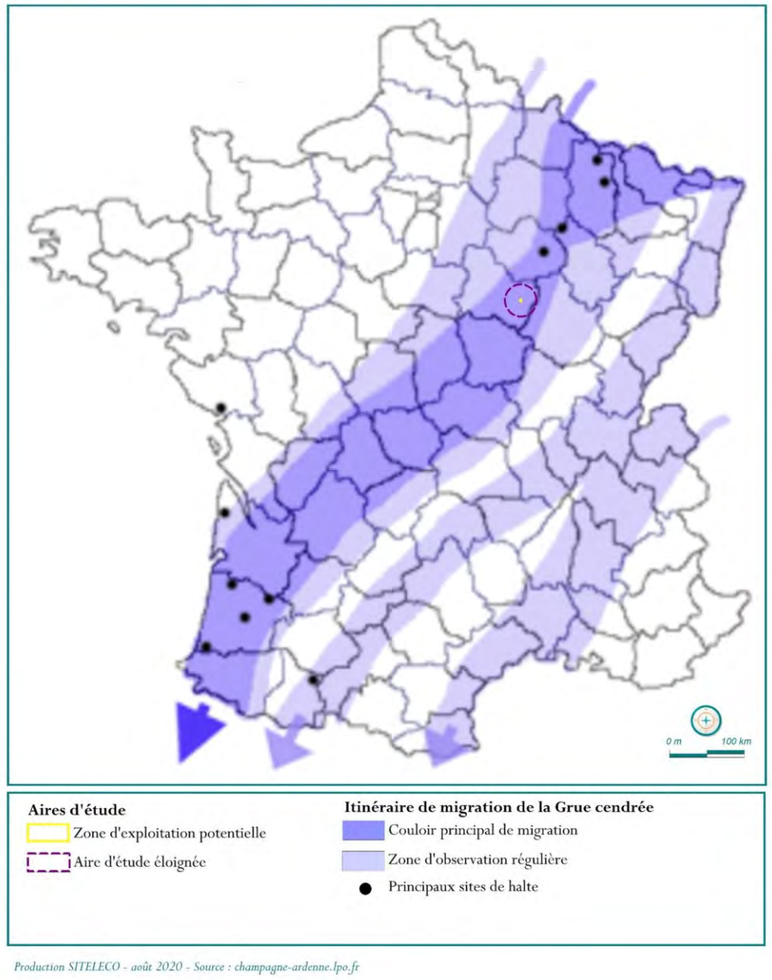
Carte 43 : Nuptiale - Espèces à enjeu

3.2.3.2.8 Suivi spécifique Grues cendrées – migration prénuptiale 2024

A) Rappel de la biologie de la Grue cendrée

La Grue cendrée est une espèce migratrice qui niche principalement en Europe du Nord (Suède, Finlande, Allemagne du Nord et Pologne) et hiverne au Sud-ouest de l'Europe (péninsule ibérique). Certaines populations hivernent et nichent en France, mais la plupart des individus ne font que survoler le territoire en empruntant un couloir de migration traversant la France du nord-est au sud-ouest. D'après les données de la LPO le site de Moulins en Tonnerrois se situe sur un des principaux couloirs de migration des grues cendrées qui hivernent en Afrique du Nord et dans le sud de l'Espagne, et se reproduisent en Scandinavie au printemps.

Siteléco velocita énergies



Production SITELECO - août 2020 - Source : champagne-ardenne.lpo.fr

Figure 48 : Avifaune // Grue cendrée - itinéraires de migration

Les Grues cendrées volent de 40 à 80 km/h à une altitude moyenne de 200 à 1500 m. Sur l'année, les deux périodes de migration s'étendent de février à mars (prénuptiale) et de septembre à novembre (postnuptiale). La population migratrice qui traverse la France s'élève à 360 000 individus.

La Grue cendrée est protégée en France, inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux et en danger critique en France. Elle ne dispose pas de statut sur la liste rouge de Bourgogne car elle n'y niche pas. Sa patrimonialité est forte.

Tableau 45 : Statut patrimonial de la Grue cendrée en Bourgogne

Nom latin	Nom vernaculaire	PN	N2000	LR N	LR R	Pat
Grus grus	Grue cendrée	Art.3	DOI	CR	-	Fo

Figure 49 : Grues cendrées en vol (Source : Guillaume WRONA)

B) Synthèse des données relatives à la Grue cendrée en période prénuptiale

Les expertises de terrain orientées vers la Grue cendrée ont été réalisées sur la période de mi-février à début mars 2024. Un total de 160 grues a été recensé le 21/02/2024. Aucun autre individu n'a été observé lors des autres sorties. Les données relatives à la période prénuptiale sont synthétisées dans le tableau suivant.

Saison	Date	Nb d'individus	Hauteur de vol
Prénuptiale	21/02/2024	160	150-200 m
	28/02/2024	-	-
	07/03/2024	-	-
			Total : 160

B.a) Analyse des données sur la période prénuptiale

Un seul groupe de 160 individus a été observé en migration le 21 février 2024.

L'activité migratoire semble donc faible pour l'espèce sur le site. Cependant l'activité migratoire des Grues est très hétérogène d'un jour à l'autre en fonction de la météo mais également des conditions météorologiques rencontrées par les oiseaux lors des journées précédentes. Lors des expertises prénuptiales en 2021, seulement 60 individus avaient été observés. Il semble donc que la zone d'étude ne constitue pas un lieu de passage privilégié de la Grue cendrée.

B.b) Autres données

En plus des grues, 9 Milans royaux ont été observés le 21 février 2024 lors des expertises relatives à la Grue cendrée. 7 d'entre eux étaient en migration et les 2 autres chassaient. Il peut s'agir d'individus sédentaires ou migrateurs.

Ces données sont ajoutées à la cartographie suivante, qui présente les trajectoires des différents groupes de Grues cendrées observés en période prénuptiale. Le peu de données ne permet pas de définir un potentiel couloir migratoire pour l'espèce.

Carte 44 : Avifaune // Suivi spécifique Grues cendrées - Prénuptiale 2024

3.2.3.2.9 Expertises spécifiques au Milan royal 2024

A) Rappel de la biologie du Milan royal

Le Milan royal est typiquement une espèce des zones agricoles ouvertes associant l'élevage extensif et la polyculture. Les surfaces en herbage (pâtures, prairies de fauches) sont généralement majoritaires. Il n'habite pas les paysages très boisés dont les massifs forestiers trop proches les uns des autres ne correspondent pas à son mode de chasse et d'alimentation.

De même, la proximité des zones humides seules ne suffit pas à l'établissement de couples nicheurs. En France, les paysages vallonnés qui constituent le piémont des massifs montagneux lui conviennent parfaitement. Le milan royal ne dépasse guère la zone des 1 000 mètres d'altitude pour établir son nid. Toutefois il franchit régulièrement cette limite pour chercher sa nourriture.

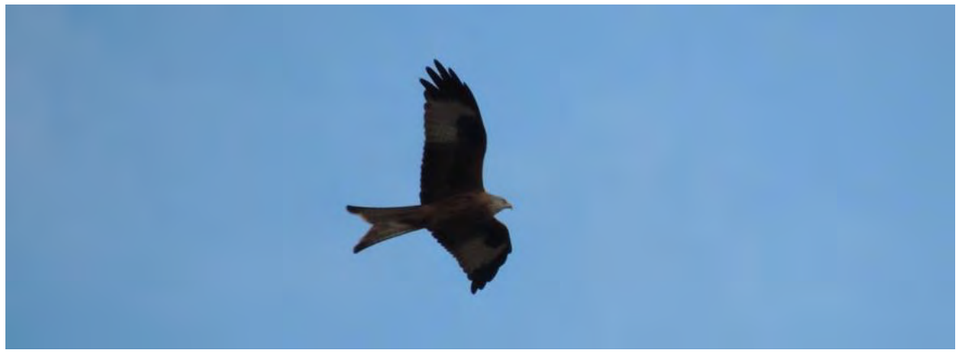


Figure 50 : Milan royal (Source : Guillaume WRONA)

Ci-après est proposé le cycle annuel « théorique » du Milan royal. Ce cycle est établi sur les données bibliographiques de migration.net (https://www.migraction.net) & de la fiche INPN du Milan royal (https://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/fiches/Milan-royal.pdf).

	Mois											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Migration prénuptiale												
Ponte (fin mars à avril)												
Incubation (31-32j, 38j pour 3 œufs)												
Poussins au nid (40j, jusqu'à 60j)												
Vole d'émancipation (à 48 -50j)												
Indépendance (à 3-4 semaines)												
Migration postnuptiale												
Hivernage												

Figure 51 : Milan royal // Cycle biologique annuel du Milan royal en France métropolitaine

Un couple de Milan royal est fidèle à son site de reproduction et y revient d'une année sur l'autre. Il peut bâtir plusieurs nids au sein d'un même site et utiliser alternativement l'un ou l'autre selon les années. Les oiseaux sont présents sur le site de nidification dès la fin de la migration pré-nuptiale, au mois de février, jusqu'à l'émancipation des jeunes et au début de la migration post-nuptiale, en septembre - octobre. L'étendue du territoire du couple est variable, en fonction de l'abondance de milieux favorables à la chasse, mais dans un rayon de 2 à 3 km (dépendant

de la ressource alimentaire) autour du nid les déplacements des oiseaux sont quotidiens (Hagge et al., 2003, Thiollay & Bretagnolle, 2004, Nachtigall, 2008, Mammen et al, 2017). Au sein de ce rayon de 3 km, le risque de mortalité associé à la présence d'éoliennes est donc très important, en particulier si les éoliennes sont implantées dans les zones favorables à la recherche de nourriture ou entre ces zones et le site de nidification.

Au niveau de ses statuts, le Milan royal est vulnérable en France et en danger en Bourgogne. Il est également protégé nationalement et inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux. Il dispose donc d'une patrimonialité forte.

Tableau 46 : Statut patrimonial du Milan royal en Bourgogne

Nom latin	Nom vernaculaire	PN	N2000	LR N	LR R	Pat
Milvus milvus	Milan royal	Art.3	DOI	VU	EN	Fo

B) Synthèse des données relatives au Milan royal en période nuptiale 2024

Les expertises nuptiales de terrain orientées vers le Milan royal ont été réalisées sur la période de mi-mai à début juillet 2024.

Aucun individu n'a été contacté lors des trois sorties en période nuptiale. La pression de prospection assez faible ne permet pas d'affirmer qu'aucun couple n'est présent dans le périmètre de 5 km autour de la ZIP. Cependant il semble que l'espèce n'est pas significativement implantée sur le territoire à cette saison puisqu'aucun individu n'a été observé. Ces résultats font écho aux données de 2021 où un seul individu avait été vu en transit lors des expertises en période nuptiale. La fonctionnalité du territoire local pour le Milan royal est très faible.

C) Autres données

Les données relatives aux autres rapaces patrimoniaux ont été relevées lors des inventaires. Deux espèces ont été contactées : le Milan noir et le Busard saint-Martin.

Les statuts de ces deux espèces sont détaillés dans le tableau suivant :

Tableau 47 : Statut patrimonial du Busard Saint-Martin et du Milan noir en Bourgogne

Nom latin	Nom vernaculaire	PN	N2000	LR N	LR R	Pat
Milvus migrans	Milan royal	Art.3	DOI	LC	LC	M
Circus cyaneus	Busard Saint-Martin	Art.3	DOI	NT	VU	Fo

Le Milan noir est particulièrement présent sur la zone. Un total de 40 contacts a été recensé sur les trois journées d'expertises. Ces données sont largement supérieures aux 4 contacts dénombrés en 2021. Cependant, il faut prendre en compte le fait que la zone prospectée en 2024 est plus étendue puisque le protocole a été fait pour couvrir la zone de 5 km autour de la ZIP. Une femelle de Busard Saint-Martin a également été observée, cette donnée s'inscrit dans la continuité de l'individu déjà observé en 2021. L'ensemble des données relatives à ces deux espèces est synthétisé dans le tableau suivant :

Tableau 48 : Rapaces patrimoniaux - synthèse des observations en période nuptiale (hors Milan royal)

Espèce	Date	Nb d'individus	Hauteur de vol	Détail
Busard Saint-Martin	02/07/2024	1	0 - 25m	Femelle, semble en chasse, se pose dans un champ de blé à priori pour s'alimenter et repart
Milan noir	23/05/2024	4	0 - 50m	Chasse, Transit
	10/06/2024	33	25 - 100m	Chasse, regroupements dans champs en cours de fauche
	02/07/2024	3	0 - 150m	Chasse, Transit
				Total : 41

Parmi les 33 observations de Milan noir du 10 juin, un groupe de 15 Milans noirs ainsi qu'un groupe de 5 ont été vus. Ces deux rassemblements sont liés à la fauche de deux parcelles ce jour-là qui ont attiré plusieurs individus. Ces données ne donnent pas d'indication sur la nidification de l'espèce dans le secteur. En revanche, il apparait que l'entité la plus au Sud de la zone d'implantation/d'exploitation potentielle dénombre plusieurs contacts répartis sur les trois dates. L'activité semble plutôt importante dans cette zone et indique une nidification probable au niveau du boisement bordant la ZIP à l'Ouest.

Pour ce qui est du Busard Saint-Martin, la femelle observée s'est posée dans une culture avant de repartir. Il semblerait que cet arrêt soit lié à son alimentation. À noter tout de même que cette espèce peut nicher au sol dans les cultures. Les habitats de grandes étendues de cultures à proximité de Moulins-en-Tonnerrois lui sont donc très favorables.

Le fait d'avoir déjà observé l'espèce en 2021 est également intéressant. En effet, cette espèce reste dans le même secteur d'une année à l'autre pour sa nidification. Il est tout à fait possible qu'un couple de Busards-Saint-Martins soit installé dans la zone de 5 km autour de la ZIP.

Carte 45 : Pointage des rapaces patrimoniaux en période nuptiale 2024

3.2.3.2.10 Cigogne noire

En plus de ces données récoltées lors des inventaires, une Cigogne noire a été aperçue de manière inopinée le 06 mai 2024, à 11 km de la ZIP, au niveau de la commune de Nitry. Ce contacte est sans doute associé à la vallée de la Cure ou celle du Serein. Pour rappel, la Cigogne noire est considérée comme une espèce forestière, par ses sites de nidification, mais elle n'est pas inféodée aux seuls milieux forestiers, puisqu'elle étend son territoire dans les zones ouvertes (prairies, vallées agricoles), pour accéder aux cours d'eau des têtes de bassin versant, situés aux alentours du nid, et qui constituent ses zones de gagnage. La Cigogne noire a un régime presque exclusivement piscivore. Cependant, l'espèce peut se montrer opportuniste et des cas de nourrissage des jeunes, à raison de 4 à 5 ravitaillements par jour s'étendent sur une distance de 10 à 20 kilomètres autour du nid, et occupent toute une partie de bassin versant. Ainsi, chaque couple aura un comportement territorial très marqué. Deux nids occupés simultanément sont en général distants d'une vingtaine de kilomètres, afin de préserver ce territoire de chasse.

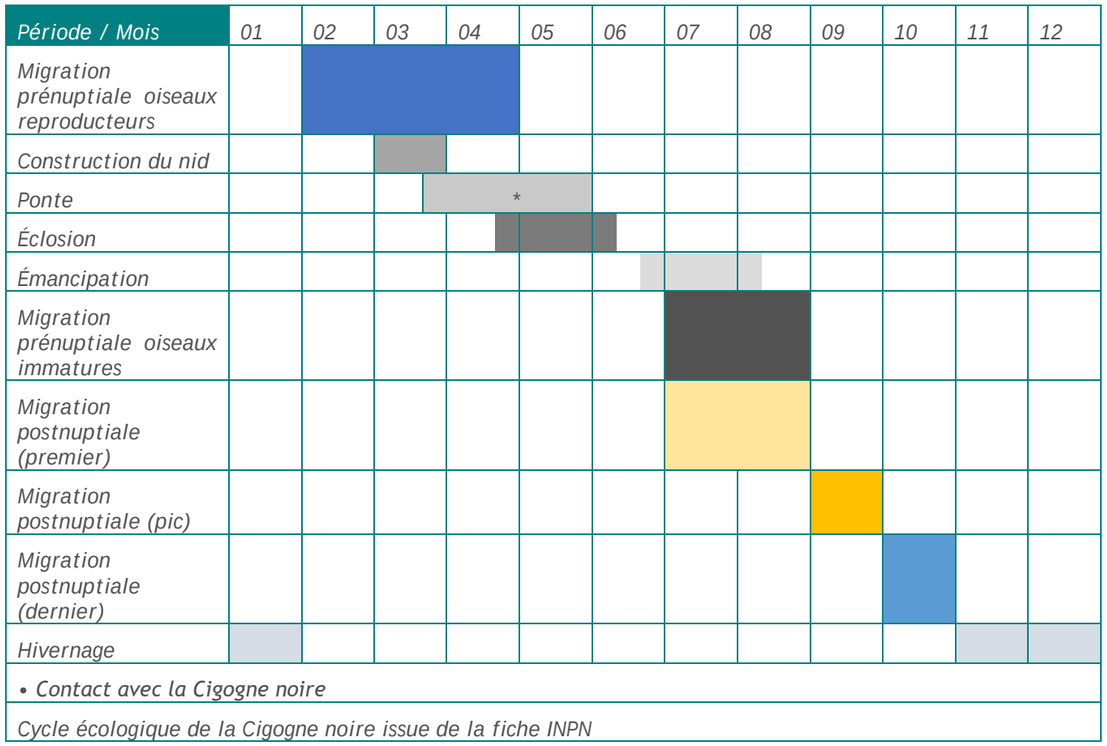


Figure 52 : Cycle écologique de la Cigogne noire

La Cigogne noire est protégée et inscrite à l'annexe I de la Directive oiseaux. Elle est également classée en danger sur les listes rouges nationale et régionale, ce qui lui vaut une patrimonialité très forte.

Tableau 49 : Statut patrimonial de la Cigogne noire en Bourgogne

Nom latin	Nom vernaculaire	PN	N2000	LR N	LR R	Pat
Ciconia nigra	Cigogne noire	Art.3	DOI	EN	EN	TFo

Le 06 mai correspond à la période de ponte de l'espèce. En 2023, l'espèce était classée nicheuse possible sur une maille de la commune de Nitry selon le réseau faune-yonne. Les Cigognes noires pouvant chasser jusqu'à 20 km de leur nid (fiche inpn), cette donnée ne permet pas de conclure sur la potentielle localisation d'un nid de Cigogne noire. En revanche l'observation d'un individu en pleine période de nidification indique que l'espèce niche probablement dans un secteur élargi pouvant dépasser les 20 km. L'individu a été observé à 11 km du site de Moulins-en-Tonnerrois, au niveau de la vallée de la Cure et de la vallée du Serein qui constituent probablement des zones de gagnage fonctionnelles. Les plaines agricoles et les bois situés dans l'aire d'étude rapprochée du site (5 km) ne sont pas

propices à l'implantation de l'espèce en période nuptiale. Aucune donnée de Cigogne noire n'avait été relevée en 2021.

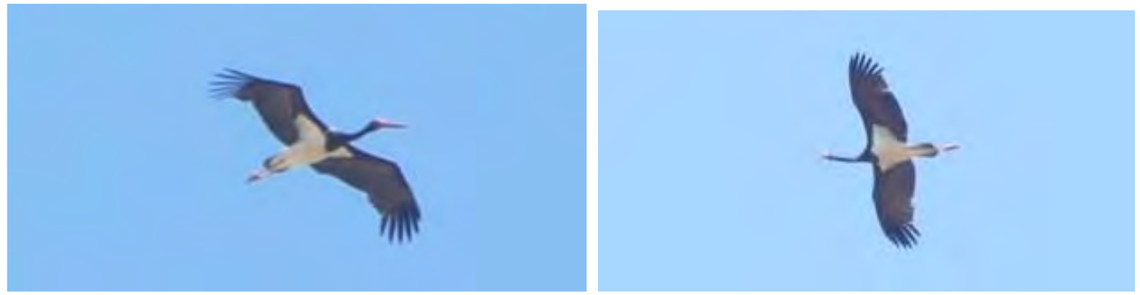


Figure 53 : Cigogne noire en vol (Source : Christopher Fernandes)

Projet éolien de Moulins-en-Tonnerrois (89)

Production SITELECO - 07/2024 - Source : BD ORTHO

Carte 46 : Pointage Cigogne noire 2024

3.2.3.2.11 Conclusion sur les études spécifique à la Grue cendrée en période prénuptiale et au Milan royal en période nuptiale

L'Étude relative à la Grue cendrée n'a pas permis d'identifier un couloir migratoire sur le site de Moulins-en-Tonnerrois. Pourtant, ce dernier est situé sur un axe migratoire majeur de l'espèce en France (données LPO). Un seul groupe conséquent de 160 individus a été observé.

Cependant, la migration des Grues est très variable d'un jour à l'autre donc il n'est pas excluable que des grues passent tout de même au-dessus du site. La tendance est que les individus passent plus à l'ouest notamment au niveau de la vallée de l'Yonne.

En ce qui concerne le Milan royal en période nuptiale, aucun individu n'a été observé. Un nid pourrait tout de même se trouver sur la vaste zone d'étude qui n'a pas pu être prospectée de manière exhaustive. Cependant, il apparait que l'activité des Milans royaux en période nuptiale sur le secteur est très faible voire inexistante.

Hormis le Milan royal, une quarantaine de données de Milans noirs a été recensée lors des trois journées d'expertise. Cette espèce, pourtant très peu contactée en 2021, niche de manière probable dans les boisements proches de la ZIP. En effet, plusieurs individus ont été vus dans cette zone.

Enfin, une femelle de Busard Saint-Martin a été vue en chasse / transit. Elle pourrait nicher dans les grandes étendues de cultures. À noter qu'un Busard Saint-Martin avait déjà été vu en 2021.

Enfin, une Cigogne noire a été vue de manière inopinée sur la commune de Nitry, à 11 km de la ZIP, le 06 mai 2024. Cette donnée obtenue en pleine période de ponte de l'espèce semble indiquer la présence d'un nid dans un rayon pouvant dépasser 20 km. Ce contact semble associé aux vallées de la Cure et du Serein qui constituent des zones de gagnage fonctionnelles.

3.2.3.2.12 Synthèse des enjeux ornithologiques

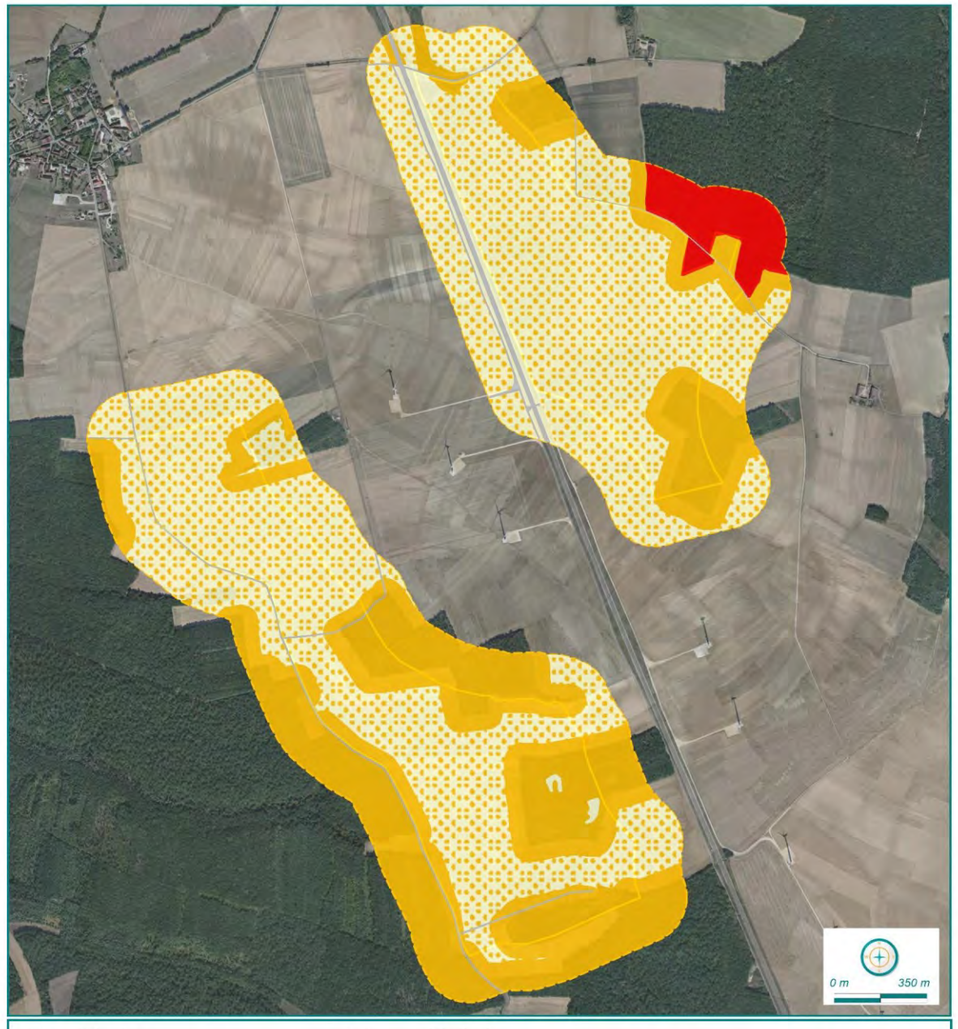
Ci-après est synthétisé l'ensemble des enjeux (niveaux modéré et supérieur) identifiés au cours des saisons expertisées. Ces enjeux sont accompagnés d'une cartographie globale des enjeux ornithologique à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.

Tableau 50 : Enjeux ornithologiques

Espèces	Σ	Pat.	Fct.	Enjeux	Secteurs
Période postnuptiale 2020					
Milan royal	86	Fo	Migration partielle moyennement dense	Fo	Migration diffuse sur l'ensemble de la ZEP
Busard Saint-Martin	1	M	Migration partielle peu dense - halte migratoire ; en chasse	M	Cultures et prairies
Chardonneret élégant	223	M	Migration partielle moyennement dense	M	-
Faucon pèlerin	2	M	Migration partielle peu dense - halte migratoire ; en chasse	M	Cultures et prairies
Pic noir	1	M	Espèce sédentaire	M	Milieux boisés
Période hivernale 2020 - 2021					
Aucun enjeu notable					
Période prénuptiale 2021					
Milan royal	42	TFo	Migration partielle moyennement dense	Fo	Migration diffuse sur l'ensemble de la ZEP
Pic cendré	2	Fo	Reproduction probable à proximité de la zone du projet (hors de la ZEP)	Fo	Massif boisé au nord/nord-est des ZEP
Grue cendrée	60	Fo	Migration de faible densité	M	Migration diffuse au-dessus des ZEP
Alouette lulu	15	M	Migration partielle peu dense	M	Milieux ouverts et semi-ouverts ; lisières
Pic mar	1	M	Reproduction possible à proximité du projet	M	Milieux boisés
Pic noir	2	M	Reproduction possible à proximité du projet	M	Milieux boisés
Milan noir	12	M	Migration de faible densité	M	Migration diffuse au-dessus des ZEP
Période nuptiale 2021					
Busard Saint-Martin	1	Fo	Reproduction possible	Fo	Cultures et prairies (en dehors de la ZIP)
Milan royal	1	TFo	Transit local	M	Cultures au nord de la ZEP
Alouette lulu	2	M	Reproduction probable	M	Cultures et prairies
Bruant jaune	9	M	Reproduction probable	M	Lisières
Chardonneret élégant	3	M	Reproduction probable	M	Milieu ouvert, semi ouvert et en lisière
Milan noir	4	M	Reproduction probable	M	Lisières, haies arborées, boisements
Pic noir	1	M	Espèce de milieux boisés - Habitat vital	M	Milieux boisés
Tourterelle des bois	8	M	Reproduction probable en milieu boisé	M	Milieux boisés
Hirondelle rustique	34	M	Reproduction probable	M	Reproduction dans le village - Chasse diffuse sur toute la ZEP

Période prénuptiale 2024					
Grue cendrée	160	Fo	Migration de faible densité	M	Migration diffuse au-dessus des ZEP
Période nuptiale 2024					
Cigogne noire	1	TFo	Nidification dans un rayon de 30 kilomètres du site (observation d'un individu à 11 kilomètres du site)	Fo	ZEP peu potentielle au regard de l'occupation du sol. Transit possible
Busard Saint-Martin	1	Fo	Reproduction possible & chasse	Fo	Cultures et prairies (en dehors de la ZIP)
Milan noir	40	M	Reproduction probable dans les 5 kilomètres	M	Lisières, haies arborées, boisements

Projet éolien de Moulins-en-Tonnerrois (89)



Production SITELECO - 09/2020 - Source : BDORTHO

Carte 47 : Enjeux liés aux territoires vitaux et secondaires

3.2.3.2.13 Intégration du facteur « sensibilité brute »

Le rapport d'expertises naturalistes mentionne l'acte du séminaire « éolien et biodiversité » proposé par la LPO (2018) en tant qu'indicateur pour évaluer la sensibilité d'une espèce à l'éolien. Nous définissons ici la notion de « sensibilité brute » pour chaque espèce recensée. La sensibilité brute définit la probabilité d'exposition d'une espèce donnée au risque de mortalité (collision et/ou barotraumatisme) engendré par la mise en exploitation d'une éolienne.

Le tableau ci-dessous classe les espèces identifiées au cours du diagnostic par ordre de sensibilité brute décroissante. La sensibilité brute est estimée en considérant les bases de données consultées à différentes échelles géographiques. À titre informatif ce tableau rappelle également les effectifs saisonniers ainsi que la patrimonialité de chaque espèce.

Tableau 51 : Sensibilité brute des espèces contactées

Espèces	Postnuptiale	Hivernale	Prénuptiale	Nuptiale	Rapace	Σ	Pat.	Imp.	Sens. brute
Roitelet à triple bandeau		3	5	1		9	TF	164	Fo
Faucon crécerelle	14		4	1	4	23	F	108	Fo
Alouette des champs	365	10	211	143	21	750	F	91	Fo
Buse variable	29	4	38	6	8	85	TF	81	Fo
Étourneau sansonnet	989	172	126	61		1348	N	48	M
Rougegorge familier	41	8	26	12		87	TF	34	M
Pigeon ramier	3913	61	295	27		4296	N	33	M
Milan noir			12		44	56	M	25	M
Gobemouche noir			2			2	F	24	M
Grive musicienne	28	2	13	6		49	N	24	M
Pigeon biset	24		59	3		86	N	23	M
Milan royal	86		51	1		138	TFo	19	M
Pouillot véloce	17		10	7		34	TF	16	F
Faisan de Colchide				2		2	N	15	F
Corneille noire	176	17	51	14		258	N	14	F
Moineau domestique	61		1	12		74	TF	14	F
Épervier d'Europe	9		2			11	TF	13	F
Bruant proyer	6	1	7	21		35	TF	11	F
Merle noir	18	2	18	14		52	N	11	F
Pinson des arbres	2580	24	104	49		2757	TF	11	F
Linotte mélodieuse	415	17	20	14		466	F	9	F
Bruant jaune	6		17	9		32	M	8	F
Faucon hobereau	2					2	TF	7	F
Alouette lulu	5		15	2		22	M	5	F
Tourterelle des bois				8		8	M	5	F
Tourterelle turque	7		2	3		12	N	5	F
Bergeronnette grise	385		18	10		413	TF	4	F
Bergeronnette printanière	14		4	13		31	TF	4	F
Busard Saint-Martin	1			1		2	Fo	4	F
Grand cormoran	85					85	F	4	F
Mésange bleue	29	3	32	12		76	TF	4	F
Pipit des arbres	16		1	15		32	TF	4	F
Troglodyte mignon	3	2	18	5		28	TF	4	F
Fauvette à tête noire	4		11	31		46	TF	3	F
Héron cendré				1		1	TF	3	F
Pipit farlouse	75		15	1		91	M	3	F
Pluvier doré	6					6	M	3	F
Verdier d'Europe	6		1	1		8	F	3	F
Chardonneret élégant	223	22	7	3		255	M	2	F
Geai des chênes	18	2	10	2		32	N	2	F
Hirondelle rustique	77		3	34		114	M	2	F
Traquet motteux	7		1			8	F	2	F
Vanneau huppé	122					122	M	2	F
Autour des palombes	1					1	TF	1	TF
Caille des blés				5		5	TF	1	TF
Cigogne noire					1	1	TFo	1	TF
Fauvette grisette	1					1	TF	1	TF
Grive litorne			44			44	F	1	TF
Hypolaïs polyglotte				1		1	TF	1	TF
Œdicnème criard	1					1	M	1	TF
Pic épeiche	20	5	6	3		34	TF	1	TF
Rossignol philomèle				5		5	TF	1	TF
Rougequeue noir	7		3	1		11	TF	1	TF
Accenteur mouchet		1	2			3	TF	0	N
Bouvreuil pivoine		1				1	F	0	N
Bruant zizi	10		9	8		27	TF	0	N
Choucas des tours			3			3	TF	0	N
Corbeau freux	135		46			181	N	0	N
Coucou gris				2		2	TF	0	N
Faucon pèlerin	2					2	Fo	0	N
Grimpereau des jardins	21	6	24	10		61	TF	0	N
Grive draine	55	1	19	4		79	N	0	N
Grive mauvis			1			1	N	0	N
Grosbec casse-noyaux	14		18	17		49	TF	0	N
Grue cendrée	49		220			269	Fo	0	N
Loriot d'Europe				6		6	TF	0	N
Mésange à longue queue	16	2	13	2		33	F	0	N
Mésange charbonnière	37	15	33	18		103	TF	0	N
Mésange huppée	3					3	TF	0	N
Mésange nonnette	16		1			17	TF	0	N
Oie cendrée	2					2	F	0	N
Pic cendré			2			2	Fo	0	N
Pic épeichette			1			1	TF	0	N
Pic mar			1			1	M	0	N

Espèces	Postnuptiale	Hivernale	Prénuptiale	Nuptiale	Rapace	Σ	Pat.	Imp.	Sens. brute
Pic noir	1		2	1		4	M	0	N
Pic vert	11	1	3			15	TF	0	N
Pie bavarde	13	1	5	2		21	N	0	N
Pigeon colombin	3					3	N	0	N
Rougequeue à front blanc	1					1	TF	0	N
Sittelle torchepot	14	6	7	1		28	TF	0	N
Tarier pâtre	1		4	2		7	F	0	N
Tarin des aulnes	35		3			38	TF	0	N
Total général (individus)	**10331**	**389**	**1679**	**633**	**79**	**12900**			
Diversité spécifique (espèces)	**62**	**26**	**58**	**52**	**6**	**82**			

Σ = nombre d'individus
Pat. = Patrimonialité
Imp. = Nombre d'individus retrouvés sur les parcs de France métropolitaine (Dürr 05/2021)
Sens. = Sensibilité brute estimée selon méthodologie Siteléco
Abréviation colonne « Pat. » & « Sens. brute »
N = Nulle // **Ns** = Non significative // **TF** = Très faible // **F** = Faible // **M** = Modérée // **Fo** = Fort
Code couleur colonne « Espèces »
= Mortalité inférieure à 10 individus en France métropolitaine (Dürr 05/2021)
= Mortalité comprise entre 10 et 30 individus en France métropolitaine (Dürr 05/2021)
= Mortalité supérieure à 30 individus en France métropolitaine (Dürr 05/2021)

Parmi les 82 espèces recensées au terme du diagnostic ornithologique, quatre présentent une sensibilité jugée forte à savoir :

- L'Alouette des champs ;
- **La Buse variable ;**
- **Le Roitelet à triple bandeau ;**
- **Le Faucon crécerelle.**

Trois espèces de cette catégorie sont protégées (indiquées en gras).

Huit espèces sont classées dans la catégorie des sensibilités brutes « modérée » dont les deux espèces de milans. Quatre espèces sur les huit sont protégées (indiquées en gras). Les espèces de cette catégorie sont :

- L'Étourneau sansonnet ;
- **Le Gobemouche noir ;**
- La Grive musicienne ;
- **Le Milan noir ;**
- **Le Milan royal** ;
- Le Pigeon biset ;
- Le Pigeon ramier ;
- **Le Rouge-gorge familier**.

Ces oiseaux sont significativement impactés à l'échelle des parcs de France métropolitaine. Il s'agit d'espèces communes dont la patrimonialité varie de très faible à modérée.

Dans la catégorie « faible » sont classées des espèces plutôt communes dont les populations sont abondantes et/ou des espèces dont le nombre de cadavres retrouvés représente une part infime de la population nationale. C'est le cas notamment de la Corneille noire, du Merle noir ou du Pinson des arbres.

Les autres espèces sont impactées de manière non significative et présentent ainsi une sensibilité brute de très faible à nulle. À noter que sur les 81 espèces inventoriées 52 présentent au moins une donnée de mortalité à l'échelle des parcs éoliens en France métropolitaine soit 64,2% du cortège. Vingt-neuf espèces n'ont jamais été retrouvées au cours des suivis post-implantation en France dont le Faucon pèlerin, la Grue cendrée et le Pic cendré.

3.2.4 Chiroptères

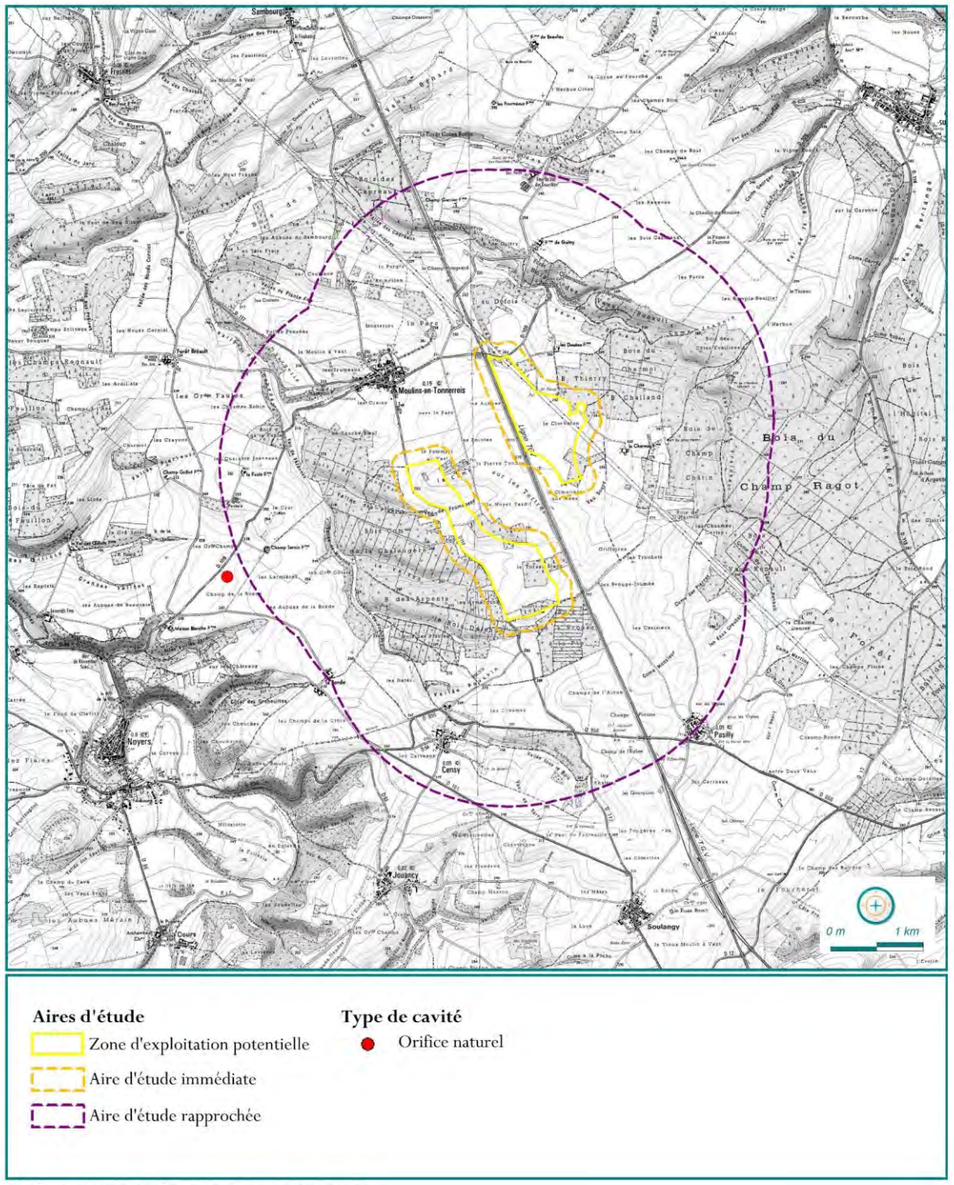
3.2.4.1 Données bibliographiques

3.2.4.1.1 Données provenant du BRGM

La consultation des données du BRGM peut nous indiquer la présence potentielle de cavités souterraines pouvant abriter des colonies de chiroptères. Aucune cavité souterraine référencée par le BRGM n'est présente au sein de l'aire d'étude immédiate.

Siteléco velocita énergies

Projet éolien de Moulins-en-Tonnerrois (89)



Carte 48 : Localisation des cavités du BRGM au sein de l'aire d'étude rapprochée

3.2.4.1.2 Données provenant des zonages d'inventaires

Les zones naturelles d'intérêt reconnu sont généralement des zones fonctionnelles pour les chiroptères. Les données qui y sont recensées sont précises et actualisées. Toutes les ZNIR identifiées dans l'aire d'étude éloignée ont été consultées pour en extraire les données relatives aux chauves-souris. Les résultats sont présentés dans la figure suivante.

Tableau 52 : Données chiroptérologiques des ZNIR

Réseau Natura 2000
ZSC
EBOULIS CALCAIRES DE LA VALLÉE DE L'ARMANÇON (FR2601004) - 2 entités - 11,8 km à l'Est & 14,3 km au Nord *Grand murin - Grand rhinolophe - Petit rhinolophe- Murin à oreilles échancrées - Murin de Bechstein*
GÎTES ET HABITATS À CHAUVES-SOURIS EN BOURGOGNE (FR2601012) - 12 km au Sud *Grand murin - Grand rhinolophe - Petit rhinolophe - Rhinolophe Euryale - Barbastelle d'Europe - Minioptère de Schreiber - Murin à oreilles échancrées - Murin de Bechstein*
MARAIS ALCALIN ET PRAIRIES HUMIDES DE BAON (FR2600996) - 13,7 km au Nord *Grand murin - Petit rhinolophe - Murin à oreilles échancrées - Murin de Bechstein*
Zonage d'inventaire du patrimoine naturel
ZNIEFF de type I
COTEAUX ET VALLEE DU SEREIN A MOLAY (260030108) - 5,81 km à l'Ouest *Grand murin - Petit rhinolophe*
HABITAT ET GITES A CHIROPTERES DE TALCY A MARMEAUX (260020073) - 8,26 km au Sud-est *Petit rhinolophe*
MARAIS DE BAON, VAU D'ARVAU ET ALLEE DE TANLAY (260014963) - 10,76 km au Nord *Grand murin*
FALAISES ET VALLEE DE L'ARMANCON AU LARRIS BLANC, A CRY (260008533) - 11 km à l'Est *Grand murin - Petit rhinolophe*
PRAIRIES BOCAGERES ET MARES ENTRE PROVENCY ET L'ISLE-SUR-SEREIN (260020069) - 11,86 km au Sud *Grand murin - Petit rhinolophe*
VALLEE DE L'ARMANCON ET BRAS MORTS DE TONNERRE (260030104) - 14,2 km au Nord *Grand murin - Grand rhinolophe - Petit rhinolophe - Barbastelle d'Europe*
VALLON DE MOLOSMES, COTEAU DE SAINT-MARTIN-SUR-ARMANCON (260008549) 14,4 km au Nord *Grand murin - Grand rhinolophe - Petit rhinolophe - Murin à oreilles échancrées - Murin de Bechstein*
CARRIERE DE CHICHEE (260030109) - 17,4 km au Nord-ouest *Grand murin - Petit rhinolophe - Murin à oreilles échancrées*
COLLINE ET VALLONS DE CORSAINT (260020075) - 17,55 km au Sud-est *Petit rhinolophe*
VALLEE DE LA BRENNE ENTRE MONTBARD ET VENAREY-LES-LAUMES (260030335) - 18,9 km au Sud-est *Grand murin - Petit rhinolophe*
BOCAGE DE LUCY-LE-BOIS (260020068) - 19,8 km au Sud-ouest *Petit rhinolophe - Murin à oreilles échancrées*
ZNIEFF de type II
FORET DE CHATEL-GERARD OUEST, MASSIFS ENVIRONNANTS ET VALLEE DU SEREIN (260014959) - 2 km au Sud-ouest *Petit rhinolophe - Grand murin - Grand rhinolophe - Barbastelle d'Europe*
VALLEE DU SEREIN ENTRE MALIGNY ET ANNAY (260030458) - 4,5 km à l'Ouest *Grand murin - Petit rhinolophe - Murin à oreilles échancrées*

Réseau Natura 2000
FORETS DE CHATEL-GERARD EST, DE SAINT-JEAN ET MASSIFS ENVIRONNANTS (260014960) - 5,1 km au Sud-est *Petit rhinolophe*
FORET DE TONNERRES (260014937) - 5,7 km au Nord *Grand murin - Petit rhinolophe - Barbastelle d'Europe - Murin de Bechstein - Murin à oreilles échancrées*
MASSIF CALCAIRE DU TONNERROIS ORIENTAL ET ARMANCON (260014961) - 5,9 km au Nord-est *Grand murin - Petit rhinolophe - Grand Rhinolophe - Barbastelle d'Europe - Murin de Bechstein - Murin à oreilles échancrées*
PRAIRIES ET BOCAGE DE TERRE-PLAINE (260020057) - 12,4 km au Sud *Grand murin*
VALLEE ET COTEAUX DE L'ARMANCON ENTRE SAINT-THIBAULT ET BUFFON (260030473) - 14,9 km au Sud-est *Grand murin - Petit rhinolophe*
VALLEE DE LA CURE DU RESERVOIR DU CRESCENT A VERMENTON (260014885) - 17,2 km au Sud-ouest *Petit rhinolophe - Grand Rhinolophe - Barbastelle d'Europe - Murin de Bechstein - Murin à oreilles échancrées*

L'extraction des données chiroptérologiques des ZNIR montre que des espèces patrimoniales sont recensées dans des sites situés à moins de 20 kilomètres de la ZEP. La plus proche est la ZNIEFF de type II « **FORET DE CHATEL-GERARD OUEST, MASSIFS ENVIRONNANTS ET VALLEE DU SEREIN** », située à 2 kilomètres, où sont cités le **Grand Murin**, la **Barbastelle d'Europe**, le **Grand rhinolophe** et le **Petit rhinolophe**.

3.2.4.1.3 Données provenant de la SHNA

En complément des données publiques de la Société d'histoire naturelle d'Autun, l'association a été contactée afin d'obtenir des données exhaustives, notamment concernant l'avifaune et les chiroptères. Les données communiquées font état des connaissances en date du 1er mars 2020. Elles correspondent à des données validées collectées entre 1981 et 2020, et couvrent des mailles de 500 x 500 m dans un rayon de 12 km autour du projet, et des mailles de 2 x 2 km dans un rayon de 20 km.

Trente-trois (33) espèces de chiroptères ont été recensées dans un rayon de 20 km autour du projet de parc éolien, dont 20 qui sont présentes dans un rayon de 12 km.

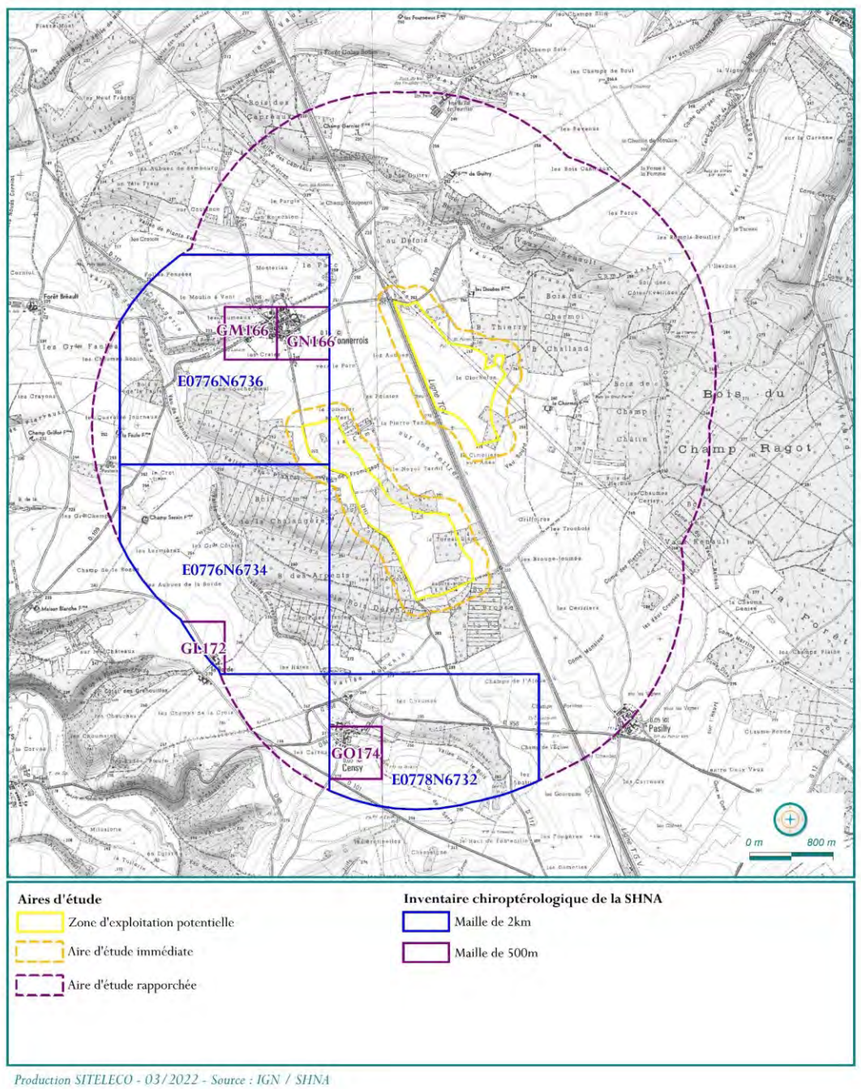
Les données les plus récentes (2015-2020) font état de la présence du **Petit Rhinolophe**, du **Grand Rhinolophe**, du **Murin à oreilles échancrées**, du **Murin de Natterer** et du **Murin de Daubenton** dans un rayon de 12 km. La **Barbastelle d'Europe**, le **Grand Murin,** le **Grand Rhinolophe**, **le Murin à moustaches**, l**e Murin à oreilles échancrée**s, **le Murin d'Alcathoe**, **le Murin de Bechstein**, le **Murin de Daubenton**, le **Murin de Natterer**, la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler**, **l'Oreillard roux**, le **Petit Rhinolophe**, la **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Kuhl**, la **Sérotine commune**, ainsi que divers complexes d'espèces non-déterminées sont recensées dans un rayon de 20 km.

La carte et le tableau suivants présentent les données chiroptérologiques de la SHNA connues dans l'aire d'étude rapprochée. Elles font ressortir la présence de deux espèces à patrimonialité modérée qui sont le **Petit Rhinolophe** et la **Noctule de Leisler**.

Tableau 53 : Extraction des données chiroptérologiques de la SHNA dans l'aire d'étude rapprochée

Maille	Espèces	Statut	Effectifs max	Type	Année
E0776N6736	Petit Rhinolophe	Mise-bas	30	Gîte	2015
	Pipistrelle commune	Mise-bas	20	Gîte	2007
	Chiroptère sp.	Mise-bas	20	Gîte	2014
	Oreillard sp.	Mise-bas	10	Gîte	2007
E0776N6734	Noctule de Leisler	Transit	-	-	1981
E0778N6732	Pipistrelle commune	Eté	1	Gîte	1999
GM166	Petit Rhinolophe	Mise-bas	30	Gîte	2015
	Chiroptère sp.	Mise-bas	20	Gîte	2014
GN166	Pipistrelle commune	Mise-bas	20	Gîte	2015
	Oreillard sp.	Mise-bas	10	Gîte	2015
GL172	Noctule de Leisler	Transit	-	-	1981
GO174	Pipistrelle commune	Eté	1	Gîte	1999

Maille	Espèces	Statut	Effectifs max	Type	Année
GN166	Pipistrelle commune	Mise-bas	20	Gîte	2007
	Oreillard sp.	Mise-bas	10	Gîte	2007
GL172	Noctule de Leisler	Transit	-	-	1981
GO174	Pipistrelle commune	Eté	1	Gîte	1999



Carte 49 : Localisation des données chiroptérologiques de la SHNA au sein de l'aire d'étude rapprochée

Le tableau suivant dresse la liste des espèces patrimoniales susceptibles de gîter au sein de l'aire d'étude immédiate, ou d'avoir des interactions directes avec celle-ci en période d'activité (territoires de chasse, zones de transit, swarming). En fin de tableau sont abordés les enjeux potentiels liés aux habitats vis-à-vis des chiroptères. Cette liste a été établie en intégrant l'ensemble des bases de données évoqué précédemment.

Tableau 54 : Espèces patrimoniales et enjeux potentiels

Nom		PN	N2000 (Annexe)	LR N	LR R	Patrimonialité	Probabilité de présence
Vernaculaire	Scientifique						
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	Art.2	DH II/IV	VU	EN	Très forte	+
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	Art.2	DH II/IV	LC	CR	Très forte	+
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	Art.2	DH II/IV	LC	EN	Forte	+++
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	Art.2	DH II/IV	NT	VU	Forte	++
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Art.2	DH II/IV	LC	NT	Modérée	+++
Grand murin	*Myotis myotis*	Art.2	DH II/IV	LC	NT	Modérée	+++
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	Art.2	DH II/IV	LC	NT	Modérée	+++
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Art.2	DH II/IV	LC	NT	Modérée	+++
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Art.2	DH IV	LC	VU	Modérée	++
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Art.2	DH IV	NT	NT	Modérée	++
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Art.2	DH IV	LC	NT	Faible	++
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Art.2	DH IV	VU	DD	Faible	++
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Art.2	DH IV	NT	DD	Faible	++
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Art.2	DH IV	NT	LC	Faible	+++
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Art.2	DH IV	NT	LC	Faible	+++

Enjeux potentiels des habitats

- Chasse d'espèces patrimoniales le long des lisières ;
- Chasse et transits ponctuels d'espèces patrimoniales en milieux ouverts ;
- Gîtage et swarming d'espèces patrimoniales à proximité du site ;
- Gîtage possible d'espèces arboricoles en boisements et arbres isolés.

+ = *Peu probable*	++ = *Possible*	+++ = *Très probable*

PN = protection nationale // **N2000** = Natura 2000, intérêt communautaire // **LR N** = liste rouge nationale // **LR R** = liste rouge régionale

Les lisières de boisements du site présentent un intérêt particulier pour les chiroptères en tant que zones de chasse et de transit potentielles. Les zones boisées sont quant à elles des zones de ressources alimentaires et de gîtage potentiel. La liste des chiroptères patrimoniaux potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate fait ressortir 15 espèces. Parmi ce cortège, le Minioptère de Schreiber et le Rhinolophe euryale se démarquent par une patrimonialité jugée très forte. Étant donné la nature des habitats de l'aire d'étude immédiate, la taille et la répartition des populations en région, il est peu probable de les rencontrer sur le site de Moulins-en-Tonnerrois. Le niveau de patrimonialité jugée fort est représenté par deux espèces, le Grand Rhinolophe et le Murin de Bechstein. Cette dernière espèce est arboricole et a une nette préférence pour les massifs de feuillus tandis que le Grand Rhinolophe est souvent retrouvé dans les cavités et les bâtis. Étant donné la nature des zones forestières du site, il est probable de les contacter. Le niveau de patrimonialité modérée rassemble des espèces à l'état de conservation assez préoccupant en France et/ou en région, ainsi que des chiroptères d'intérêt communautaire. Ces quatre espèces seront très probablement contactées sur le site : **la Barbastelle d'Europe, le Murin à oreilles échancrées, le Grand Murin et le Petit Rhinolophe**. Enfin, 5 dernières espèces sont en déclin mais restent plutôt communes.

Toutes les autres espèces potentiellement présentes ont une patrimonialité faible, voire très faible. Elles restent néanmoins des espèces protégées et, pour une grande partie, en déclin.

L'essentiel des enjeux chiroptérologiques potentiels au sein de l'aire d'étude immédiate est localisé au niveau des **boisements et des lisières de boisement** qui sont les principales zones de chasse et de transit des chiroptères. Les espaces ouverts herbacés peuvent constituer des zones de chasse active et des espaces de transit. **La présence possible de deux espèces à patrimonialité très forte et deux autres à patrimonialité forte sera à considérer avec attention lors des inventaires de terrain.**

3.2.4.2 Résultats des expertises

3.2.4.2.1 Résultats des protocoles d'écoute manuelle au sol et des écoutes en continu ponctuelles au sol

A) Présentation des résultats en période de transit printanier

A.a) Présentation générale des résultats saisonniers

Le diagramme suivant présente l'activité moyenne en contacts par heure corrigés enregistrée par type d'habitat au cours des transits printaniers. Il est suivi d'un tableau présentant les espèces détectées lors des 3 passages nocturnes réalisés dans l'aire d'étude immédiate, au cours des transits printaniers.

Il intègre également la patrimonialité et offre un aperçu global sur la répartition spatiale des espèces par habitat naturel (la colonne indique l'activité de l'espèce à chaque point d'écoute dans l'habitat) - la répartition temporelle (la colonne indique le nombre de sorties durant lesquelles l'espèce a été détectée par rapport au nombre de sorties total). Enfin la colonne « Écologie spécifique » renseigne sur les relations qu'ont les espèces avec leur environnement.

En transit printanier, 10 espèces de chiroptères ont été déterminées sur le site. Certains contacts n'ont pas permis de déterminer l'espèce (qualité réduite, distance, recouvrement). Ils restent donc au stade du genre, ou du couple. Ces données n'étant pas exploitables et représentant une part très marginale de l'activité chiroptérologique, ne sont pas présentées dans le tableau général mais seulement dans les tableaux et graphiques d'activité par habitat.

Notons que **toutes les espèces de chiroptères sont protégées en France.**

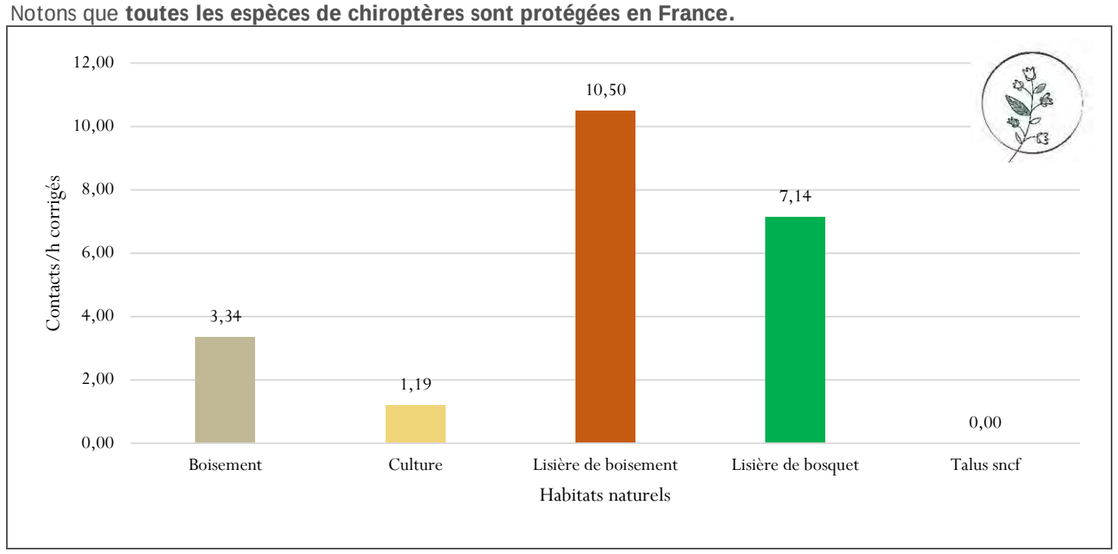


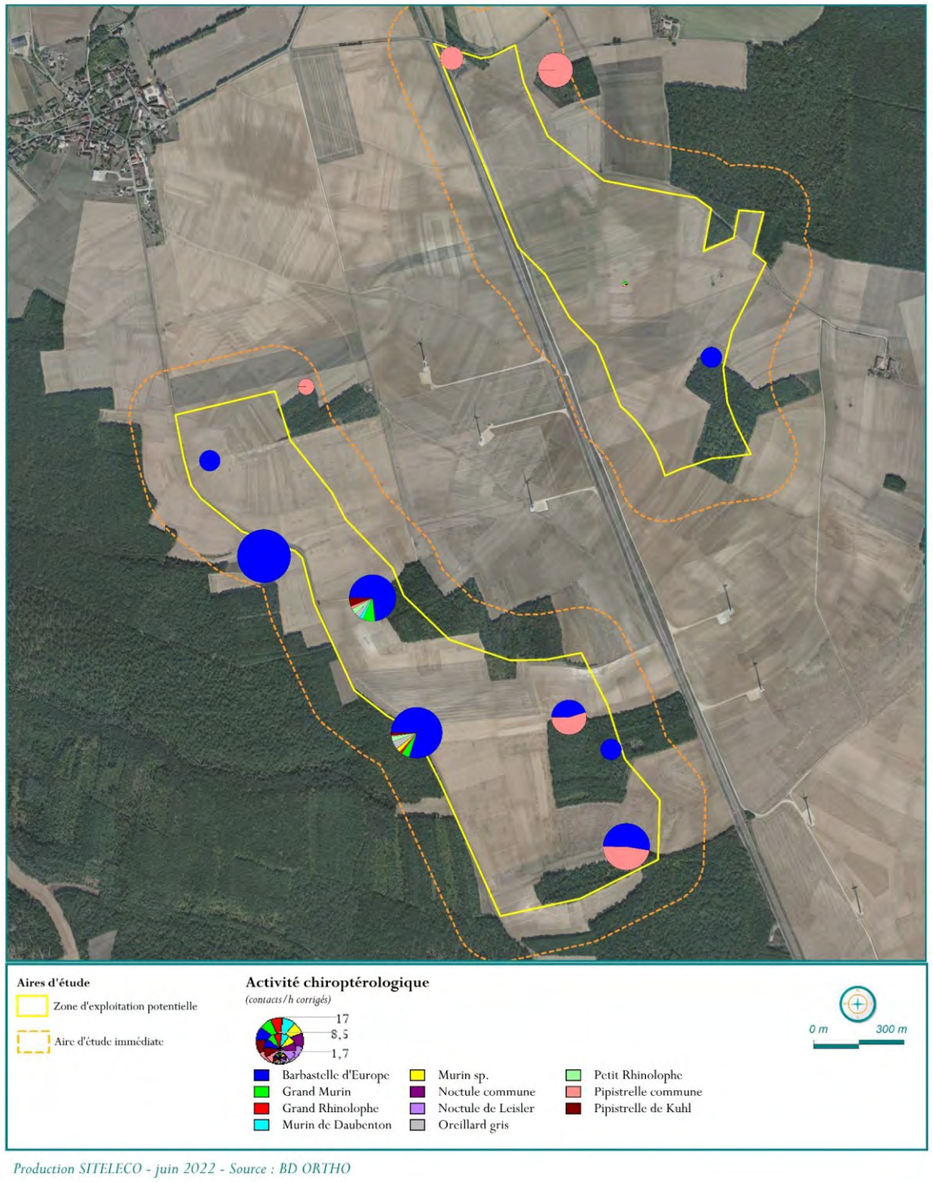
Figure 54 : Activité moyenne par habitat en contacts/h corrigés - Transit printanier

Tableau 55 : Écologie des espèces recensées en transit printanier

Espèces	N2000 (Annexe)	LR N	LR R	Patrimonialité	Répartition spatiale															Répartition temporelle	Écologie spécifique
					Boisements	Lisières de bosquets							Lisières de boisements			Talus SNCF	Cultures				
					A15	A03	A04	A08	A10	A14	A17	C12	A06	A11	C13	A05	A09	A16	C07		
Grand Rhinolophe	DH II/IV	LC	EN	Forte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,24	-	-	-	-	1/3	T
Grand Murin	DH II/IV	LC	NT	Modérée	-	-	-	-	-	-	-	1,07	-	-	0.73	-	-	-	0.12	1/3	T
Barbastelle d'Europe	DH II/IV	LC	NT	Modérée	3.34	-	-	-	3.34	3.34	6.68	9.22	-	16.7	11.8	-	3.34	-	-	3/3	ER
Petit Rhinolophe	DH II/IV	LC	NT	Modérée	-	-	-	-	-	-	-	0.48	-	-	0.48	-	-	-	-	2/3	TR
Noctule de Leisler	DH IV	NT	NT	Modérée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06	-	-	-	-	1/3	T/M
Noctule commune	DH IV	VU	DD	Modérée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	1/3	T/M
Pipistrelle commune	DH IV	NT	LC	Faible	-	4	8	2	-	4	6	0.29	-	-	0.1	-	-	-	0.09	3/3	ER
Murin de Daubenton	DH IV	LC	LC	Très faible	-	-	-	-	-	-	-	0.32	-	-	-	-	-	-	-	1/3	T
Pipistrelle de Kuhl	DH IV	LC	LC	Très faible	-	-	-	-	-	-	-	0.76	-	-	0.29	-	-	-	-	1/3	T
Oreillard gris	DH IV	LC	LC	Très faible	-	-	-	-	-	-	-	0.48	-	-	0.73	-	-	-	-	3/3	ER
Murin sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.38	-	-	-	-	/	/
Diversité spécifique					**1**	**7**							**8**			**0**	**4**				

N2000 = Natura 2000 // **DH** = Directive Habitat Faune Flore // **LR N** = liste rouge nationale // **LR R** = liste rouge régionale
ER = Espèce résidente // **T** = Transit // **M** = Migration // **TR** = Transit régulier
Intensité de l'activité : fond blanc = nulle // fond bleu = faible // fond orange = modérée // fond rouge = forte

La carte suivante présente l'activité (en c/h corrigés) et la diversité chiroptérologiques identifiées au droit des points d'enregistrement au cours des transits printaniers. Ces résultats sont ensuite présentés et interprétés.



Production SITELECO - juin 2022 - Source : BD ORTHO

Carte 50 : Répartition de l'activité chiroptérologique - transit printanier

A.b) Analyse de la répartition temporelle

Trois espèces, détectées à chacun de nos passages sur site, sont résidentes au cours des transits printaniers dans l'aire d'étude. Il s'agit : De la Barbastelle d'Europe ; De la Pipistrelle commune ; De l'Oreillard gris.

Le Petit Rhinolophe a été enregistré lors de deux passages sur les trois réalisés. Il semble donc transiter de manière régulière dans l'aire d'étude immédiate qui s'inscrit probablement entre un gite et une zone de chasse pour cette espèce.

Les autres espèces ont transité moins couramment par le site d'étude. Les contacts de Noctules sp. et de Pipistrelle de Nathusius peuvent correspondre à de la migration cependant l'activité enregistrée avec ce protocole n'est pas représentative d'un couloir principal de migration.

A.c) Analyse de la répartition spatiale

La diversité spécifique est supérieure au niveau des lisières de bosquets et de boisements (sur une bande mesurant jusqu'à 100 m longeant les bosquets et boisements, cf partie 3 : Chiroptères // Présentation et analyse des résultats du protocole d'éloignement aux lisières) où respectivement 7 et 8 espèces ont été détectées tandis qu'elle est très faible en boisement et nulle le long du talus SNCF où aucun chiroptère n'a été enregistré lors des transits printaniers.

Les lisières, malgré une forte diversité, présentent une faible activité de transit et de chasse.

L'activité chiroptérologique, bien que faible, est plus importante en lisières de boisements du fait de l'activité de la Barbastelle d'Europe. On y observe également du transit de Grand Rhinolophe.

Le long des lisières de bosquets, cette activité est plus faible et principalement représentée par du transit.

L'activité chiroptérologique est faible en cultures (pas d'activité enregistrée au niveau du point A16, 3,34 c/h corrigée au niveau du point A09 et 0,23 c/h corrigée au niveau du point C07) ainsi qu'en boisements et nulle le long du talus SNCF.

B) Présentation des résultats en période de mise-bas

B.a) Présentation générale des résultats saisonniers

Le diagramme suivant présente l'activité moyenne en contacts par heure corrigés enregistrée par type d'habitat au cours de la mise-bas. Il est suivi d'un tableau présentant les espèces détectées lors des 5 passages nocturnes réalisés dans l'aire d'étude immédiate, au cours de la mise-bas.

Il intègre également la patrimonialité et offre un aperçu global sur la répartition spatiale des espèces par habitat naturel (la colonne indique l'activité de l'espèce à chaque point d'écoute dans l'habitat) - la répartition temporelle (la colonne indique le nombre de sorties durant lesquelles l'espèce a été détectée par rapport au nombre de sorties total). Enfin la colonne « Écologie spécifique » renseigne sur les relations qu'ont les espèces avec leur environnement.

En mise-bas, 13 espèces de chiroptères ont été déterminées sur le site. Certains contacts n'ont pas permis de déterminer l'espèce (qualité réduite, distance, recouvrement). Ils restent donc au stade du genre, ou du couple. Ces données n'étant pas exploitables et représentant une part très marginale de l'activité chiroptérologique, ne sont pas présentées dans le tableau général mais seulement dans les tableaux et graphiques d'activité par habitat.

Notons que toutes les espèces de chiroptères sont protégées en France.

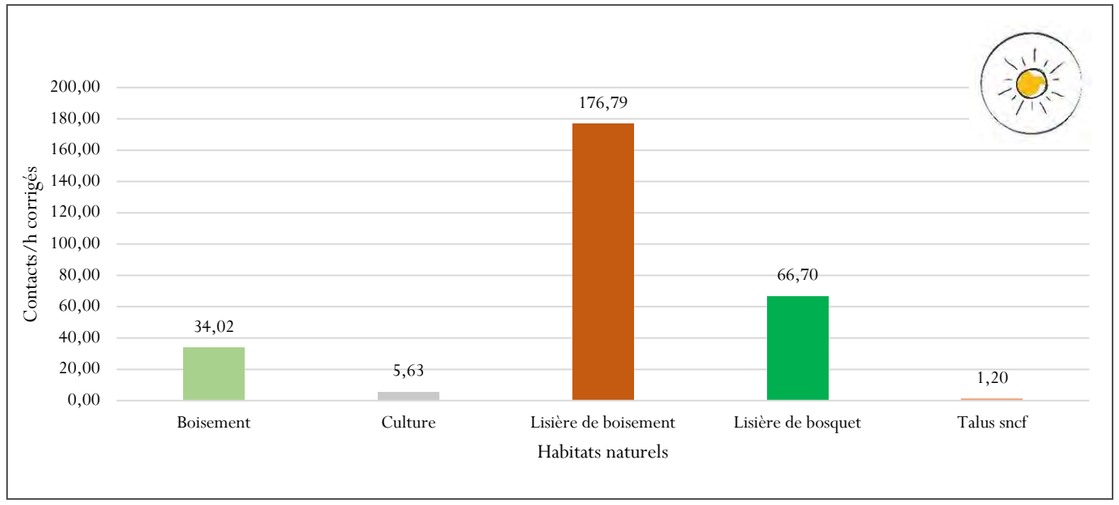


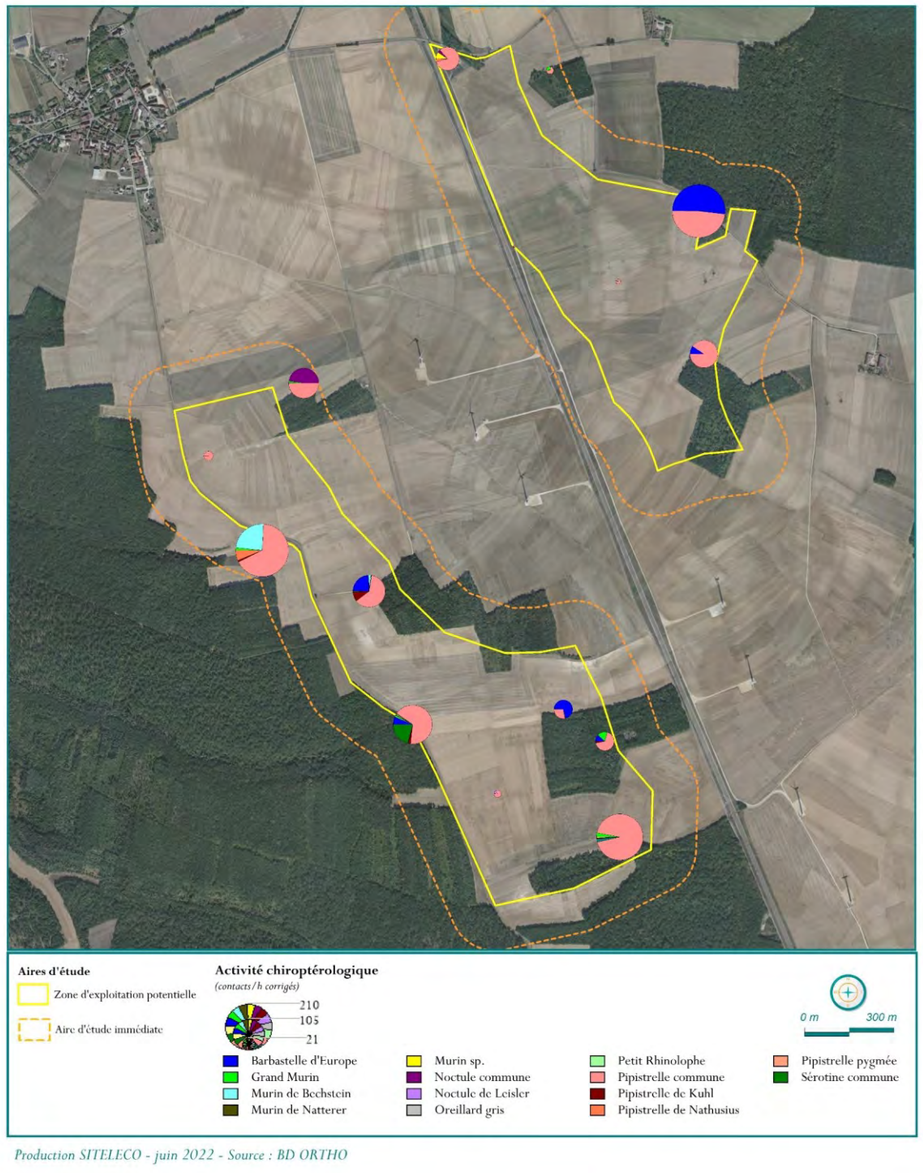
Figure 55 : Activité moyenne par habitat en contacts/h corrigés - Mise-bas

Tableau 56 : Écologie des espèces recensées en mise-bas

Espèces	N2000 (Annexe)	LR N	LR R	Patrimonialité	Répartition spatiale															Répartition temporelle	Écologie spécifique
					Boisements	Lisières de bosquets							Lisières de boisements			Talus SNCF	Cultures				
					A15	A03	A04	A08	A10	A14	A17	C12	A06	A11	C13	A05	A09	A16	C07		
Murin de Bechstein	DH II/IV	NT	VU	Forte	-	-	-	-	-	-	-	1.55	-	50.1	0.33	-	-	-	-	2/5	T
Grand Murin	DH II/IV	LC	NT	Modérée	6.01	-	1.5	1.5	-	-	4.5	0.41	-	3	1.56	-	-	-	0.16	5/5	ER
Barbastelle d'Europe	DH II/IV	LC	NT	Modérée	4.01	-	-	-	6.01	24.05	-	19.66	106.21	-	7.71	-	-	-	-	4/5	TR
Petit Rhinolophe	DH II/IV	LC	NT	Modérée	-	-	-	-	-	-	-	0.33	-	-	0.33	-	-	-	-	2/5	T
Murin de Natterer	DH IV	LC	VU	Modérée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.33	-	-	-	-	1/5	T
Noctule de Leisler	DH IV	NT	NT	Modérée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	0.74	0.06	3/5	T
Noctule commune	DH IV	VU	DD	Modérée	-	2.1	-	36	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	0.02	3/5	T
Pipistrelle commune	DH IV	NT	LC	Faible	22.8	40.8	3.6	37.2	57.6	9.6	148.8	49.5	98.4	136.8	80.37	1.2	9.6	3.6	2.32	5/5	ER
Sérotine commune	DH IV	NT	LC	Faible	-	-	-	-	-	-	-	0.84	-	-	25.46	-	-	-	-	3/5	T
Pipistrelle de Nathusius	DH IV	NT	DD	Faible	-	2.4	-	-	-	-	-	-	-	13.2	0.26	-	-	-	-	2/5	T
Pipistrelle de Kuhl	DH IV	LC	LC	Très faible	1.2	-	-	-	-	-	1.2	7.72	-	2.4	2.5	-	-	-	-	4/5	TR
Pipistrelle pygmée	DH IV	LC	DD	Très faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06	-	-	-	-	1/5	T
Oreillard gris	DH IV	LC	DD	Très faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.33	-	-	-	0.4	4/5	TR
Noctule commune/Noctule de Leisler	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	/	/
Pipistrelle commune / Pipistrelle de Nathusius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	/	/
Sérotine commune / Noctule commune	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	/	/
Murin sp.	-	-	-	-	-	4.68	-	-	-	-	-	-	-	-	0.77	-	-	-	-	/	/
Diversité spécifique					4	9							13			1	5				

N2000 = Natura 2000 // **DH** = Directive Habitat Faune Flore // **LR N** = liste rouge nationale // **LR R** = liste rouge régionale
ER = Espèce résidente // **T** = Transit // **M** = Migration // **TR** = Transit régulier
Intensité de l'activité : fond blanc = nulle // fond bleu = faible // fond orange = modérée // fond rouge = forte

La carte suivante présente l'activité (en c/h corrigés) et la diversité chiroptérologiques identifiées au droit des points d'enregistrement au cours de la mise-bas. Ces résultats sont ensuite présentés et interprétés.



Carte 51 : Répartition de l'activité chiroptérologique - mise-bas

B.b) Analyse de la répartition temporelle

Deux espèces, détectées à chacun de nos passages sur site, sont résidentes au cours de la mise-bas dans l'aire d'étude. Il s'agit : Du Grand Murin ; De la Pipistrelle commune.

La Barbastelle d'Europe, la Pipistrelle de Kuhl et l'Oreillard gris ont été enregistrés lors de quatre passages sur les cinq réalisés. Ils semblent donc transiter de manière régulière dans l'aire d'étude immédiate qui s'inscrit probablement entre un gite et une zone de chasse pour ces espèces.

Les autres espèces ont transité moins couramment par le site d'étude.

B.c) Analyse de la répartition spatiale

La diversité spécifique est supérieure au niveau des lisières de boisements et des bosquets où respectivement 13 et 9 espèces ont été détectées tandis qu'elle est très faible en boisement, le long du talus SNCF et en culture avec respectivement 4, 1 et 5 espèces enregistrées.

L'activité chiroptérologique est forte en lisières de boisements et de bosquets. On y observe une forte activité de chasse de la Barbastelle d'Europe et de la Pipistrelle commune ainsi qu'une activité de chasse modérée du Murin de Bechstein et de la Sérotine commune. Les chiroptères transitent de manière régulière par l'ensemble des habitats cités précédemment.

L'activité est faible en boisement où l'on observe du transit d'espèces à patrimonialité modérée et plus commune ainsi qu'une faible activité de chasse de la Pipistrelle commune.

L'activité est faible dans les autres habitats du site.

C) Présentation des résultats en période de transit automnal

C.a) Présentation générale des résultats saisonniers

Le diagramme suivant présente l'activité moyenne en contacts par heure corrigés enregistrée par type d'habitat au cours des transits automnaux. Il est suivi d'un tableau présentant les espèces détectées lors des 4 passages nocturnes réalisés dans l'aire d'étude immédiate, au cours des transits automnaux.

Il intègre également la patrimonialité et offre un aperçu global sur la répartition spatiale des espèces par habitat naturel (la colonne indique l'activité de l'espèce à chaque point d'écoute dans l'habitat) - la répartition temporelle (la colonne indique le nombre de sorties durant lesquelles l'espèce a été détectée par rapport au nombre de sorties total). Enfin la colonne « Écologie spécifique » renseigne sur les relations qu'ont les espèces avec leur environnement.

En transit automnal, 17 espèces de chiroptères ont été déterminées sur le site. Certains contacts n'ont pas permis de déterminer l'espèce (qualité réduite, distance, recouvrement). Ils restent donc au stade du genre, ou du couple. Ces données n'étant pas exploitables et représentant une part très marginale de l'activité chiroptérologique, ne sont pas présentées dans le tableau général mais seulement dans les tableaux et graphiques d'activité par habitat.

Notons que toutes les espèces de chiroptères sont protégées en France.

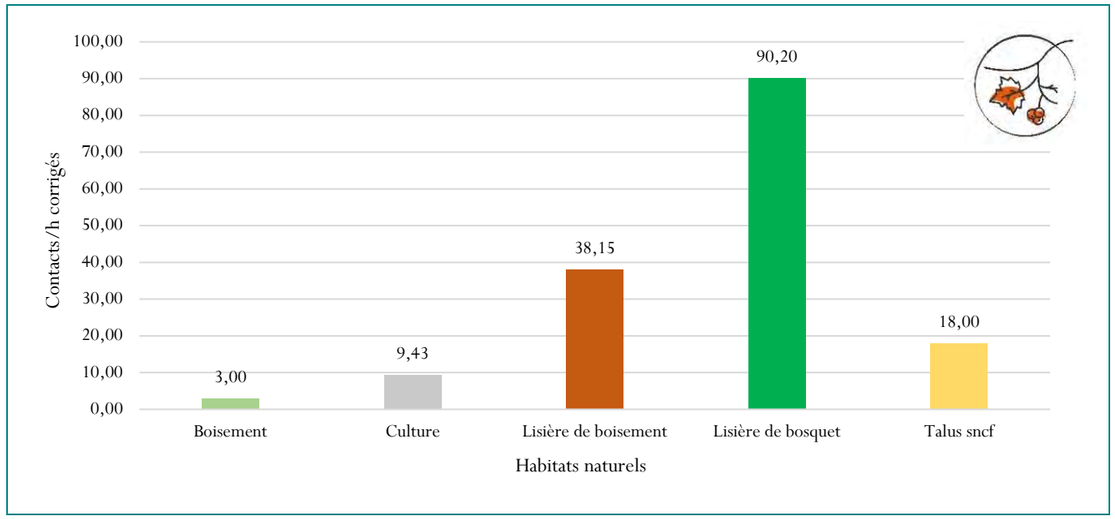


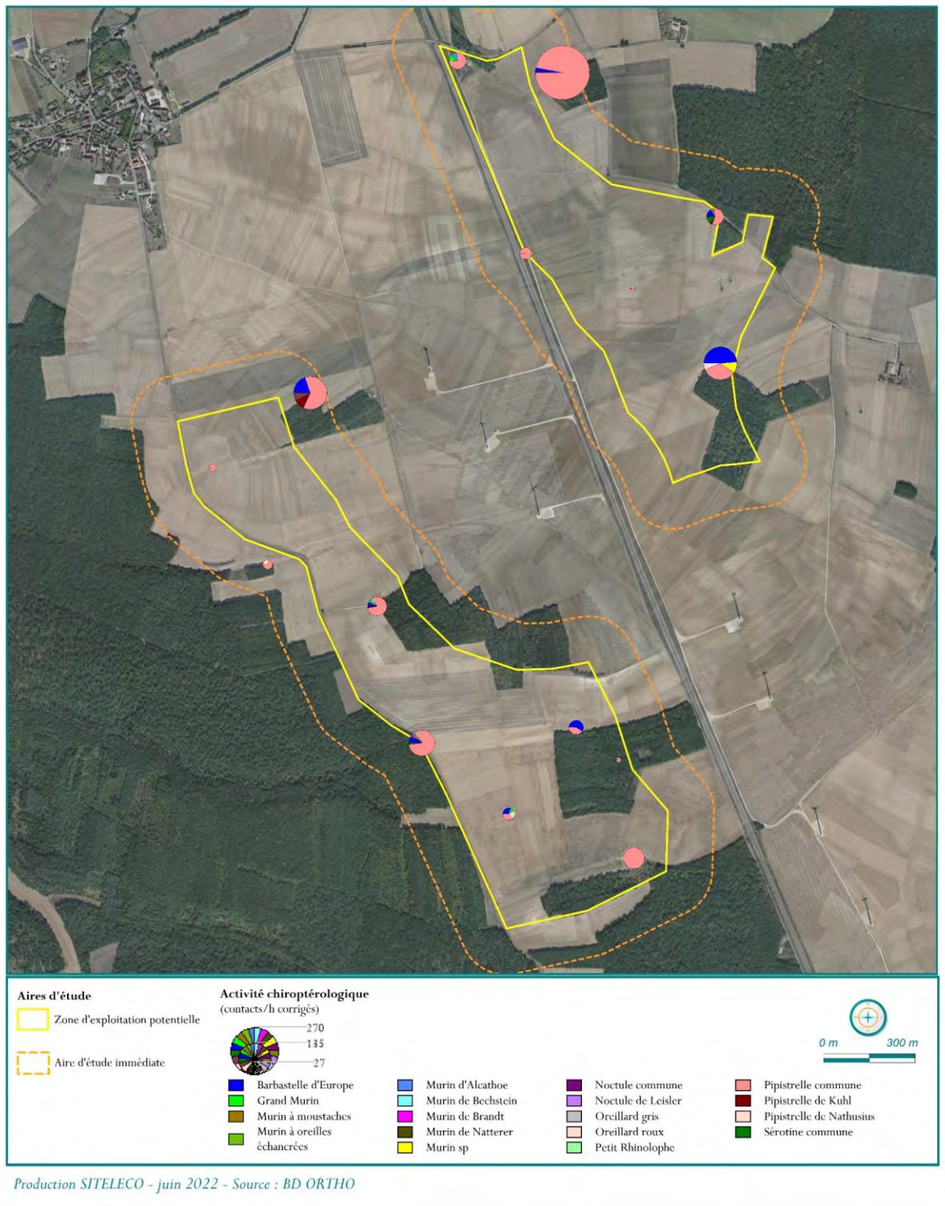
Figure 56 : Activité moyenne par habitat en contacts/h corrigés - Transit automnal

Tableau 57 : Écologie des espèces recensées en transit automnal

Espèces	N2000 (Annexe)	LR N	LR R	Patrimonialité	Répartition spatiale															Répartition temporelle	Écologie spécifique
					Boisements	Lisières de bosquets							Lisières de boisements			Talus SNCF	Cultures				
					A15	A03	A04	A08	A10	A14	A17	C12	A06	A11	C13	A05	A09	A16	C07		
Murin de Bechstein	DH II/IV	NT	VU	Forte	-	-	-	-	-	-	-	0.27	-	-	-	-	-	-	-	1/4	T
Grand Murin	DH II/IV	LC	NT	Modérée	-	3.75	-	-	-	-	-	1.32	-	-	0.57	-	-	1.88	0.2	4/4	ER
Barbastelle d'Europe	DH II/IV	LC	NT	Modérée	-	-	7.52	22.55	52.61	15.03	-	3.12	5.01	-	5.98	-	-	5.01	-	4/4	ER
Petit Rhinolophe	DH II/IV	LC	NT	Modérée	-	-	-	-	-	-	-	1.22	-	-	1.91	-	-	-	-	1/4	T
Murin de Natterer	DH IV	LC	VU	Modérée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.13	1/4	T
Murin à oreilles échancrées	DH II/IV	LC	NT	Modérée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.57	-	-	-	-	1/4	T
Noctule de Leisler	DH IV	NT	NT	Modérée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	-	2/4	T / M
Noctule commune	DH IV	VU	DD	Modérée	-	-	-	-	-	-	-	0.18	-	-	0.11	-	-	-	-	2/4	T / M
Pipistrelle de Nathusius	DH IV	NT	DD	Faible	-	-	-	-	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.16	2/4	T / M
Murin à moustaches	DH IV	LC	NT	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.38	-	-	-	-	1/4	T
Pipistrelle commune	DH IV	NT	LC	Faible	3	22.5	256.5	70.5	36	10.5	49.5	32.44	18	9	56.19	18	7.5	6	2.07	4/4	ER
Sérotine commune	DH IV	NT	LC	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	4.73	-	1.63	-	-	-	-	2/4	T
Oreillard roux	DH IV	LC	DD	Très faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.75	-	-	-	3.75	-	1/4	T
Oreillard gris	DH IV	LC	DD	Très faible	-	-	-	-	-	-	-	0.71	-	-	0.29	-	-	-	1.6	3/4	TR
Murin d'Alcathoe	DH IV	LC	DD	Très faible	-	3.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/4	T
Murin de Brandt	DH IV	LC	DD	Très faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.91	-	-	-	-	1/4	T
Pipistrelle de Kuhl	DH IV	LC	LC	Très faible	-	-	-	12	-	-	-	1.22	1.5	-	-	-	-	-	-	3/4	TR
Pipistrelle de Nathusius/Pipistrelle de Kuhl	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	/	/
Murin sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	11.7	-	-	-	-	-	0.74	-	-	-	-	/	/
Noctule commune/Noctule de Leisler	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-	/	/
Diversité spécifique					1	10							13			1	7				

N2000 = Natura 2000 // **DH** = Directive Habitat Faune Flore // **LR N** = liste rouge nationale // **LR R** = liste rouge régionale
ER = Espèce résidente // **T** = Transit // **M** = Migration // **TR** = Transit régulier
Intensité de l'activité : fond blanc = nulle // fond bleu = faible // fond orange = modérée // fond rouge = forte

La carte suivante présente l'activité (en c/h corrigés) et la diversité chiroptérologiques identifiées au droit des points d'enregistrement au cours des transits automnaux. Ces résultats sont ensuite présentés et interprétés.



Carte 52 : Répartition de l'activité chiroptérologique - transit automnal

C.b) Analyse de la répartition temporelle

Cinq espèces, détectées à chacun de nos passages sur site, sont résidentes au cours des transits automnaux dans l'aire d'étude. Il s'agit : De la Barbastelle d'Europe ; Du Grand Murin ; De la Pipistrelle commune.

La Pipistrelle de Kuhl et l'Oreillard gris ont été enregistrés lors de trois passages sur les quatre réalisés. Ils semblent donc transiter de manière régulière dans l'aire d'étude immédiate qui s'inscrit probablement entre un gite et une zone de chasse pour ces espèces.

Les autres espèces ont transité moins couramment par le site d'étude.

Certains contacts de la Noctule de Leisler, de la Noctule commune et de la Pipistrelle de Nathusius correspondent probablement à de la migration mais leur activité enregistrée avec ce protocole n'est pas représentative d'un couloir de migration principal.

C.c) Analyse de la répartition spatiale

La diversité spécifique est supérieure au niveau des lisières de boisements où 13 espèces ont été détectées tandis qu'elle est très faible en boisement et le long du talus SNCF avec une espèce enregistrée.

L'activité chiroptérologique est forte en lisières de bosquets où on observe une activité de chasse modérée à forte de la Pipistrelle commune. La Barbastelle d'Europe présente également une activité de chasse modérée en lisières de bosquets. Les autres espèces y présentent une faible activité de transit ou de chasse.

L'activité et la diversité chiroptérologiques sont modérées en lisières de boisements. On y observe une activité de chasse modérée de la Pipistrelle commune ainsi que de nombreux transits d'espèces patrimoniales et plus communes.

Comme pour la mise-bas, l'activité chiroptérologique est faible en culture et le long de la voie ferrée.

3.2.4.2.2 Résultats du protocole d'éloignement aux lisères

Le protocole d'éloignement aux lisières a été réalisé afin de déterminer à partir de quelle distance des lisières l'activité chiroptérologique décroit significativement selon la saison étudiée. Lors de chaque passage, des appareils d'écoute en continu ont enregistré l'activité chiroptérologique le temps du protocole d'écoute actif, soit les 3 à 4 premières heures de la nuit, aux 4 points du PEL. Le temps d'écoute par point étant dépendant du nombre de passages réalisés par saison, le nombre de contacts par heure a été calculé et apparait dans le tableau pour chaque saison.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus lors de ce protocole.

Tableau 58 : Présentation des résultats du protocole PEL (en contacts bruts et contacts/h)

Saison	Espèces	PEL0 (Lisière)	PEL050 (50m)	PEL100 (100m)	PEL150 (150m)
Mise-bas	**Barbastelle d'Europe**	58	8	8	7
	Grand Murin	9	17	30	10
	Murin de Daubenton	2	9	-	-
	Murin de sp.	-	7	-	4
	Noctule de Leisler	-	-	-	1
	Oreillard sp.	4	-	-	-
	Petit Rhinolophe	1	-	1	1
	Pipistrelle commune	3	6	4	1
	Pipistrelle de Kuhl	8	-	-	-
	Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	-	-	2	5
	Contacts par heure	**8.1**	**4.5**	**4.3**	**2.8**
Ensemble des contacts bruts		**85**	**47**	**45**	**29**
Transit automnal	**Barbastelle d'Europe**	177	5	8	13
	Grand Murin	5	7	20	13

Saison	Espèces	PEL0 (Lisière)	PEL050 (50m)	PEL100 (100m)	PEL150 (150m)
	Murin de Bechstein	14	2	-	2
	Noctule de Leisler	-	-	-	3
	Oreillard sp.	4	2	3	4
	Petit Rhinolophe	1	-	-	-
	Pipistrelle commune	743	131	166	119
	Pipistrelle de Kuhl	116	1	-	2
	Pipistrelle de Nathusius	-	4	1	2
	Pipistrelle pygmée	20	7	5	2
	Sérotine commune	20	7	5	2
	Contacts par heure	**71.8**	**10.6**	**13.5**	**10.7**
Ensemble des contacts bruts		**1080**	**159**	**203**	**161**
Transit printanier	Barbastelle d'Europe	23	3	-	18
	Grand Murin	13	4	4	9
	Murin de Bechstein	2	1	2	2
	Murin sp.	-	5	-	3
	Noctule commune	9	1	2	3
	Noctule de Leisler	-	1	-	-
	Oreillard sp.	-	1	-	-
	Petit Rhinolophe	7	9	4	12
	Pipistrelle commune	399	348	14	36
	Pipistrelle de Kuhl	15	-	-	-
	Contacts par heure	**38.3**	**35**	**3**	**9.7**
Ensemble des contacts bruts		**471**	**372**	**26**	**86**

En période de mise-bas, l'activité chiroptérologique décroit significativement à partir de 50 mètres de la lisière. Lors du transit automnal, l'activité chiroptérologique décroit significativement à partir de 100 mètres de la lisière. En effet, lors de cette période, les chiroptères sont moins attachés aux lisières et linéaires de haies qu'en période de mise-bas. L'activité en transit printanier est trop faible pour faire ressortir une différence significative cependant l'activité décroit dès 50 mètres d'éloignement.

Il est donc recommandé de respecter une distance d'éloignement minimale de 100 mètres en bout de pale des lisières et des haies présentant un enjeu chiroptérologique important. En dessous de cette distance, le risque de mortalité par collision ou barotraumatisme sera significatif en particulier en période de transit automnal.

3.2.4.2.3 Résultats des écoutes en continu sur mât

Entre le 17 mars et le 02 novembre 2021, l'appareil d'écoute en continu, situé sur le mât de mesure, a enregistré 194 nuits d'activité chiroptérologique, en démarrant 30 minutes avant le coucher du soleil et en s'arrêtant 30 minutes après le lever du jour. De ce nombre de nuits est exclue la période du 1er avril au 07 mai, période pendant laquelle, à la suite d'un dysfonctionnement, l'appareil n'a pas enregistré. Pour compenser cette perte de données, des écoutes en continu complémentaires, à 75 mètres de haut, sur mât de mesure, ont été réalisées du 14 mars au 15 mai 2024.

Les microphones captent les cris allant de 5 mètres de distance jusqu'à 150 mètres selon l'espèce, leur sonar faisant varier leur distance de détection. Le tableau suivant présente les résultats obtenus en nombre de contacts bruts par espèce et par saison.

Tableau 59 : Activité chiroptérologique sur mât de mesure par saison en contacts bruts

Espèce	Patrimonialité	Micro bas				Micro haut					Σ
		Transit printanier (17 mars au 15 mai)	Mise-bas (16 mai au 31 août)	Transit automnal (01 septembre au 02 novembre)	% activité toute saison confondue	Transit printanier (17 mars au 15 mai 2021)	Transit printanier (14 mars au 15 mai 2024)	Mise-bas (16 mai au 31 août)	Transit automnal (01 septembre au 02 novembre)	% activité toute saison confondue	% activité toute saison confondue
Grand Rhinolophe	Fo	-	1	-	0.02	-	-	-	-	0	0.01
Murin de Bechstein	Fo	-	41	41	1.47	-	-	-	-	0	1.12
Grand Murin	M	24	405	226	**11.77**	4	-	7	3	0.84	**9.15**
Barbastelle d'Europe	M	6	89	222	**5.7**	-	-	1	-	0.06	4.35
Noctule de Leisler	M	3	60	37	1.8	21	33	47	239	**18.51**	**602**
Noctule commune	M	-	115	192	**5.52**	2	24	116	176	**17.72**	**8.54**
Murin de Natterer	M	-	26	38	1.15	-	-	-	1	0.06	0.89
Pipistrelle commune	F	23	1870	1265	**56.76**	9	17	443	294	**44.97**	**53.60**
Sérotine commune	F	6	78	36	2.16	3	-	18	10	1.87	2.06
Pipistrelle de Nathusius	F	2	8	29	0.7	6	7	55	26	**5.24**	1.82
Murin de Daubenton	TF	-	24	10	0.61	-	-	-	-	0	0.46
Murin d'Alcathoe	TF	-	11	8	0.34	-	-	-	-	0	0.26
Pipistrelle de Kuhl	TF	-	106	128	4.21	-	1	28	72	**6.03**	4.58
Oreillard gris	TF	7	115	123	4.4	-	-	5	3	0.48	3.46
Oreillard roux	TF	-	13	38	0.92	-	-	1	8	0.54	0.82
Pipistrelle pygmée	TF	-	2	1	0.05	-	-	-	-	0	0.04
Sérotine bicolore	TF	-	43	25	1.22	-	8	29	22	3.07	1.74
Vespère de Savi	TF	-	2	-	0.04	-	-	3	-	0.18	0.07
Noctule de Leisler / Sérotine bicolore	-	-	2	5	0.13	-	-	5	-	0.3	0.16
Murin sp.	-	-	9	49	1.04	-	-	-	2	0.12	0.82
Noctule sp./Sérotine sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0.06	0.1
Sérotine bicolore / Sérotine commune	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0.06	0.1
Σ contacts bruts		**71**	**3 020**	**2473**	**100 %**	**45**	**92**	**758**	**856**	**100 %**	**100 %**

À l'aide du protocole d'écoute en continu, 18 espèces ont été recensées au niveau du mât de mesure dont 13 à 75 mètres de haut. On compte parmi elles le Grand Rhinolophe et le Murin de Bechstein à patrimonialité forte et 5 espèces à patrimonialité modérée. Le Vespère de Savi et la Sérotine bicolore n'avaient pas été recensés par les protocoles d'écoute au sol (écoute active et écoute passive ponctuelle), mais on ne compte que respectivement 5 et 127 contacts de ces deux espèces sur l'année complète ce qui démontre le caractère exceptionnel de leur présence. Le taux de recouvrement entre la Sérotine bicolore et la Noctule de Leisler est très important, cette dernière étant très présente sur site, ceci explique que la Sérotine bicolore n'ait pas été clairement discriminée avec le protocole d'écoute actif.

Les espèces les plus représentées sur le site sont **le Grand Murin, la Noctule de Leisler, la Noctule commune et la Pipistrelle commune.** Parmi ces espèces l'activité de la Noctule de Leisler est plus importante à 75 mètres d'altitude qu'au sol lors des transits automnaux.

De nombreux murins sont présents au sol mais leur activité en altitude est anecdotique ou nulle. La répartition de l'activité chiroptérologique journalière sur l'année et la répartition horaire par nuit sont étudiées plus loin.

3.2.4.2.4 Résultats des recherches de gîtes chiroptérologiques

La plupart des villages compris dans l'aire d'étude rapprochée sont peu potentiels en tant que gîtes d'hibernation ou de swarming. Néanmoins la présence de nombreux vieux corps de ferme, de bâtisses abandonnées et de vieilles granges sont des lieux très potentiels pour le gîtage en période de mise-bas. Six bâtiments ou édifices présents dans l'aire d'étude rapprochée sont potentiels au gîtage des chiroptères en période de mise-bas. Il s'agit de :

- **La ferme de Guitry (G8)** - village d'Argenteuil-sur-Armançon - située à 1,23 kilomètre de la ZEP à qui elle est reliée par un corridor forestier correspondant au bois des Vaux Renault. Ce vieux corps de ferme en pierre qui possède de nombreuses granges est très potentiel en période de mise-bas. Néanmoins, l'agriculteur n'étant pas présent, les lieux n'ont pas pu être visités.
- **Le château de Moulins-en-Tonnerrois (G2)** - village de Moulins-en-Tonnerrois - situé à 949 mètres de la ZEP. Cet ancien château est constitué de vieilles bâtisses en pierre potentielles au gîtage des chiroptères et au swarming (bâtiments de grands volumes). L'agriculteur n'étant pas présent, les lieux n'ont pas pu être visités.
- **Maison située 8 rue Carron (G3) -** village de Moulins-en-Tonnerrois - située à 1,13 kilomètre de la ZEP à qui elle est reliée par un continuum de haies arbustives. La visite d'une cave a permis la découverte d'un peu de guano. Un Petit Rhinolophe a pu être observé dans l'abri de jardin du propriétaire. Possédant également un ensemble de granges qui n'ont pas pu être visitées, ce lieu reste très favorable à l'accueil des chiroptères en période de mise-bas ou en hibernation.
- **Maison située 4 rue du Château (G4)** - village de Moulins-en- Tonnerrois - située à 1,20 kilomètre de la ZEP et reliée à celle-ci par un continuum de haies et de lisières. Cette maison est constituée d'une vieille bâtisse en pierre et d'une maison abandonnée très potentielles au gîtage des chiroptères. Du guano a été retrouvé dans la cave, dans la vieille bâtisse en pierre ainsi qu'au dernier étage de la bâtisse abandonnée. Bien qu'aucune chauve-souris n'ait été observée dans les bâtiments, ces derniers restent très potentiels au gîtage, notamment en période de mise-bas, de swarming et en période d'hibernation.
- **L'église de Moulins-en-Tonnerrois (G1)** - village de Moulins-en-Tonnerrois - située à 1,09 kilomètre de la ZEP et reliée par un continuum de haies et de lisières. Quelques traces de présence ont été trouvées dans les combles et dans le clocher de l'église. Le clocher étant grillagé, seuls les combles restent potentiels au gîtage des chiroptères en période de mise-bas et de swarming.
- **Pont ferroviaire sur la D109 (G6)** - village de Moulins-en-Tonnerrois - situé à 0,4 mètre de la ZEP à qui il est relié par un continuum de haies et de lisières. On observe plusieurs fissures entre les parties de béton du pont formant de potentiels gîtes pour les espèces fissuricoles.

Les gîtes potentiels ou avérés sont directement reliés à la zone d'exploitation potentielle du projet et aux bois de Vaux Renault et du Charmois par des corridors correspondant à des lisières de boisements ou des haies. Le reste des bâtiments de l'aire d'étude rapprochée, situé sur la commune de Censy s'avère tout aussi potentiel au gîtage des chiroptères, mais ne communique pas avec l'aire d'étude rapprochée.

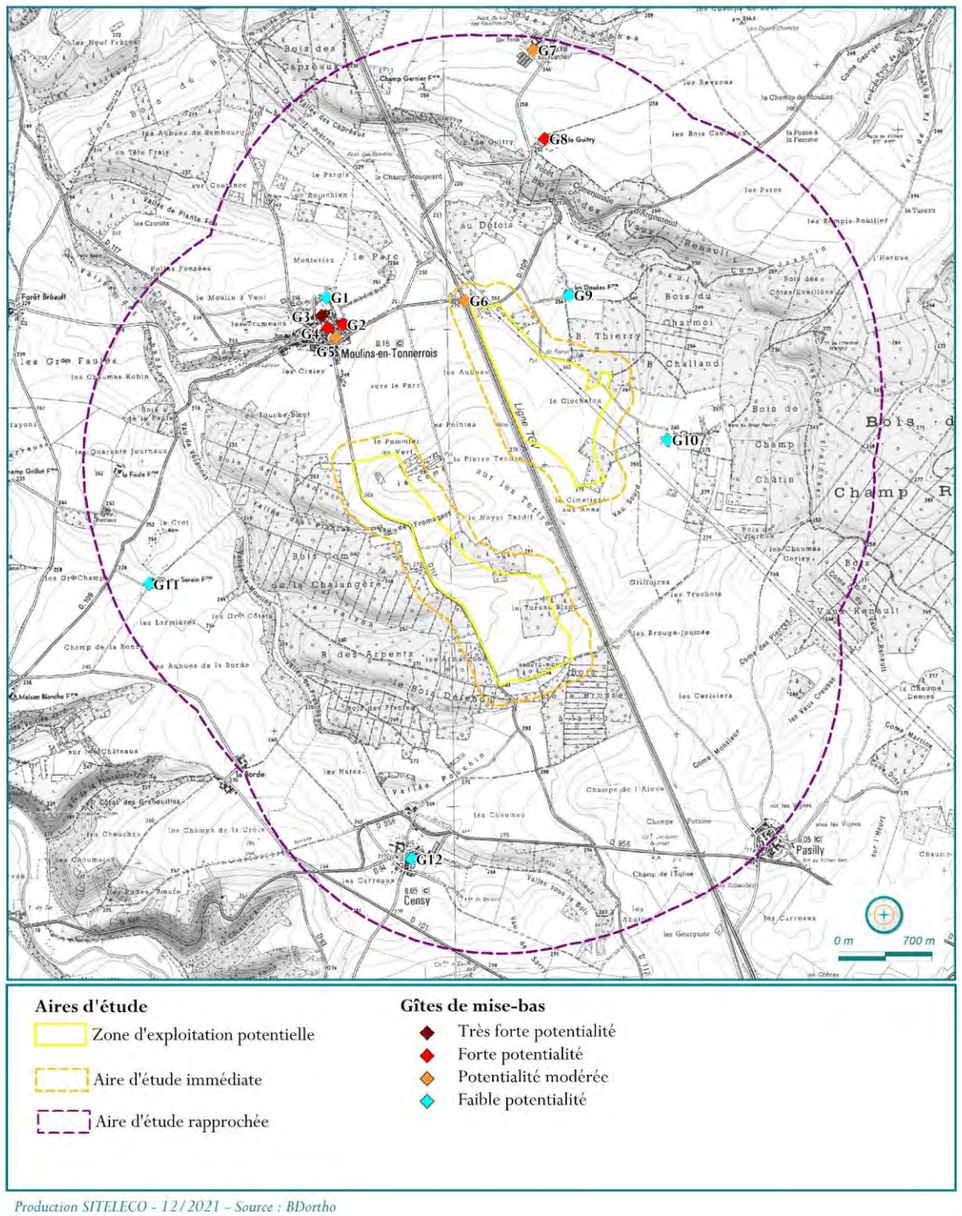
La carte suivante localise les bâtiments potentiels pour le gîtage de chiroptères en période estivale.

Figure 57 : Bâtiment abandonné sur la commune de Moulins-en-Tonnerrois

Figure 58 : Petit Rhinolophe mâle isolé sous un abri de jardin (G3).

Figure 59 : Combles de l'église de Moulins-en- Tonnerrois (G1).

La carte suivante présente les fonctionnalités de l'aire d'étude rapprochée pour le gîtage des chiroptères en milieu urbain.



Production SITELECO - 12/2021 – Source : BDortho

Carte 53 : Fonctionnalités de l'AER pour le gîtage des chiroptères

3.2.4.2.5 Mise en relation de l'ensemble des données et analyse

Afin de porter une analyse globale sur l'ensemble des saisons biologiques expertisées, nous proposons, ci-après, un tableau général des résultats chiroptérologiques. Une analyse synthétique de ces données est proposée en considérant quatre éléments.

A) La diversité chiroptérologique générale

Vingt-deux espèces de chiroptères ont été recensées au total au cours des passages sur site sachant que 25 espèces sont présentes en Bourgogne. Cette diversité s'explique par le contexte forestier dans lequel s'inscrit le site, lui-même composé majoritairement de grandes cultures. On retrouve ainsi à la fois des espèces forestières telles que la Barbastelle d'Europe ou le Murin à oreilles échancrées, des espèces de haut vol chassant en milieux ouverts telles que la Noctule commune ou la Noctule de Leisler et des espèces plus ubiquistes telles que le Grand Murin ou la Pipistrelle commune.

B) L'activité chiroptérologique générale

L'activité chiroptérologique est globalement plus importante en mise-bas. Toutes saisons confondues, cette activité est plus importante le long des lisières de bosquets et de boisements où l'on observe de la chasse et du transit tandis qu'elle est plus faible dans les boisements et au niveau des cultures où elle est principalement représentée par des transits. Le site se trouve sur un trajet migratoire de la Noctule de Leisler et de la Noctule commune lors des transits automnaux. L'activité au printemps est faible sur l'ensemble du site.

C) La patrimonialité des chiroptères détectés

Parmi les espèces recensées, certaines présentent un intérêt patrimonial dû à leur rareté, ou l'état de conservation défavorable de leurs populations aux échelles nationale ou régionale. Les espèces sont dites « patrimoniales » si elles répondent à l'un des trois critères suivants :

- Être inscrites à l'annexe II de la Directive « Habitat-Faune-Flore » de 1992 dressant la liste des espèces communautaires à l'échelon européen ;
- Figurer sur la liste rouge des chiroptères menacés en France de 2017 (statut de conservation : « Quasi-menacé », « Vulnérable », « En danger » ou « En danger critique ») ;
- Présenter un statut défavorable sur la « Liste rouge régionale des chiroptères de Bourgogne » de 2015.

Sur les 22 espèces recensées sur le site, 9 présentent un intérêt patrimonial modéré à fort. Il s'agit du **Grand Rhinolophe et du Murin de Bechstein avec une patrimonialité forte et de la Barbastelle d'Europe, du Grand Murin, du Murin à oreilles échancrées, du Murin de Natterer, de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler et du Petit Rhinolophe** avec une patrimonialité modérée. Les autres espèces présentent une patrimonialité faible ou très faible.

D) La sensibilité des chiroptères détectés

Les espèces recensées présentent une sensibilité brute à l'éolien plus ou moins importante. Cela représente, pour chacune, le risque de collision avec une éolienne ou de barotraumatisme, dû notamment à leur comportement de vol (migration, chasse en altitude, territoire fréquenté etc.).

Sur les 22 espèces recensées sur le site, 8 présentent une sensibilité brute très forte. Il s'agit de la **Noctule commune, de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle de Nathusius, de la Pipistrelle commune, de la Sérotine commune, de la Pipistrelle de Kuhl, de la Pipistrelle pygmée et de la Sérotine bicolore**. **Le Vespère de Savi présente une sensibilité brute forte.** Les autres espèces présentent une sensibilité brute moyenne ou faible.

E) Tableau général des résultats d'activité, d'enjeux et des sensibilités

Le tableau et la cartographie suivants exposent les résultats des expertises de terrain chiroptérologique.

Tableau 60 : Analyse de l'activité & détermination des enjeux et sensibilités chiroptérologiques

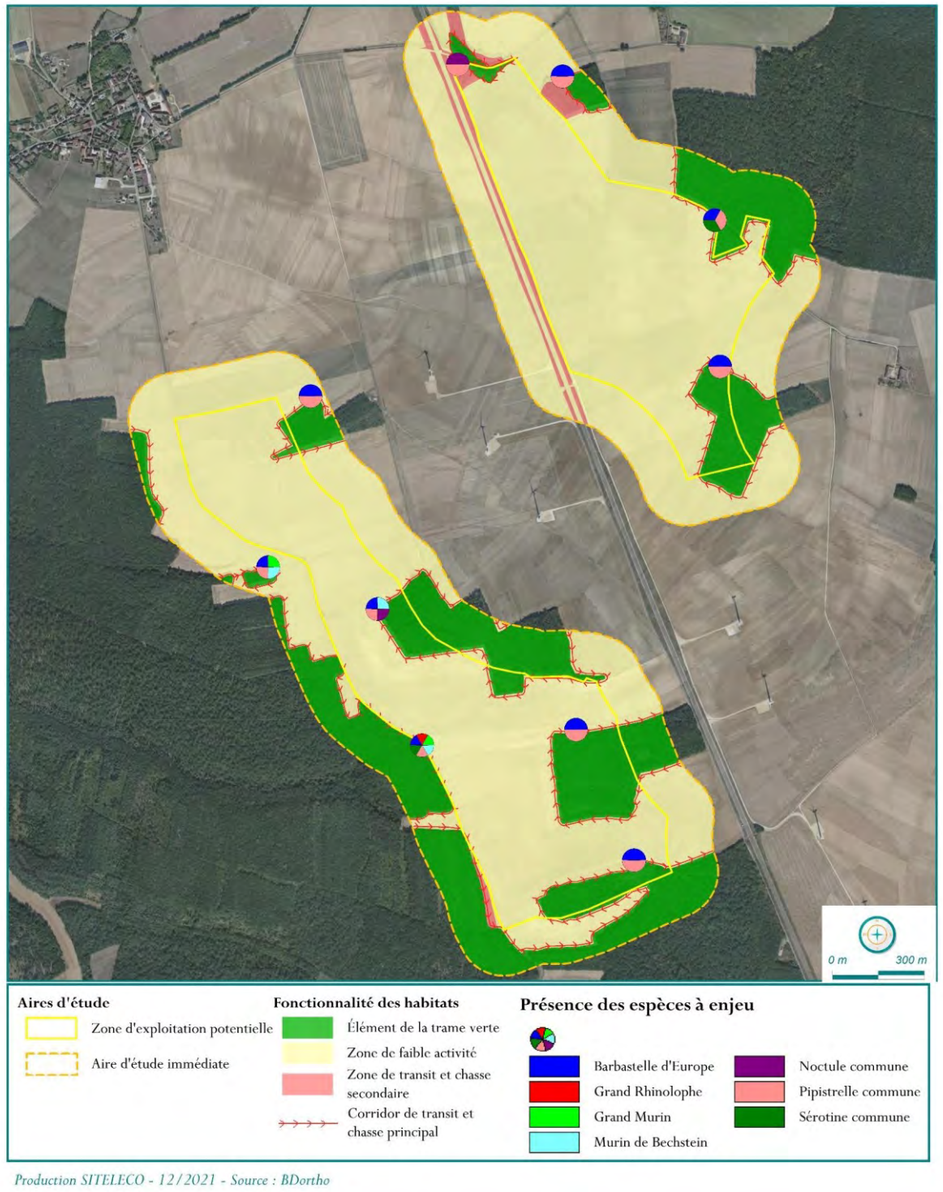
Espèces				Boisements (A15)			Lisières de bosquets (A03 A04, A08, A10, A14, A17, C12)			Lisières de boisements (A06, A11, C13)			Talus SNCF (A05)			Culture (A09, A16, C07)			Sol - 10 m (SM3Bat) (Présence - absence)			Altitude - 75 m (SM3Bat) (Présence - absence)			Statut de l'espèce	Fonctionnalité des habitats de la ZEP	Sensibilité connue à l'éolien (Écosphère, 2017)
Nom vernaculaire	Patrimonialité			Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal			
	A	N	R																								
Grand Rhinolophe	Forte			-	-	-	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	De passage	Transit	Faible
	II/IV	LC	EN																								
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Nul			Modéré			Nul			Nul			Faible : activité anecdotique			Nul					
Murin de Bechstein	Forte			-	-	-	-	T	T	-	Chasse	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	De passage	Domaine vital - territoire de chasse en mise-bas	Faible
	II/IV	NT	VU																								
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Modéré			Fort			Nul			Nul			Faible : activité très faible			Nul					
Grand Murin	Modérée			-	T	-	T	T	T	T	Chasse	T	-	-	-	T	T	T	X	X	X	X	X	X	De passage	Territoire de chasse secondaire	Faible
	II/IV	LC	NT																								
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Faible			Faible			Modéré			Nul			Faible			Faible : activité faible			Faible : activité faible					
Petit Rhinolophe	Modérée			-	-	-	T	T	T	T	T	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	De passage	Transit	Faible
	II/IV	LC	NT																								
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Faible			Faible			Nul			Nul			Nul			Nul					
Barbastelle d'Europe	Modérée			T	T	-	T	Chasse	Chasse	Chasse	Chasse	Chasse	-	-	-	T	-	T	X	X	X	-	X	-	Résidente	Domaine vitale - territoire de chasse	Faible
	II/IV	LC	NT																								
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Faible			Modéré			Fort			Nul			Faible			Faible : activité faible			Faible : Activité anecdotique					
Noctule de Leisler	Modérée			-	-	-	-	-	-	T	T	T	-	-	-	-	T	-	X	X	X	X	X	X	Migratrice en transit	Transit	Très forte
	IV	NT	NT																								
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Nul			Faible			Nul			Faible			Faible : Activité faible			Modéré : Activité supérieure et migration			Enjeu migration		
Noctule commune	Modérée			-	-	-	T	Chasse	T	T	T	T	-	-	-	-	T	-	-	X	X	X	X	X	Migratrice en transit	Domaine vital - territoire de chasse en mise-bas	Très forte
	IV	VU	DD																								
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Modéré			Faible			Nul			Faible			Faible : Activité faible			Modéré : Activité faible et migration			Enjeu migration		
Murin à oreilles échancrées	Modérée			-	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	De passage	Transit	Faible
	II/IV	LC	NT																								
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Nul			Faible			Nul			Nul			Nul			Nul					
Murin de Natterer	Modérée			-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-	T	-	X	X	-	-	X	De passage	Transit	Faible
	IV	LC	VU																								
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Nul			Faible			Nul			Faible			Faible : Activité très faible			Faible : Activité anecdotique					
Pipistrelle commune	Faible			-	T	T	Chasse	Chasse	Chasse	T	Chasse	Chasse	-	T	T	T	T	T	X	X	X	X	X	X	Résidente	Domaine vitale - territoire de chasse	Très forte
	IV	NT	LC																								
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Très faible			Modéré			Modéré			Très faible			Très faible			Très faible : Activité faible			Très faible : Activité faible					
Sérotine commune	Faible			-	-	-	-	Chasse	-	-	Chasse	Chasse	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	De passage	Domaine vitale - territoire de	Très forte
	IV	NT	LC																								

Espèces				Boisements (A15)			Lisières de bosquets (A03 A04, A08, A10, A14, A17, C12)			Lisières de boisements (A06, A11, C13)			Talus SNCF (A05)			Culture (A09, A16, C07)			Sol - 10 m (SM3Bat) (Présence - absence)			Altitude - 75 m (SM3Bat) (Présence - absence)			Statut de l'espèce	Fonctionnalité des habitats de la ZEP	Sensibilité connue à l'éolien (Écosphère, 2017)
Nom vernaculaire	Patrimonialité A	N	R	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal			
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Faible			Modéré			Nul			Nul			Très faible : Activité faible			Très faible : Activité faible				chasse en mise-bas	
Pipistrelle de Nathusius	Faible			-	-	-	-	T	T	-	Chasse	-	-	-	-	-	-	T	X	X	X	X	X	X	Migratrice en transit	Territoire de chasse secondaire en mise-bas	Très forte
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Très faible			Faible			Nul			Très faible			Très faible : Activité très faible			Très faible : Activité faible					
Murin à moustaches	Faible			-	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	De passage	Transit	Faible
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Nul			Très faible			Nul			Nul			Nul			Nul					
Murin de Daubenton	Très faible			-	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	De passage	Transit	Faible
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Très faible			Nul			Nul			Nul			Très faible : Activité anecdotique			Nul					
Murin de Brandt	Très faible			-	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	De passage	Transit	Faible
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Nul			Très faible			Nul			Nul			Nul			Nul					
Murin d'Alcathoe	Très faible			-	-	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	De passage	Transit	Faible
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Très faible			Nul			Nul			Nul			Très faible : Activité anecdotique			Nul					
Pipistrelle de Kuhl	Très faible			-	T	-	T	T	Chasse	T	T	T	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	De passage	Territoire de chasse secondaire	Très forte
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Très faible			Faible			Très faible			Nul			Nul			Très faible : Activité faible			Très faible : Activité très faible					
Oreillard gris	Très faible			-	-	-	T	-	T	T	T	T	-	-	-	T	T	T	X	X	X	-	X	X	Résidente	Transit	Moyenne
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Très faible			Très faible			Nul			Très faible			Faible : Activité modérée			Très faible : Activité anecdotique					
Oreillard roux	Très faible			-	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-	-	-	T	-	X	X	-	X	X	De passage	Transit	Moyenne
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Nul			Très faible			Nul			Très faible			Très faible : Activité faible			Très faible : Activité anecdotique					
Pipistrelle pygmée	Très faible			-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	De passage	Transit	Très forte
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Nul			Très faible			Nul			Nul			Très faible : Activité anecdotique			Nul					
Sérotine bicolore	Très faible			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	Migratrice en transit	Transit	Très forte
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Nul			Nul			Nul			Nul			Très faible : Activité faible			Très faible : Activité faible					
Vespère de Savi	Très faible																		-	X	-	-	X	-	De passage	Transit	Forte
ENJEUX de l'espèce dans l'habitat concerné				Nul			Nul			Nul			Nul			Nul			Très faible : Activité anecdotique			Très faible : Activité anecdotique					

Espèces				Boisements (A15)			Lisières de bosquets (A03 A04, A08, A10, A14, A17, C12)			Lisières de boisements (A06, A11, C13)			Talus SNCF (A05)			Culture (A09, A16, C07)			Sol - 10 m (SM3Bat) (Présence - absence)			Altitude - 75 m (SM3Bat) (Présence - absence)			Statut de l'espèce	Fonctionnalité des habitats de la ZEP	Sensibilité connue à l'éolien (Écosphère, 2017)
Nom vernaculaire	Patrimonialité			Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal	Transit printanier	Mise-bas	Transit automnal			
	A	N	R																								

Patrimonialité : **A** : Annexe de la Directive Faune-Flore-Habitat / **N** : liste rouge nationale / **R** : liste rouge régionale Saison : transits printaniers / mise-bas / transits automnaux Activité en contacts par heure corrigés : Faible / Modérée / Forte T : Transit

Document de référence pour l'évaluation des sensibilités spécifiques : Heitz C. & Jung L. (2017). Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions (Étude bibliographique), Écosphère, Strasbourg, 149p.



Carte 54 : Répartition de l'activité et des espèces à enjeu modéré ou fort

3.2.4.2.6 Analyse des résultats des expertises chiroptérologiques

A) Répartition temporelle de l'activité chiroptérologique

A.a) Répartition annuelle de l'activité

Comme le montrent les graphiques de la somme des contacts bruts par nuit au niveau du micro haut et du micro bas, l'activité chiroptérologique globale, au prorata du temps d'écoute par saison, est supérieure en transit automnal où l'on observe différents pics d'activité. Ces pics correspondent à la migration de certaines espèces comme la Noctule de Leisler ou la Noctule commune. Cette activité est également dépendante des conditions météorologiques. Lors des transits automnaux, on observe des pics d'activité correspondant à la constitution de réserve pré-hibernation et à de la migration de la Noctule de Leisler ou de la Noctule commune (le 23 août, du 03 au 04 septembre et le 13 septembre). L'activité chiroptérologique générale est faible jusqu'à la fin du mois de mai où des pics journaliers commencent à apparaitre. L'activité est plus faible lors des transits printaniers avec un maximum de 15 contacts par nuit.

Parmi les espèces à enjeux forts ou modérés, deux sont résidentes tout au long de leur période d'activité dans, ou à proximité de l'aire d'étude immédiate. Elles sont donc présentes sur le site toute l'année. Il s'agit de la Pipistrelle commune et de la Barbastelle d'Europe. Une autre espèce est également résidente sur la zone du projet mais elle présente un enjeu plus faible du fait de sa patrimonialité ou de son activité. Il s'agit de l'Oreillard gris.

La Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune, la Sérotine bicolore et la Noctule de Leisler sont des espèces migratrices. Certains individus contactés peuvent être en migration notamment en ce qui concerne la Noctule commune et la Noctule de Leisler qui présentent d'importants pics de migration en automne.

Certaines espèces ont exploité le site régulièrement de manière saisonnière et y ont présenté une importante activité de chasse. Il s'agit du Murin de Bechstein, de la Sérotine commune et de la Noctule commune en période de mise-bas, D'autres espèces ont utilisé le site comme territoire de chasse secondaire et y ont effectué une faible activité de chasse. Il s'agit du Grand Murin, de la Pipistrelle de Nathusius et de la Pipistrelle de Kuhl. Les autres espèces inventoriées lors de l'étude ne sont que de passage dans la ZEP et leur activité y reste faible.

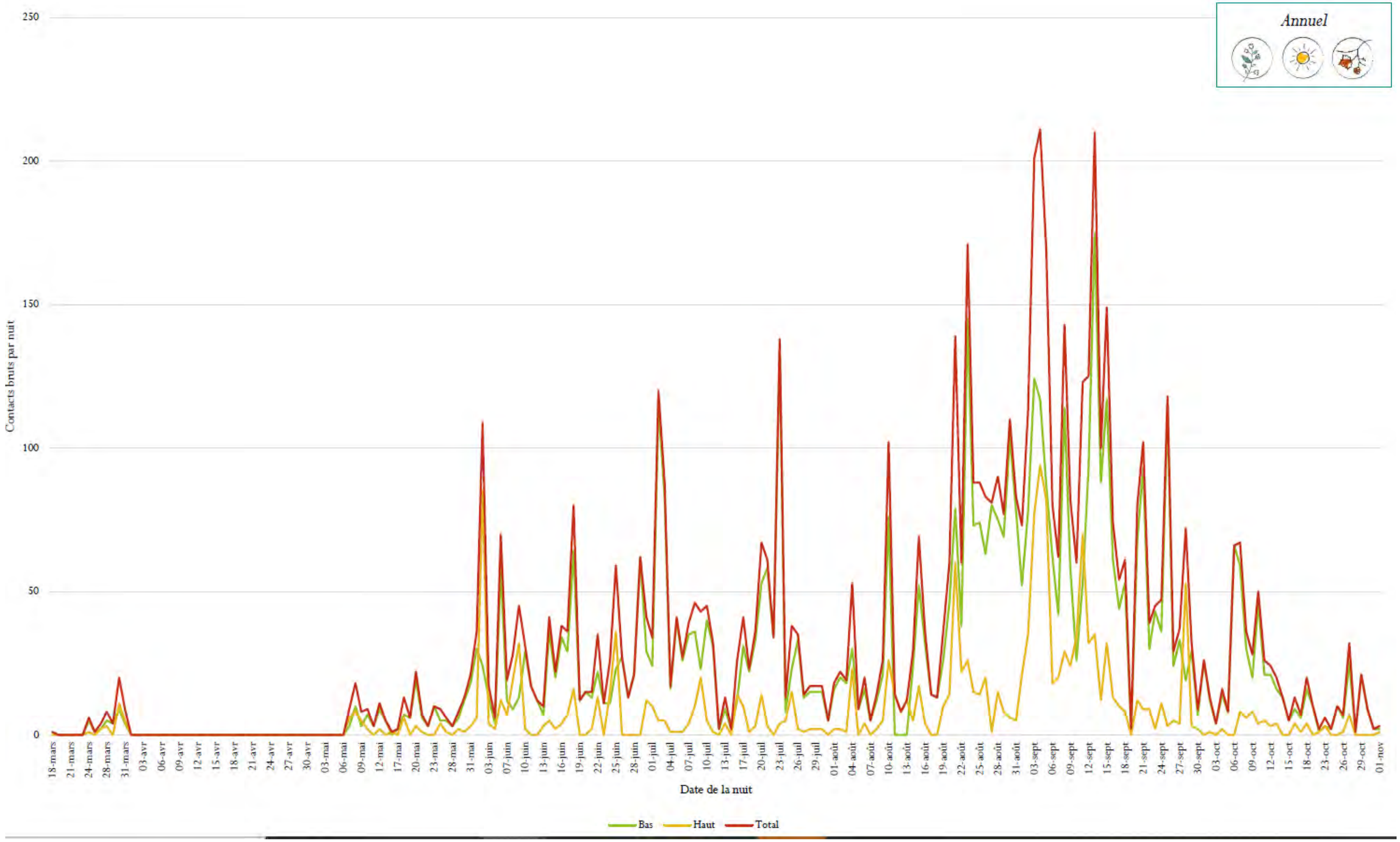


Figure 60 : Répartition annuelle de l'activité toutes espèces confondues (Σ en contacts bruts par nuit sur 2021 par micro et totaux)

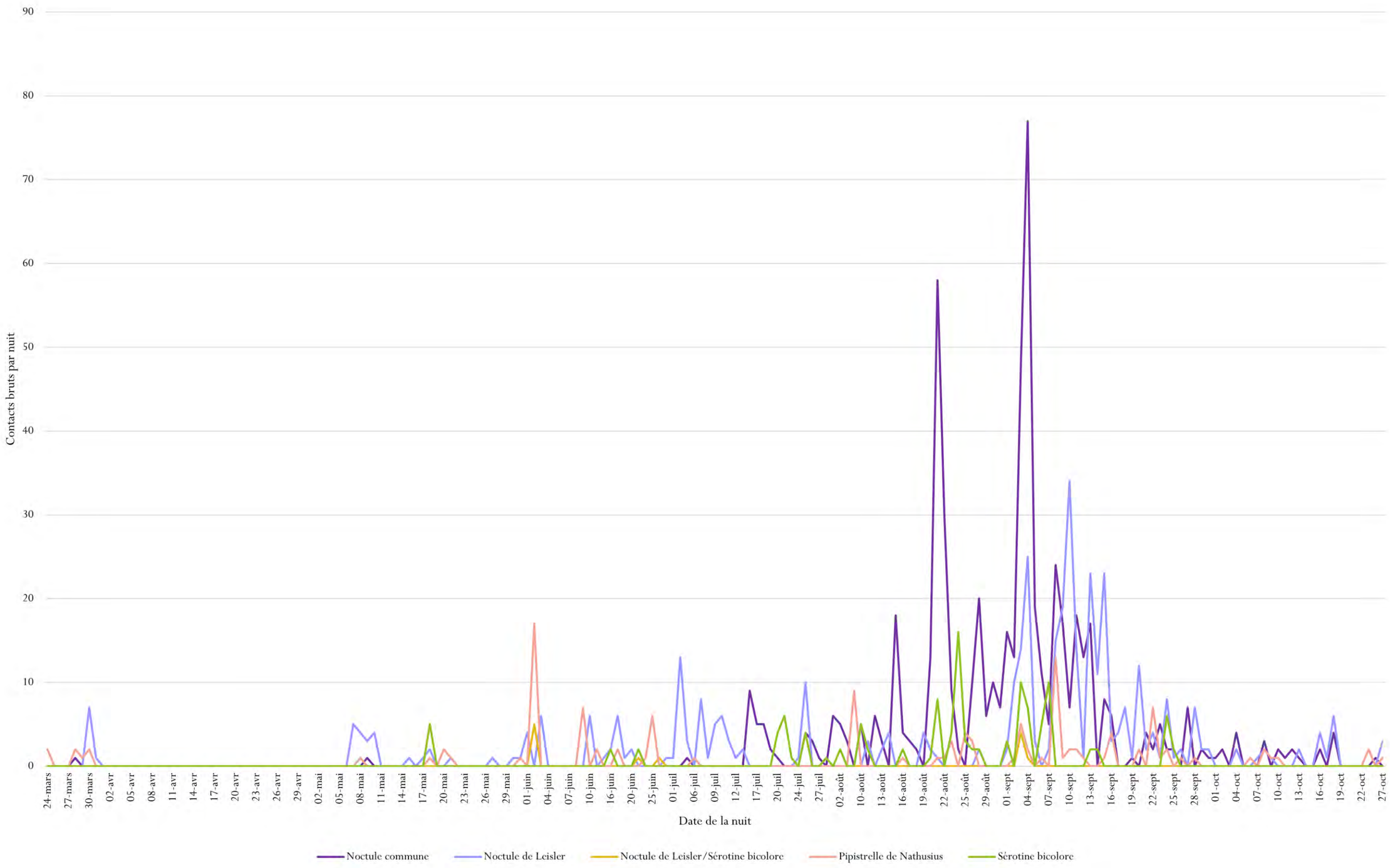


Figure 61 : Répartition annuelle de l'activité en altitude des espèces migratrices (Σ en contacts bruts par nuit sur 2021)

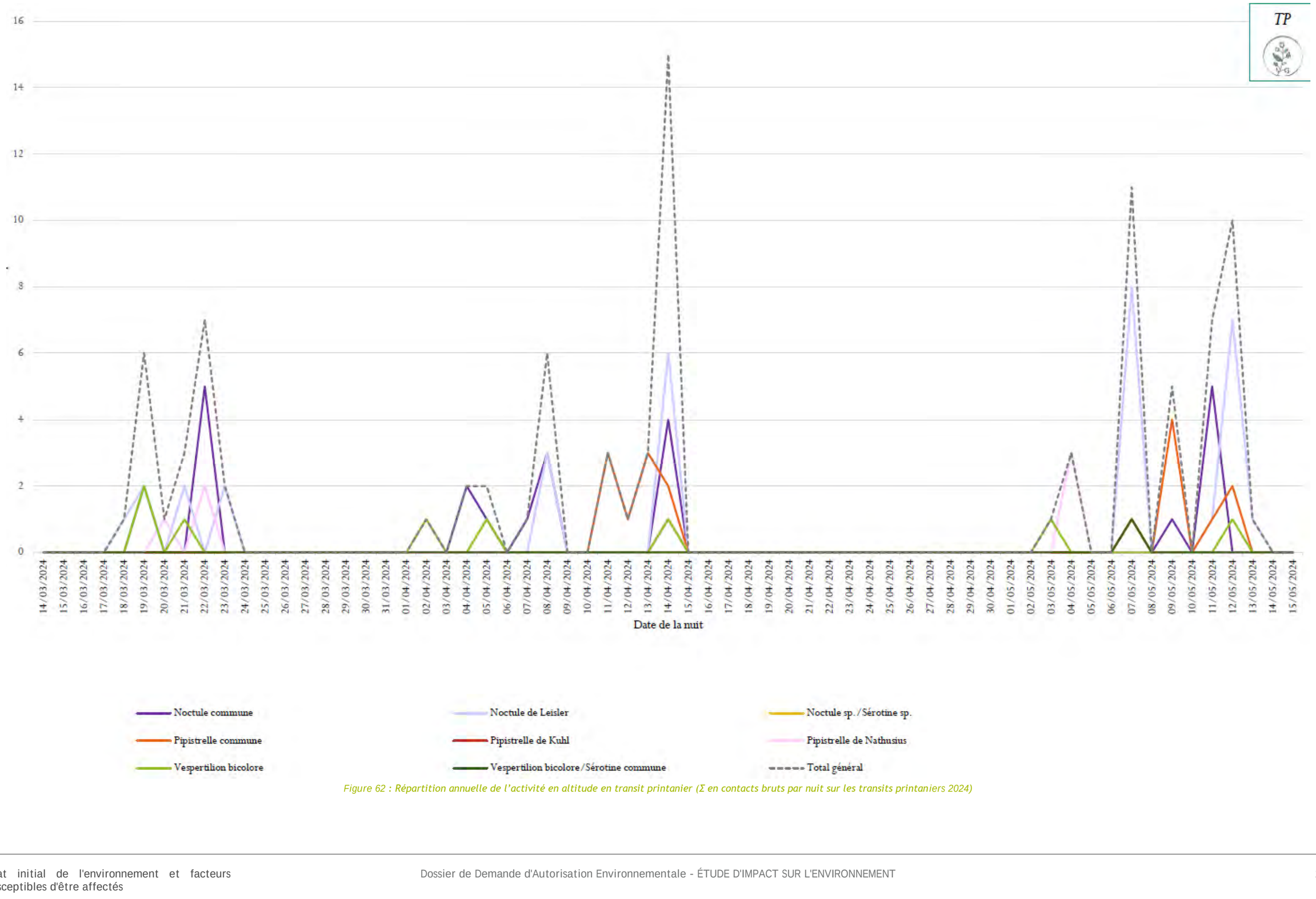


Figure 62 : Répartition annuelle de l'activité en altitude en transit printanier (Σ en contacts bruts par nuit sur les transits printaniers 2024)

A.b) Répartition horaire nocturne de l'activité (données issues de l'écoute en continu en mât par des SM3Bat)

L'étude de la répartition nocturne de l'activité se base sur l'analyse des écoutes en continu par SM3bat.

Printemps : Lors des transits printaniers, l'activité chiroptérologique augmente progressivement entre 20h30 et 22h00, où on observe un pic d'activité, à partir de 22h00 elle reste stable jusqu'à 02h00 puis diminue jusqu'à 6h30 où elle devient nulle. Elle est maximale les deux premières heures de la nuit. Lors des transits printaniers 2021 et 2024, l'activité en altitude augmente progressivement à partir de 20h18, pour atteindre un pic entre 21h00 et 01h00. Elle diminue ensuite progressivement. Un léger pic d'activité se dessine entre 3h00 et 5h00 correspondant probablement au retour au gite. L'activité en altitude devient nulle après 05h31.

Eté : En mise-bas, l'activité est plus importante au sol, mais est tout de même présente en altitude. L'activité globale augmente progressivement dès 20h15 et connait un pic entre 22h00 et 00h00. Elle diminue ensuite progressivement avec un regain d'activité à 03h30 correspondant à un retour au gîte. L'activité diminue de nouveau jusqu'à devenir nulle vers 6h30 du matin. Elle est donc maximale entre 22h00 et minuit et reste importante jusqu'à 5h00 du matin.

Automne : Lors des transits automnaux, l'activité chiroptérologique augmente progressivement peu avant le coucher du soleil jusqu'à devenir maximale entre 20h00 et 23h00 puis diminue mais reste très importante jusqu'à 23h30. Elle diminue ensuite progressivement jusqu'à 3h00 où elle se stabilise jusqu'à 6h00 pour devenir nulle aux alentours de 8h00. Elle est donc maximale entre 20h00 et 23h00. Les trois diagrammes suivants présentent la répartition horaire saisonnière de l'activité chiroptérologique.

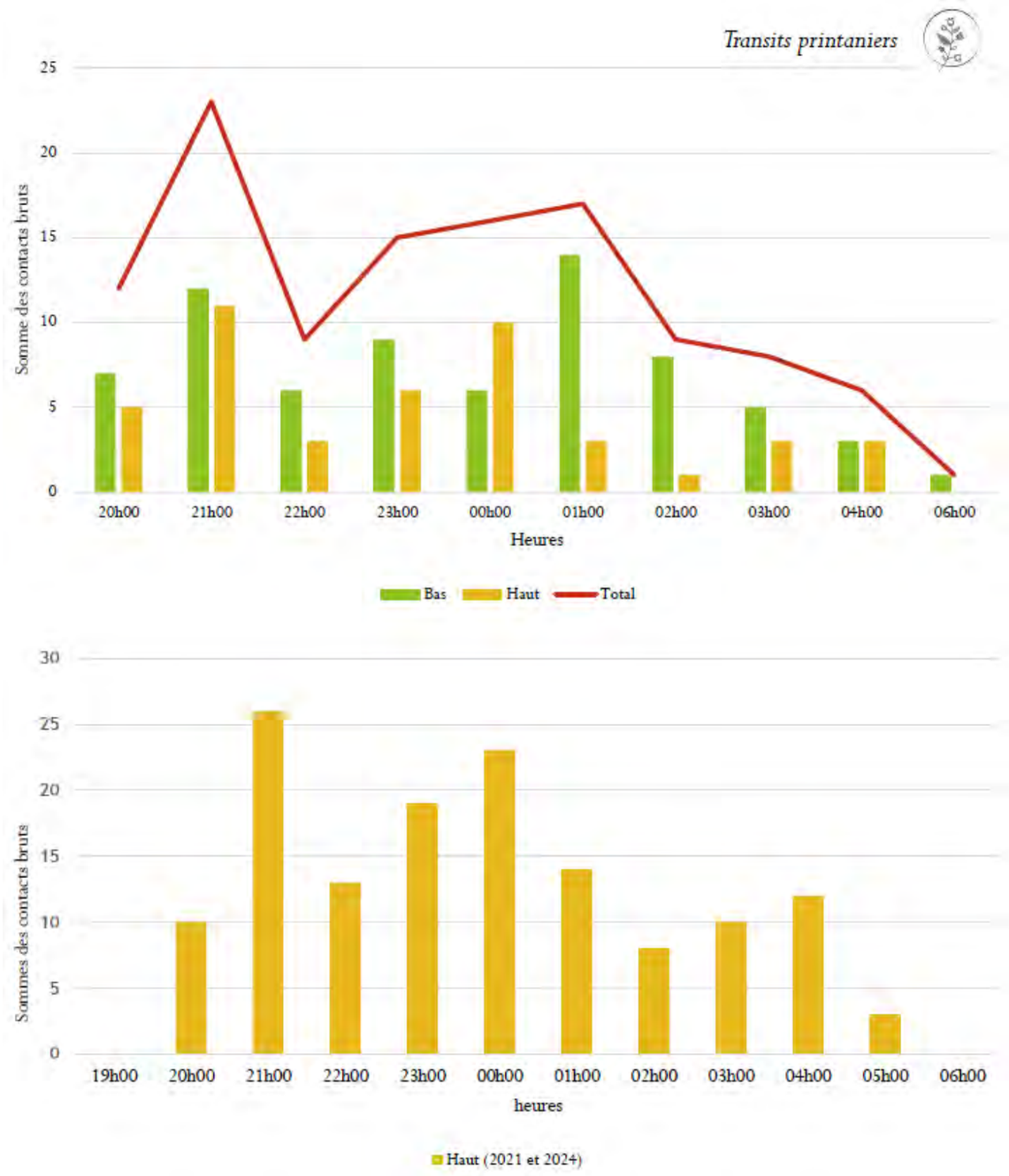


Figure 63 : Répartition horaire de l'activité chiroptérologique par saison (en contacts bruts par heure)

Figure 64 : Répartition horaire de l'activité chiroptérologique par saison (en contacts bruts/heure)

B) Répartition spatiale de l'activité chiroptérologique

L'activité et la diversité chiroptérologiques sont supérieures au niveau des lisières de boisements et de bosquets. Ce sont les principales zones de transit et de chasse des chiroptères à l'échelle du site. C'est principalement l'ensemble de continuum que forment ces habitats à la suite les uns des autres qui leur donnent leur importance en tant que territoires de transit et de chasse.

L'activité au niveau des cultures et des boisements est faible bien qu'on y observe du transit d'un nombre important d'espèces, notamment de la Noctule de Leisler.

La figure suivante répartit l'analyse des résultats par grandes catégories d'habitats naturels et présente les enjeux associés.

Tableau 61 : Analyse des données spatiales - enjeux par habitats naturels & sensibilité

Habitat	Analyse	Enjeu lié à l'habitat	Enjeu lié au risque de collision
	Milieux ouverts		
Cultures	• Transit d'espèces à patrimonialité modérée, faible ou très faible ; • Migration de la Noctule de Leisler (forte sensibilité à l'éolien) ; • Faible activité de transit mais importante diversité dont des espèces patrimoniales comme le Grand Murin, la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler, la Noctule commune et le Murin de Natterer.	F	F en transit printanier et en mise-bas M en transit automnal
Talus SNCF	• Transit de la Pipistrelle commune.	TF	F en transit printanier et en mise-bas M en transit automnal
	Milieux semi-ouverts		
Lisières de bosquets	• Domaine vital en tant que territoire de chasse de la Barbastelle d'Europe, de la Noctule commune et de la Pipistrelle commune ; • Territoire de chasse secondaire la Sérotine commune et de la Pipistrelle de Kuhl ; • Corridors de transit principaux, notamment du Petit Rhinolophe.	M	F au printemps M en mise-bas et en automne
Lisières de boisements	• Domaine vital en tant que territoire de chasse du Murin de Bechstein, de la Barbastelle d'Europe, de la Sérotine commune et de la Pipistrelle commune ; • Territoire de chasse secondaire du Grand Murin et de la Pipistrelle de Nathusius ; • Corridors de transit principaux, notamment du Grand Rhinolophe (espèce à patrimonialité forte).	Fo	F au printemps Fo en mise-bas M en transit automnal
	Milieux fermés		
Boisements	• Habitat de transit important dans la formation d'un continuum ; • Transit du Grand Murin, de la Barbastelle d'Europe et d'autres espèces à patrimonialité modérée à très faible ; • Gîtage potentiel d'espèces arboricoles.	M	F en transit printanier M en mise-bas et transit automnal

3.2.4.2.7 Résumé des enjeux et sensibilités chiroptérologiques

Un enjeu fort est attribué aux lisières de boisements présentes au sein de la ZEP. Ces habitats sont les principales zones de chasse et de transit des chiroptères en plus d'appartenir au domaine vital d'espèces patrimoniales notamment du Murin de Bechstein et de la Barbastelle d'Europe. Les lisières de boisements sont aussi utilisées comme corridors de transit par le Grand Rhinolophe, espèces dépendantes de ces corridors.

Il est recommandé de respecter un éloignement de 100 mètres des lisières de boisements, de bosquets et des haies car des espèces sensibles à l'éolien y chassent.

Un enjeu modéré est attribué aux boisements, aux bosquets et aux lisières de bosquet. Ce sont des zones de transit et de chasse utilisées par plusieurs espèces dont des espèces patrimoniales (Grand Murin et Barbastelle d'Europe). De plus, les boisements peuvent être utilisés en tant que territoire de gîtage pour les espèces arboricoles.

Un enjeu faible est attribué aux cultures où l'on observe une faible activité de transit d'un nombre important d'espèces dont des espèces patrimoniales.

Un enjeu très faible est attribué aux talus SNCF, situé de part et d'autre de la voie ferrée, où l'on observe une faible activité de transit de la Pipistrelle commune.

La migration d'espèces très sensibles à l'éolien telles que la Noctule de Leisler et la Noctule commune représente également un enjeu modéré lors des transits automnaux, et un enjeu faible pour la Pipistrelle de Nathusius du fait de son activité moins importante. Cependant ces enjeux ne peuvent être cartographiés et concernent l'ensemble du site à ces périodes de migration. Le risque brut de mortalité pour ces espèces est donc important sur l'ensemble du site. De plus, la Noctule de Leisler ainsi que la Pipistrelle commune, la Noctule commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune, également très sensibles à l'éolien, présentent aussi une activité supérieure en altitude lors de la mise-bas.

La carte suivante présente les enjeux chiroptérologiques attribués aux habitats à l'échelle de la zone d'exploitation potentielle ainsi que les secteurs où des espèces très sensibles à l'éolien présentant une activité conséquente ont été détectées.

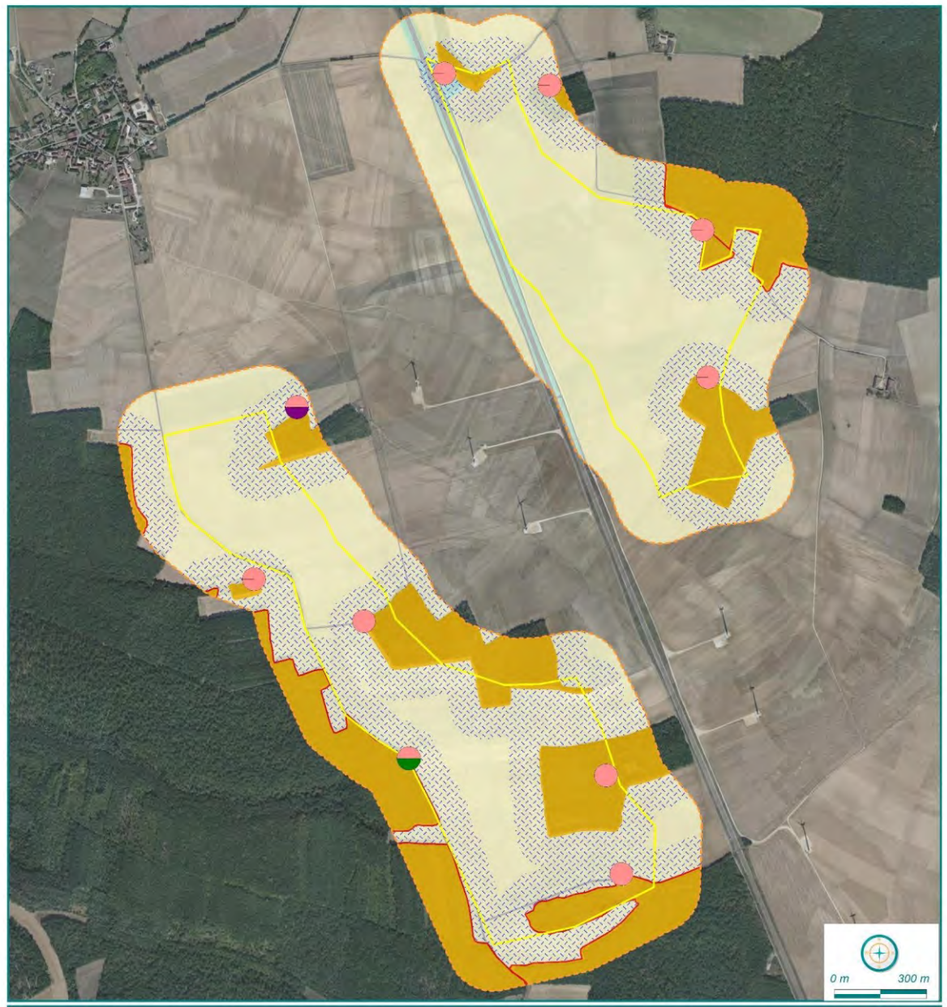
Les principaux enjeux chiroptérologiques à l'échelle de la ZEP se situent au niveau des lisières. Elles sont très fonctionnelles pour les chiroptères (transit et chasse) et accueillent une grande diversité spécifique. Elles font partie du domaine vital d'espèces patrimoniales en tant que territoire de chasse. **Un enjeu fort leur est attribué.**

Un enjeu modéré est également attribué à l'ensemble des boisements, des bosquets et des lisières de bosquets pour leur utilisation en tant que zone de transit par des espèces patrimoniales notamment. Ils sont également très potentiels au gîtage d'espèces arboricoles (Barbastelle, Noctule, Myotis).

Il est important de tenir compte du passage en **migration d'individus de Noctule de Leisler et de Noctule commune lors des transits automnaux.** Ces espèces sont très sensibles à l'éolien.

La Pipistrelle commune, la Sérotine bicolore, la Sérotine commune et, de nouveau, la Noctule de Leisler et la Noctule commune, également très sensibles à l'éolien, présentent une activité supérieure en altitude en période de mise-bas. Ces espèces chassent en grande partie au-dessus de la canopée, ce qui les exposent aux risques de collision et de barotraumatisme. Une mise en relation des données météorologiques relevées sur site et de l'activité chiroptérologique sera faite afin de proposer un bridage adapté aux impacts chiroptérologiques qui seront identifiés.

Le nombre de sorties et les protocoles appliqués sont suffisants pour déterminer l'activité et la diversité des chiroptères dans le cadre d'une étude d'impact.



Carte 55 : Enjeux & localisation des espèces sensibles à activité significative

3.2.5 Amphibiens & reptiles

3.2.5.1 Données bibliographiques amphibiens et reptiles

3.2.5.1.1 Données des zonages d'inventaires

Pour la faune non volante nous présentons le contenu de toutes les ZNIR identifiées dans un rayon de 20 kilomètres autour de la ZEP. Les résultats sont présentés dans la figure suivante.

Tableau 62 : Données amphibiens & reptiles des ZNIR

Zones du réseau Natura 2000
ZSC
GÎTES ET HABITATS À CHAUVES-SOURIS EN BOURGOGNE (FR2601012) - 12 km au Sud
Triton crêté - Sonneur à ventre jaune - Alyte accoucheur - Crapaud calamite - Rainette verte - Grenouille agile - Salamandre tachetée
Couleuvre verte et jaune - Couleuvre d'Esculape - Lézard vert - Couleuvre vipérine
Zone d'inventaire du patrimoine naturel
ZNIEFF de type I
COTE D'EGLARD ET PELOUSES AU NORD DE NOYERS (260030077) - 2,2 km au Sud-ouest
Couleuvre verte et jaune - Lézard des souches - Lézard vert - Couleuvre d'Esculape
MARE DE BEAULIEU (260030019) - 3 km au Nord
Grenouille agile - Triton crêté
BUTTE DES SURVIGNES A NOYERS (260008532) - 4,84 km au Sud-ouest
Lézard vert
MARE DE FRESNES (260030410) - 4,84 km au Nord-ouest
Alyte accoucheur - Triton crêté
Couleuvre verte et jaune
HABITAT ET GITES A CHIROPTERES DE TALCY A MARMEAUX (260020073) - 8,26 km au Sud-est
Alyte accoucheur
ANCIENS BRAS MORTS DE SAINT-VINNEMER (260030103) - 10,2 km au Nord
Triton ponctué - Triton crêté
MARAIS DE BAON, VAU D'ARVAU ET ALLEE DE TANLAY (260014963) - 10,76 km au Nord
Grenouille agile - Crapaud commun
Couleuvre à collier - Lézard des murailles
FALAISES ET VALLEE DE L'ARMANCON AU LARRIS BLANC, A CRY (260008533) - 11 km à l'Est
Grenouille agile

Zones du réseau Natura 2000
Couleuvre verte et jaune - Lézard vert - Couleuvre d'Esculape - Vipère aspic
PRAIRIES BOCAGERES ET MARES ENTRE PROVENCY ET L'ISLE-SUR-SEREIN (260020069) - 11,86 km au Sud
Rainette verte - Alyte accoucheur
Couleuvre d'Esculape
VALLONS DES RUISSEAUX DU VAL DARDE, DES RIAUX ET DE LEURS AFFLUENTS A MARNAY-SUR-MARNE ET FOULAIN (210020064) - 13,67 km au Sud
Salamandre tachetée
Couleuvre verte et jaune - Lézard des murailles - Vipère aspic
MARES DE PIMELLES (260030122) - 14,9 km au Nord-est
Alyte accoucheur - Grenouille agile - Triton crêté
VALLEE DU SEREIN ENTRE GUILLON ET ANGELY (260020072) - 15,4 km au Sud
Pélodyte ponctué - Triton crêté
Couleuvre verte et jaune
PRAIRIES BOCAGE ET MARES ENTRE MAGNY, SAVIGNY ET MONTREAL (260030001) - 17,7 km au Sud
Alyte accoucheur - Rainette verte - Grenouille agile - Triton crêté
VALLEE DE LA BRENNE ENTRE MONTBARD ET VENAREY-LES-LAUMES (260030335) - 18,9 km au Sud-est
Rainette verte - Triton crêté
Couleuvre verte et jaune - Lézard vert - Couleuvre d'Esculape
PELOUSES DE LA MONTAGNE DE VERRE A GUILLON (260020071) - 18,9 km au Sud
Rainette verte - Pélodyte ponctué
Lézard vert
BOCAGE DE LUCY-LE-BOIS (260020068) - 19,8 km au Sud-ouest
Rainette verte - Grenouille agile - Triton crêté
Couleuvre d'Esculape
Zone d'inventaire du patrimoine naturel
ZNIEFF de type II
FORET DE CHATEL-GERARD OUEST, MASSIFS ENVIRONNANTS ET VALLEE DU SEREIN (260014959) - 2 km au Sud-ouest
Alyte accoucheur - Grenouille agile - Rainette arboricole -
Couleuvre verte et jaune - Lézard vert - Couleuvre vipérine - Couleuvre d'Esculape - Lézard des souches - Vipère aspic

Zones du réseau Natura 2000	
VALLEE DU SEREIN ENTRE MALIGNY ET ANNAY (260030458) - 4,5 km à l'Ouest	
	Alyte accoucheur - Rainette arboricole - Pélodyte ponctué - Grenouille agile - Triton crêté
FORET DE TONNERRES (260014937) - 5,7 km au Nord	
	Crapaud commun
	Couleuvre verte et jaune - Lézard des souches
MASSIF CALCAIRE DU TONNERROIS ORIENTAL ET ARMANCON (260014961) - 5,9 km au Nord-est	
	Alyte accoucheur - Triton ponctué - Grenouille agile - Triton crêté - Crapaud commun - Rainette arboricole - Salamandre tachetée
	Couleuvre verte et jaune - Lézard vert - Vipère aspic - Couleuvre d'Esculape - Couleuvre à collier - Lézard des murailles
PRAIRIES ET BOCAGE DE TERRE-PLAINE (260020057) - 12,4 km au Sud	
	Alyte accoucheur - Sonneur à ventre jaune - Rainette verte - Pélodyte ponctué - Grenouille agile - Triton crêté - Triton palmé - Grenouille rousse - Salamandre tachetée
	Couleuvre verte et jaune - Orvet fragile - Lézard vert - Couleuvre à collier - Couleuvre d'Esculape
VALLEE ET COTEAUX DE L'ARMANCON ENTRE SAINT-THIBAULT ET BUFFON (260030473) - 14,9 km au Sud-est	
	Alyte accoucheur - Sonneur à ventre jaune - Crapaud calamite - Rainette verte - Grenouille agile - Triton crêté
VALLEE DE LA CURE DU RESERVOIR DU CRESCENT A VERMENTON (260014885) - 17,2 km au Sud-ouest	
	Alyte accoucheur - Crapaud calamite - Rainette verte - Pélodyte ponctué - Grenouille agile - Triton crêté
	Coronelle lisse - Couleuvre verte et jaune - Lézard des souches - Lézard vert - Couleuvre vipérine - Couleuvre d'Esculape

L'extraction des données amphibiens & reptiles des ZNIR fait référence à des espèces patrimoniales **comme le Sonneur à ventre jaune, le Pélodyte ponctué, le Triton crêté ou encore la Rainette arboricole**. L'absence de point d'eau directement sur la ZEP la rend défavorable à nombre d'espèces d'amphibiens, mais il reste possible d'en rencontrer en transit. Les données relatives aux reptiles évoquent de nombreuses espèces patrimoniales, telles que la **Couleuvre d'Esculape, le Lézard vert, le Lézard des souches,** peu abondant en Bourgogne, ou **la Vipère aspic**, en nette régression dans la région. Les lisières de forêts présentes au sein de la ZEP demeurent les milieux les plus favorables pour ces espèces.

Le tableau suivant dresse la liste des espèces patrimoniales susceptibles d'être inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate. Seules les espèces protégées, d'intérêt communautaire et/ou présentant un statut de conservation défavorable sont listées ici. Cette liste a été établie en intégrant l'ensemble des bases de données évoqué précédemment.

Tableau 63 : Espèces patrimoniales et enjeux potentiels

Nom		PN	N2000	LR N	LR R	Patrimonialité	Probabilité de présence
Vernaculaire	Scientifique		(Annexe)				
Triton crêté	*Triturus cristatus*	art.2	DHII -DHIV	NT	VU	Forte	+
Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	art.2	DHII -DHIV	VU	NT	Forte	+
Rainette arboricole	*Hyla arborea*	art.2	DHIV	NT	NT	Modérée	+
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	art.2	DHIV	LC	NT	Modérée	+
Triton ponctué	*Lissotriton vulgaris*	art.3	-	NT	EN	Modérée	+
Grenouille de Lessona	*Pelophylax lessonae*	art.2	DHIV	NT	DD	Modérée	+
Grenouille commune (verte)	*Pelophylax* kl. *Esculentus*	art.5	DHV	NT	LC	Modérée	+
Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans obstetricans*	art.2	DHIV	LC	LC	Modérée	++
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	art.2	DHIV	LC	LC	Modérée	+
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	art.3	DHV	LC	NA	Modérée	+
Pélodyte ponctué	*Pelodytes punctatus*	art.3	-	LC	VU	Modérée	+
Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*	art.3	-	LC	LC	Faible	++
Triton alpestre	*Ichthyosaura alpestris*	art.3	-	LC	LC	Faible	+
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	art.3	-	LC	LC	Faible	+
Crapaud commun	*Bufo bufo*	art.3	-	LC	LC	Faible	++
Lézard vert occidental	*Lacerta bilineata*	art.2	DHIV	LC	LC	Modérée	+++
Lézard des souches	*Lacerta agilis*	art.2	DHIV	NT	DD	Modérée	+
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	art.2	DHIV	LC	LC	Modérée	++
Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*	art.2	DHIV	LC	LC	Modérée	+++
Couleuvre d'Esculape	*Zamenis longissimus*	art.2	DHIV	LC	LC	Modérée	+++
Coronelle lisse	*Coronella austriaca*	art.2	DHIV	LC	DD	Modérée	++
Lézard vivipare	*Zootoca vivipara*	art.3	-	LC	VU	Modérée	+
Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	art.3	-	NT	NT	Modérée	+
Vipère aspic	*Vipera aspis*	art.4	-	LC	NT	Faible	++
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	art.3	-	LC	LC	Faible	++
Couleuvre à collier	*Natrix helvetica*	art.2	-	LC	LC	Faible	+

+= *Peu probable* ++= *Possible* +++= *Probable*

PN = protection nationale // **N2000** = Natura 2000, Directive « Habitats-Faune-Flore » // **LR N** = liste rouge nationale

L'absence de point d'eau rend peu probable de présence d'amphibiens, néanmoins, il reste possible de rencontrer certaines espèces telles que l'Alyte accoucheur, le Crapaud commun ou la Salamandre tachetée, n'ayant besoin que de petits et ponctuels points d'eau, comme les ornières forestières. La présence de longues lisières de forêt rend également possible la rencontre de nombreuses espèces de reptiles ayant une patrimonialité modérée, telles que le Lézard vert, la Couleuvre verte et jaune et la Couleuvre d'Esculape, les recherches porteront en priorité sur ces espèces.

3.2.5.2 Résultats des expertises amphibiens

Le tableau suivant présente l'ensemble des résultats de l'expertise des Amphibiens.

Tableau 64 : Résultats généraux de l'inventaire herpétologique

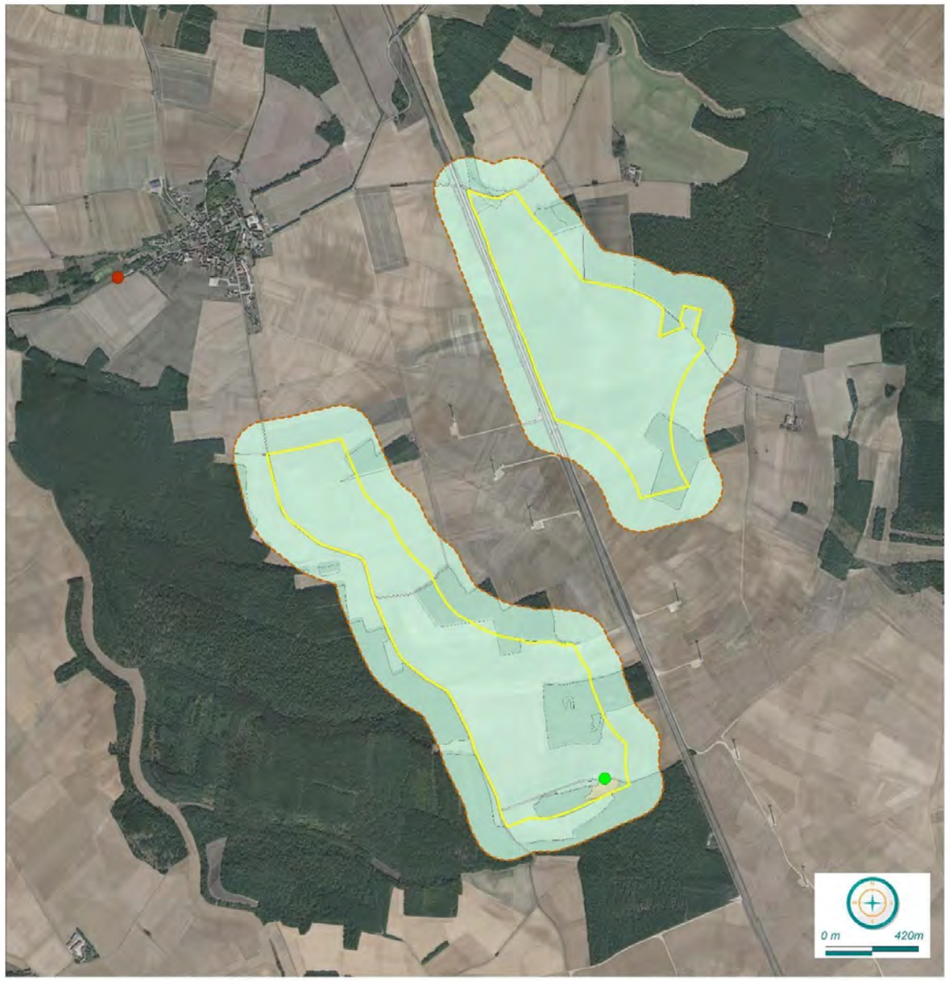
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre d'individus	Stade biologique	Habitat	PN	N2000	LR Fr	LR Ré	Enjeux
Crapaud commun	*Bufo bufo*	3	Adultes	Bord d'étangs	Art.3	-	LC	LC	Faible
Grenouille commune (verte)	*Pelophylax kl. Esculentus*	2	Adultes	Mare	Art.4	DHV	NT	LC	Très faible
Total général (individus)		5							
Diversité spécifique (espèces)		2							

PN = protection nationale (Article)
N2000 = Directive Oiseaux (DO Annexe I, II et plus)
LR Fr = Liste rouge de France métropolitaine
LR Ré = Liste rouge régionale

Pat. = Patrimonialité
N = Nul //TF = Très faible
F = Faible // M = Modéré
Fo = Fort // TFo = Très Fort

Le site d'étude, très sec, n'est pas favorable aux amphibiens. Trois Grenouilles vertes ont toutefois été contactées dans des points d'eau en lisière de forêt. Deux crapauds communs ont également été contactés hors de la ZEP. Cependant, les forêts alentours sont favorables à cette dernière espèce. Ainsi, il est possible que des crapauds puissent utiliser le site comme zone de transit. Le site, peu favorable reste considéré comme à très faibles enjeux pour les amphibiens, ou faibles pour la zone de présence des grenouilles vertes. La cartographie suivante présente les points de contact et les zones à enjeux liées aux Amphibiens.

Avec 41% des espèces d'amphibiens menacées d'extinction, c'est le groupe le plus en Danger dans le monde. Les menaces les plus importantes pesant sur les amphibiens sont d'une part la destruction et la fragmentation de leur habitat, et d'autre part les épidémies de Batrochochytridium, champignons s'attaquant à la peau des amphibiens. De manière à limiter ces épidémies, il est important de désinfecter tout le matériel utilisé dans les zones humides, à chaque changement de site.
Deux espèces ont été contactées, sur, ou à proximité du site qui reste peu favorable aux amphibiens. Ces deux espèces ne représentent que de faibles enjeux. Ainsi, les milieux naturels ne montrent que de faibles ou très faibles enjeux pour les amphibiens.



Carte 56 : Amphibien - enjeux

3.2.5.3 Résultats des expertises reptiles

Le tableau suivant présente l'ensemble des résultats de l'expertise des reptiles.

Tableau 65 : Résultats généraux de l'inventaire reptiles

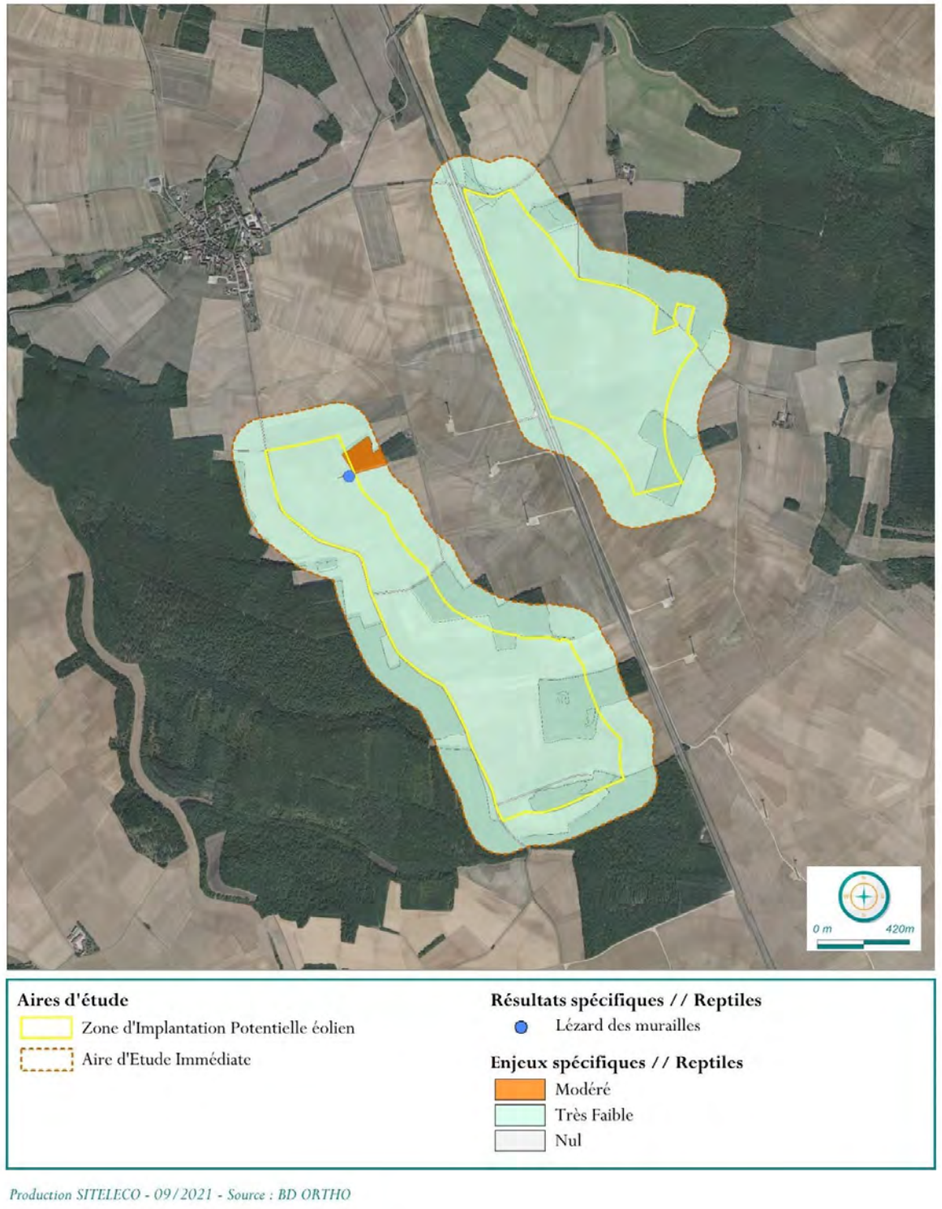
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre d'individus	Habitat	PN	N2000	LR Fr	LR Ré	Enjeux
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	1	Adulte en lisière de fourrés	Art. 2	DHIV	LC	LC	Modéré
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	1	Adulte en lisière de fourrés	Art. 3	-	LC	LC	Faible
Total général (individus)		2						
Diversité spécifique (espèces)		2						

PN = protection nationale (Article)
Pat. = Patrimonialité
N2000 = Directive Oiseaux (DO Annexe I, II et plus)
N = Nul // TF = Très faible

LR Fr = Liste rouge de France métropolitaine
F = Faible // M = Modéré
LR Ré = Liste rouge régionale
Fo = Fort // TFo = Très Fort

Bien que le site d'étude comporte de nombreuses lisières, seulement un Lézard des murailles et un Orvet fragile ont pu y être contactés. Ainsi, à l'exception des bosquets où ces individus ont été contactés, respectivement très enrochés ou frais et donc favorables à ces espèces (à enjeux modérés et faibles), le site ne représente qu'un enjeu très faible. La cartographie suivante présente les points de contact et les zones à enjeux liées aux reptiles.

Les enjeux liés aux reptiles sur le site sont majoritairement **très faibles ou faibles**, à l'exception d'un **bosquet en lisière** duquel le **Lézard des murailles** est présent, lui conférant un **enjeu modéré**.



Production SITELECO - 09/2021 - Source : BD ORTHO

Carte 57 : Reptiles - Enjeux

3.2.6 Mammifères (hors chiroptères)

3.2.6.1 Données bibliographiques

Pour la faune non volante nous présentons le contenu de toutes les ZNIR identifiées dans un rayon de 20 kilomètres. Les ZNIR plus éloignées ont été simplement consultées. Les résultats sont présentés dans la figure suivante. La liste exhaustive des données de mammifères non volants des ZNIR est présentée dans le rapport d'expertises naturalistes en pièce 4D du DDAE.

L'extraction des données « mammifères » des ZNIR fait référence à des espèces patrimoniales comme le **Chat forestier**, le **Putois d'Europe** et la **Musaraigne aquatique**. Ces deux premières espèces, principalement forestières, peuvent utiliser les milieux ouverts comme aires de chasse ou de transit. La Musaraigne aquatique, quant à elle, ne vit qu'aux abords des cours d'eau, il est donc peu probable de la rencontrer.

Le tableau suivant dresse la liste des espèces patrimoniales susceptibles d'être inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate. Seules les espèces protégées, d'intérêt communautaire et/ou présentant un statut de conservation défavorable sont listées ici. Cette liste a été établie en intégrant l'ensemble des bases de données évoqué précédemment.

Tableau 66 : Espèces patrimoniales et enjeux potentiels

Nom		PN	N2000	LR N	LR R	Patrimonialité	Probabilité de présence
Vernaculaire	Scientifique		(Annexe)				
Chat sauvage	*Felis silvestris*	art. 2	DHIV	LC	NT	Modéré	⊕⊕
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	art. 2	-	LC	LC	Modéré	⊕⊕⊕
Écureuil roux	*Sciurus vulgaris*	art. 2	-	LC	LC	Modéré	⊕⊕⊕
Putois d'Europe	*Mustela putorius*	-	DHV	LC	NT	Faible	⊕⊕
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*	-	-	NT	NT	Faible	⊕
⊕ = *Peu probable*		⊕⊕ = *Possible*				⊕⊕⊕ = *Probable*	
PN = protection nationale // **N2000** = Natura 2000, Directive « Habitats-Faune-Flore » // **LR N** = liste rouge nationale // **LR R** = liste rouge régionale							

Il est très probable de rencontrer, du fait de la grande partie forestière bordant la ZEP, le Chat forestier, espèce à patrimonialité modérée. La présence du Hérisson d'Europe et de l'Écureuil roux, autres espèces protégées, est également possible sur le site.

Les enjeux potentiels se cantonnent principalement à la présence probable du **Chat forestier**, pouvant utiliser les milieux boisés comme aire vitale et les milieux ouverts comme aire de chasse. Une attention particulière sera donc apportée à cette espèce. Le **Hérisson d'Europe** et **l'Écureuil roux,** espèces protégées, peuvent également fréquenter la ZEP.

3.2.6.2 Résultats des expertises

Le tableau suivant présente l'ensemble des résultats de l'expertise des Mammifères.

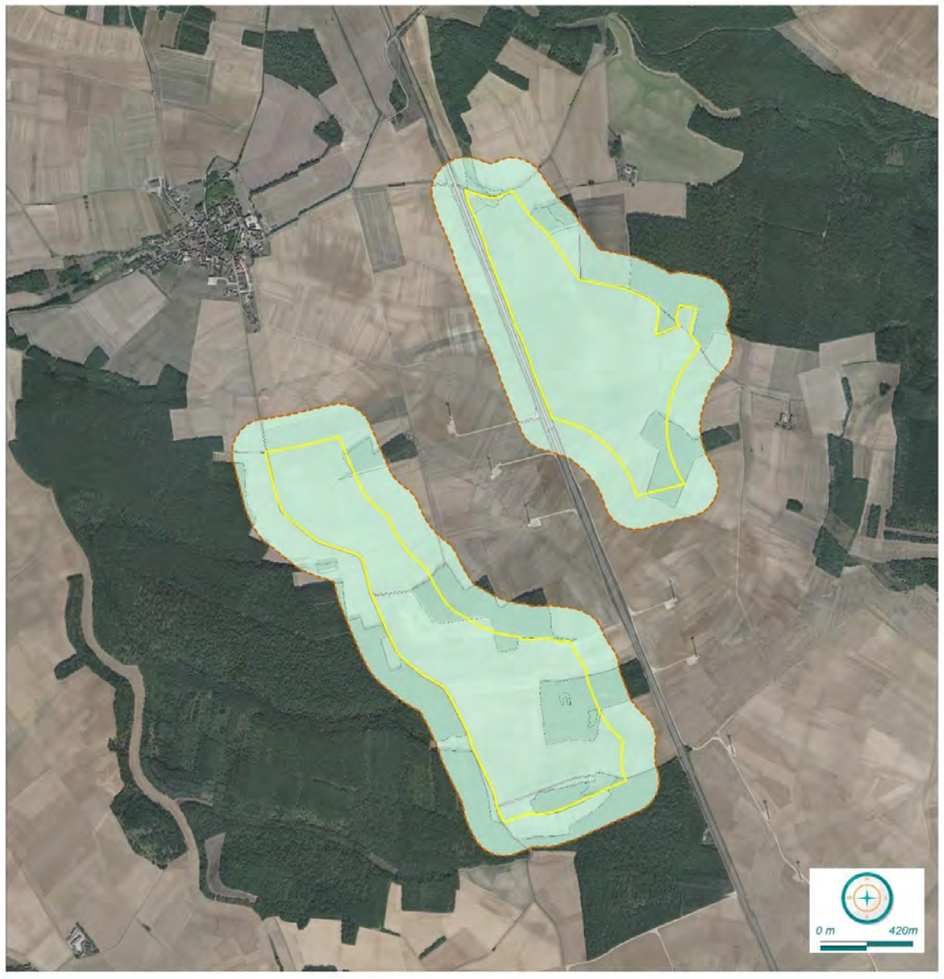
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre d'individus	PN	N2000	LR Fr	LR Ré	Enjeux
Chevreuil	*Capreolus capreolus*	96	-	-	LC	LC	Négligeable
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	1	-	-	LC	LC	Négligeable
Sanglier	*Sus scrofa*	Groupe	-	-	LC	LC	Négligeable
Renard roux	*Sus scrofa*	1	-	-	LC	LC	Négligeable
Total général (individus)		< 100					
Diversité spécifique (espèces)		4					

PN = protection nationale (Article)
N2000 = Directive Oiseaux (DO Annexe I, II et plus)
LR Fr = Liste rouge de France métropolitaine
LR Ré = Liste rouge régionale

Pat. = Patrimonialité
N = Nul //TF = Très faible
F = Faible // M = Modéré
Fo = Fort // TFo = Très Fort

Seules des espèces à très faibles enjeux ont pu être inventoriées sur la ZEP. Cependant, la ZEP étant composée d'une mosaïque de milieux forestiers et agricoles, elle est favorable pour nombre d'espèces de grands mammifères. Il s'agit toutefois d'espèces non protégées. Il est également probable que certaines espèces semi-forestières, comme le Hérisson d'Europe ou l'Écureuil roux parcourent le site.

La ZEP est relativement favorable aux mammifères, aussi bien pour les grands herbivores que pour les micromammifères et petits prédateurs. **Aucune espèce à enjeu n'a cependant été contactée durant nos inventaires.**



Carte 58 : Mammifères terrestres - Enjeux

3.2.7 Entomofaune

3.2.7.1 Données bibliographiques

Pour l'entomofaune nous présentons le contenu de toutes les ZNIR identifiées dans un rayon de 20 kilomètres. Les ZNIR plus éloignées ont été simplement consultées. Les résultats sont présentés dans le rapport d'expertises naturalistes en pièce 4D du DDAE. Le tableau suivant dresse la liste des insectes patrimoniaux susceptibles d'être inventoriés au sein de l'aire d'étude immédiate. Seules les espèces protégées, d'intérêt communautaire et/ou présentant un statut de conservation défavorable sont listées ici.

Tableau 67 : Insectes patrimoniaux et enjeux potentiels

Nom		PN	N2000	LR N	LR R	Patrimonialité	Probabilité de présence
Vernaculaire	Scientifique		(Annexe)				
Bacchante	*Lopinga achine*	art. 2	DHIV	NT	NT	Forte	⊕
Damier de la succise	*Euphydryas aurinia*	art. 3	DHII	LC	NT	Forte	⊕
Hespérie du carthame	*Pyrgus carthami*	-	-	LC	EN	Faible	⊕⊕
Virgule	*Hesperia comma*	-	-	LC	NT	Faible	⊕
Grand Nacré	*Argynnis aglaja*	-	-	LC	NT	Faible	⊕⊕
⊕= *Peu probable*		⊕⊕= *Possible*		⊕⊕⊕= *Probable*			

PN = protection nationale // **N2000** = Natura 2000, Directive « Habitats-Faune-Flore » // **LR N** = liste rouge nationale. Chiffres : état de conservation, le plus petit étant le plus défavorable, le plus grand le meilleur (de 1 à 10 pour les Odonates, de 1 à 4 pour les Orthoptères) // **LR R** = liste rouge régionale

Les zones de grandes cultures sont défavorables pour nombre d'insectes. Par conséquent il est peu probable de rencontrer des espèces patrimoniales sur la ZEP. Certaines pourraient néanmoins être présentes proches des lisières de forêt ou dans les quelques bosquets présents. Il est fort probable de rencontrer d'autres espèces à patrimonialité plus faible.

La ZEP est dominée par des monocultures intensives. Dans ces conditions, il est peu probable de rencontrer une grande diversité d'espèces d'insectes comprenant des espèces patrimoniales. Les lisières de forêt, talus et autres bosquets seront néanmoins inventoriés avec grand soin afin de déterminer la présence de telles espèces.

3.2.7.2 Résultats des expertises

Le tableau suivant présente l'ensemble des résultats de l'expertise entomologique.

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre d'individus	Stade biologique	PN	N2000	LR Fr	LR Ré	Enjeux
Hesperiidae	**Sylvaine**	*Ochlodes sylvanus*			-	-	LC	LC	N
Hesperiidae	**Hespérie du dactyle**	*Thymelicus lineola*			-	-	LC	LC	N
Lycaenidae	**Argus brun**	*Aricia agestis*			-	-	LC	LC	N
Lycaenidae	**Azuré des nerpruns**	*Celastrina argiolus*			-	-	LC	LC	N
Lycaenidae	**Lucine**	*Hamearis lucina*			-	-	LC	LC	N
Lycaenidae	**Azuré bleu**	*Polyommatus icarus*			-	-	LC	LC	N
Nymphalidae	**Petite Tortue**	*Aglais urticae*			-	-	LC	LC	N

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre d'individus	Stade biologique	PN	N2000	LR Fr	LR Ré	Enjeux
Nymphalidae	**Tabac d'Espagne**	*Argynnis paphia*			-	-	LC	LC	N
Nymphalidae	**Silène**	*Brintesia circe*			-	-	LC	LC	N
Nymphalidae	**Procris**	*Coenonympha pamphilus*			-	-	LC	LC	N
Nymphalidae	**Petit Nacré**	*Issoria lathonia*			-	-	LC	LC	N
Nymphalidae	**Myrtil**	*Maniola jurtina*			-	-	LC	LC	N
Nymphalidae	**Demi-deuil**	*Melanargia galathea*			-	-	LC	LC	N
Nymphalidae	**Mélitée du plantain**	*Melitaea cinxia*			-	-	LC	LC	N
Nymphalidae	**Tircis**	*Pararge aegeria*			-	-	LC	LC	N
Nymphalidae	**Amaryllis**	*Pyronia tithonus*			-	-	LC	LC	N
Nymphalidae	**Belle-Dame**	*Vanessa cardui*			-	-	LC	LC	N
Papilionidae	**Flambé**	*Iphiclides podalirius*			-	-	LC	LC	N
Papilionidae	**Machaon**	*Papilio machaon*			-	-	LC	LC	N
Pieridae	**Fluoré**	*Colias alfacariensis*			-	-	LC	LC	N
Pieridae	**Citron**	*Gonepteryx rhamni*			-	-	LC	LC	N
Pieridae	**Piéride de la rave**	*Pieris rapae*			-	-	LC	LC	N
Total général (individus)			-						
Diversité spécifique (espèces)			22						

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre d'individus	Stade biologique	PN	N2000	LR Fr	LR Ré	Enjeux
Aeshnidae	Anax empereur	*Anax imperator*			-	-	LC(9)	LC	N
Total général (individus)			-						
Diversité spécifique (espèces)									

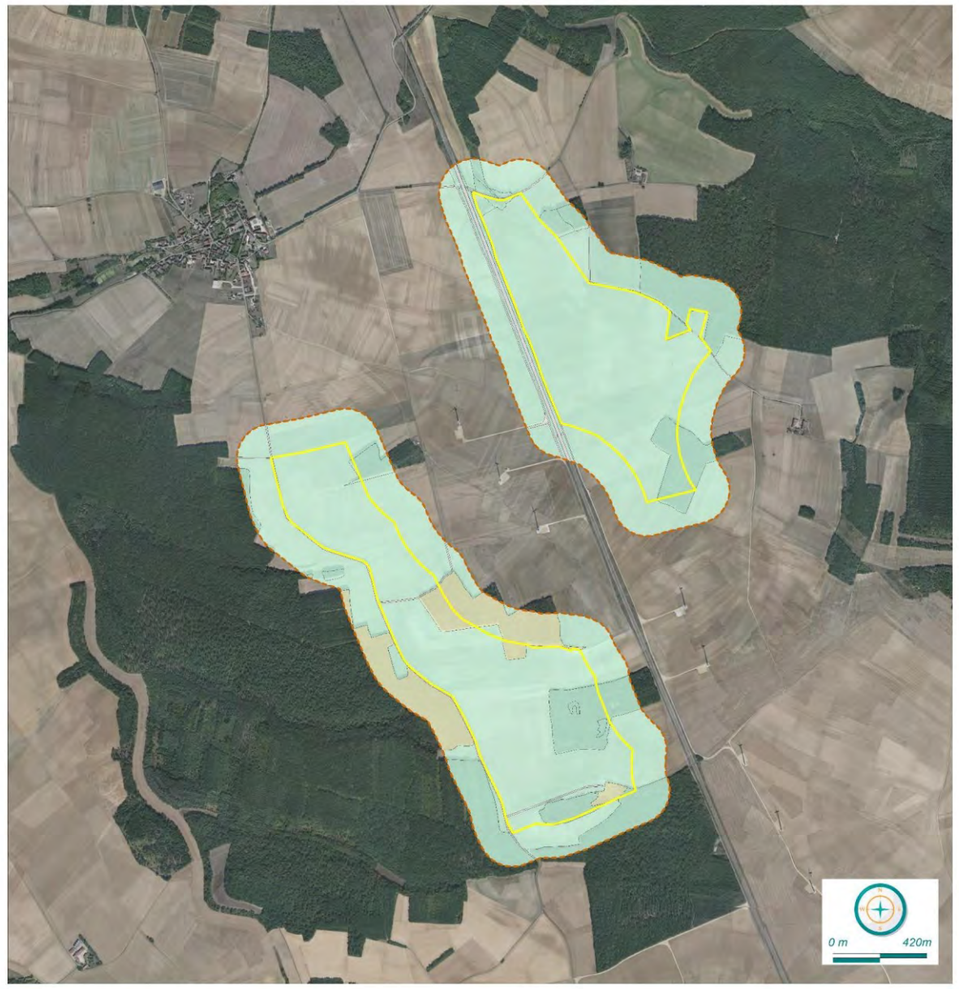
Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre d'individus	Stade biologique	PN	N2000	LR Fr	LR Ré	Enjeux
Acrididae	*Sténobothre de la Palène*	*Stenobothrus lineatus lineatus*			-	-	4	-	N
Tettigoniidae	Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*			-	-	4	-	N
Total général (individus)			-						
Diversité spécifique (espèces)			1						

PN = protection nationale (Article)
N2000 = Directive Oiseaux (DO Annexe I, II et plus)
LR Fr = Liste rouge de France métropolitaine
LR Ré = Liste rouge régionale

Pat. = Patrimonialité
N = Nul //TF = Très faible
F = Faible // M = Modéré
Fo = Fort // TFo = Très Fort

25 espèces d'insectes ont été recensées sur la ZEP, cependant, aucune d'entre elles n'est liée à un enjeu particulier. Il est cependant à noter que la plus grande diversité a été observée au sein des petites zones de pelouses ainsi que certains bosquets, particulièrement favorables à l'entomofaune. Ces milieux représentent toutefois un enjeu faible pour l'entomofaune tandis que le reste du site représente un enjeu très faible.

Bien que le nombre d'espèces recensées sur le site ne soit pas négligeable, aucune d'entre elles ne représente d'enjeu particulier, ainsi, les pelouses et bosquets sur le site sont d'un faible enjeu pour l'entomofaune, tandis que le reste du site est d'un enjeu très faible.



Carte 59 : Entomofaune - Enjeux

3.2.8 Synthèse des enjeux écologiques

Les inventaires de terrain réalisés par nos experts ont permis d'identifier la biodiversité présente au sein de la zone expertisée et les différents points d'intérêt écologique. La patrimonialité spécifique croisée aux conditions d'utilisation des habitats naturels de la zone d'étude a permis de déterminer un enjeu pour chacune des espèces identifiées ainsi que leur territoire vital et secondaire. Une carte d'enjeu a été établie pour chaque groupe étudié. De sorte à pouvoir orienter le projet vers les zones les moins sensibles nous proposons une cartographie de synthèse (ci-après). Cette cartographie est dessinée en considérant l'ensemble des principaux enjeux identifiés au terme du diagnostic écologique. Les enjeux s'appuient sur l'espèce en elle-même mais aussi sur son habitat et sur la fonctionnalité de la zone d'étude pour ladite espèce. Le tableau ci-dessous synthétise les principaux enjeux recensés dans le cadre du diagnostic naturaliste. Les enjeux listés orienteront de manière significative la confection du projet final, en particulier les enjeux supérieurs ou égaux à forts.

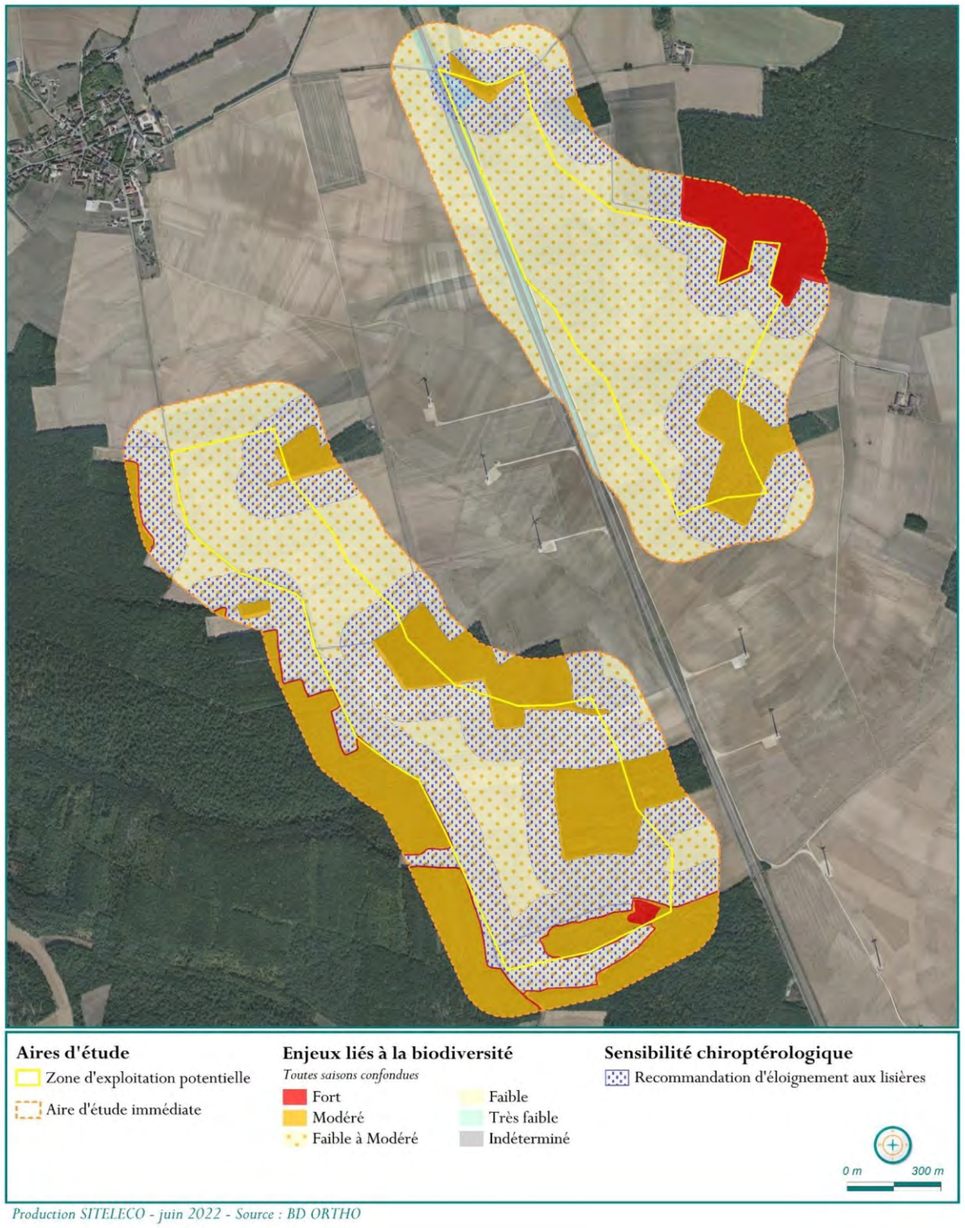
Pour rappel, notre réflexion sur la détermination et la classification des enjeux est présentée dans la partie « Cadrage préalable » au point « Notion d'enjeux écologiques ».

Tableau 68 : Synthèse des principaux enjeux écologiques

ENJEUX SPECIFIQUES				
Taxon	**Espèces // Thématiques**	**Eff.**	**Conditions**	**Enjeu**
	Milan royal	86	Migration partielle moyennement dense	Fo
	Busard Saint-Martin	1	Migration partielle peu dense - halte migratoire ; en chasse	M
	Chardonneret élégant	223	Migration partielle moyennement dense	M
	Faucon pèlerin	2	Migration partielle peu dense - halte migratoire ; en chasse	M
	Pic noir	1	Espèce sédentaire	M
	Aucun enjeu notable associé à cette saison			
	Milan royal	42	Migration partielle moyennement dense	Fo
	Pic cendré	2	Reproduction probable à proximité de la zone du projet (hors de la ZEP)	Fo
	Grue cendrée (2021)	60	Migration de faible densité	M
	Grue cendrée (2024)	160	Migration de faible densité	M
	Alouette lulu	15	Migration partielle peu dense	M
	Pic mar	1	Reproduction possible à proximité du projet	M
	Pic noir	2	Reproduction probable à proximité du projet	M
	Milan noir	12	Migration de faible densité	M

ENJEUX SPECIFIQUES				
	Busard Saint-Martin	1	Reproduction possible (1 individu observé en 2021 et 1 individu observé en 2024)	Fo
	Cigogne noire	1	Nidification dans un rayon de 30 kilomètres du site (observation d'un individu à 11 kilomètres du site). ZEP peu potentielle, transit possible	Fo
	Milan royal	1	Migration partielle diffuse	M
	Alouette lulu	2	Reproduction probable	M
	Bruant jaune	9	Reproduction probable	M
	Chardonneret élégant	3	Reproduction probable	M
	Milan noir (2021)	4	Reproduction probable	M
	Milan noir (2024)	40	Observés dans un rayon de 5 km. Reproduction probable dans les 5 km	M
	Pic noir	1	Espèce de milieux boisés - Habitat vital	M
	Tourterelle des bois	8	Reproduction probable en milieu boisé	M
	Hirondelle rustique	34	Reproduction probable	M
	Grand Rhinolophe	Lisières de boisements // Transit en TP		M
	Murin de Bechstein	Lisières de bosquets // Transit en MB & TA		M
		Lisières de boisements // Chasse en MB		Fo
	Grand Murin	Lisières de boisements // Transit en TA & TA - Chasse en MB		M
	Barbastelle d'Europe	Lisières de bosquets // Transit en TA & Chasse en MB & TA		M
		Lisières de boisements // Chasse en TP, MB & TA		Fo
	Noctule de Leisler	Activité en altitude // Activité supérieure et migration automnale		M
	Noctule commune	Lisières de bosquets // Transit en TP & TA - Chasse en MB		M
		Activité en altitude // Activité supérieure et migration automnale		M
	Pipistrelle commune	Lisières de bosquets // Chasse en TP, MB & TA		M
		Lisières de boisements // Transit en TP, Chasse en MB & TA		M
	Sérotine commune	Lisières de boisements // Chasse en MB & TA		M
	Lisières de boisements			Fo
	Lisières de bosquets			M

ENJEUX SPECIFIQUES				
	Boisements	*Se référer à la figure « Chiroptères // Analyse des données spatiales - enjeux par habitats naturels & sensibilité »*		M
	Crapaud commun	3	Adultes // Bord d'étang	F
	Lézard des murailles	1	Adulte en lisière de fourrés	M
	Orvet fragile	1	Adulte en lisière de fourrés	F
	Aucun enjeu			
	Aucun enjeu			
	Platanthera chlorantha (Orchis vert)	F3.16 // Fourrés à *Juniperus communis*		M
	Rosa rubiginosa (Rosier rubignieux)	F3.16 // Fourrés à *Juniperus communis*		M
	Delphinium consolida (Dauphinelle royale)	F3.16 // Fourrés à *Juniperus communis*		F
	F3.16 // Fourrés à *Juniperus communis*		0,53 ha	Fo
	G1.A1 // Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à *Quercus, Fraxinus* et *Carpinus betulus*		13,95 ha	F
	F3.11 // Fourrés médio-européens sur sols riches		0,71 ha	F
	E2.221 // Prairies de fauche xéromésophiles planitaires médio-européennes		0,19 ha	F
	À venir			
	Corridor « 1 »	Perméabilité des milieux ouverts, semi-ouverts et forestiers. Lisière forestière et haies intégré à la trame verte et bleue et traversant en partie le site.		M
	Corridor « 2 »	Lisière forestière et haies intégré à la trame verte et bleue et traversant en partie le site.		M
	Perméabilité des milieux ouverts, semi-ouverts et forestier	Milieux perméables non contraignants au transit de la biodiversité, le transite par la ZEP étant possible pour toute la faune présente.		F



Carte 60 : Enjeux liés à la biodiversité & recommandation

3.3 Milieu humain

3.3.1 Contexte démographique et socio-économique

Sources des données : Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE), Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2019, ONF, INAO).

3.3.1.1 Présentation générale de la région et du département

La zone d'implantation potentielle s'inscrit dans le quart nord-est de la France, dans le département de l'Yonne, en région Bourgogne-Franche-Comté. Les principales caractéristiques démographiques et socio-économiques de ces territoires sont présentées dans les tableaux suivants ; elles seront utiles pour la comparaison avec certaines valeurs locales détaillées par la suite.

Tableau 69 : Principales caractéristiques démographiques et socio-économiques de la région et du département (Source : INSEE, RP 2017)

	Population			
	Population en 2017	Superficie (km²)	Densité de population (hab./km²)	Variation de la population : taux annuel moyen entre 2012 et 2017
Bourgogne-Franche-Comté	2 811 423	47 783	58,8	-
Yonne	338 291	7 427	45,5	-0,2 %

	Logement		
	Part des résidences principales en 2017	Part des résidences secondaires en 2017	Part des ménages propriétaires de leurs résidences principales
Bourgogne-Franche-Comté	82,4 %	7,6 %	63,2 %
Yonne	77,6 %	10,9 %	67,5 %

	Répartition des établissements actifs par secteur d'activité		
	Secteur primaire (agriculture, sylviculture et pêche)	Secteur secondaire (industrie et construction)	Secteur tertiaire (services)
Bourgogne-Franche-Comté	7,1 %	18,9 %	74 %
Yonne	9,1 %	19,3 %	71,6 %

A la lecture de ces tableaux, il apparaît que le département de l'Yonne est moins densément peuplé que sa région d'appartenance. Son économie, majoritairement portée par les activités de services (plus de 70 %), est toutefois légèrement plus tournée vers le secteur primaire.

3.3.1.2 À l'échelle locale

3.3.1.2.1 Démographie

Sera présentée ici la situation démographique de la commune de Moulins-en-Tonnerrois comparée à celle :

- de la Communauté de communes du Serein, à laquelle Moulins-en-Tonnerrois est intégrée ;
- des communes limitrophes de Censy et Pasilly.

Cette connaissance est nécessaire pour apprécier le contexte socio-économique local.

Tableau 70 : Données démographiques locales (Source : INSEE, RP 2017)

	Population municipale en 2017	Superficie (km²)	Densité de population (hab./km²)	Variation de la population : taux annuel moyen entre 2012 et 2017
Communauté de communes du Serein	7 357	569,2	12,9	-1,3 %
Moulins-en-Tonnerrois	103	15,1	6,8	-0,8 %
Censy	56	4,9	11,5	0,0 %
Pasilly	46	10,0	4,6	-3,2 %

À la lecture de ce tableau, il apparaît que :

- en comparaison avec la valeur départementale (45,5 hab./km²), la densité de population des communes et de la Communauté de Communes étudiées (entre 4,6 et 12,9 hab./km²) atteste du caractère rural marqué du territoire ;
- à l'échelle des différents territoires considérés, les variations annuelles de population sont globalement nulles ou négatives. Pasilly se distingue des autres territoires sur la période 2012-2017 avec la valeur la plus basse et une perte moyenne de 3,2 % de sa population chaque année, en lien avec des soldes naturel et migratoire négatifs.

La commune de Moulins-en-Tonnerrois présente un profil démographique rural souligné par une faible densité de population et une baisse continue de son effectif (- 0,8 % par an) sur la période 2012 - 2017.

3.3.1.2.2 Habitat

D'une façon similaire à précédemment, le tableau suivant présente les principales données relatives au logement (source INSEE, recensement de la population 2017) pour la Communauté de communes du Serein et les communes étudiées.

Tableau 71 : Données relatives au logement (Source : INSEE, RP 2017)

	Part des résidences principales en 2017	Part des résidences secondaires en 2017	Part des ménages propriétaires de leurs résidences principales
Communauté de communes du Serein	60,9 %	26,8 %	77,2 %
Moulins-en-Tonnerrois	55,9 %	33,1 %	92 %
Censy	75 %	8,3 %	87,2 %
Pasilly	60 %	22,9 %	71,4 %

Pour chacun des territoires étudiés, **l'habitat est majoritairement constitué de résidences principales** ; ce constat est **particulièrement valable pour Censy**, dont 75 % des logements sont des résidences principales, mais **moins pour Moulins-en-Tonnerrois** (près de 56 %) et la Communauté de communes du Serein (près de 61 %).

Cependant, la **part des résidences secondaires est relativement élevée,** en particulier à l'échelle de la Communauté de communes, et des communes de Moulins-en-Tonnerrois et Pasilly. Ces résultats soulignent le caractère **attrayant de ces territoires, assez marqués par le tourisme et la villégiature**.

Enfin, en comparaison des taux régionaux et départementaux (63,2 % et 67,5 %), **la part des ménages propriétaires de leur résidence principale est particulièrement importante sur les territoires de Moulins-en-Tonnerrois (92 %) et Censy (87,2 %), et à moindre échelles sur les autres territoires étudiés**. Cette différence illustre le profil touristique de ces communes.

Ainsi, l'organisation de l'habitat de la commune de Moulins-en-Tonnerrois présente certaines caractéristiques typiques d'un secteur touristique et de villégiature, au sein d'un territoire rural.

3.3.1.2.3 Activités économiques

Le tableau suivant présente, pour chaque territoire étudié, la répartition des établissements actifs selon le secteur d'activité au 31 décembre 2017 (INSEE) :

Tableau 72 : Répartition des établissements actifs au 31 décembre 2017 (Source : INSEE)

	Secteur primaire (Agriculture, sylviculture et pêche)	Secteur secondaire (Industrie et construction)	Secteur tertiaire (Services)
Communauté de communes du Serein	15 %	16,7 %	68,3 %
Département de l'Yonne	9,1 %	19,3 %	71,6 %

NB : les données sur les zones de moins de 1 000 salariés ne sont plus renseignées dans les statistiques de l'INSEE, et donc non disponibles à l'échelle des communes étudiées ici.

La répartition des établissements actifs souligne la prédominance des activités de services sur le département et la région (plus des deux tiers). Le département de l'Yonne parait moins tourné vers le secteur primaire et plus vers l'industrie et la construction que la région Bourgogne-Franche-Comté. L'absence de données statistiques à l'échelle locale empêche en revanche d'analyser les tendances au sein de la commune concernée et ses voisines.

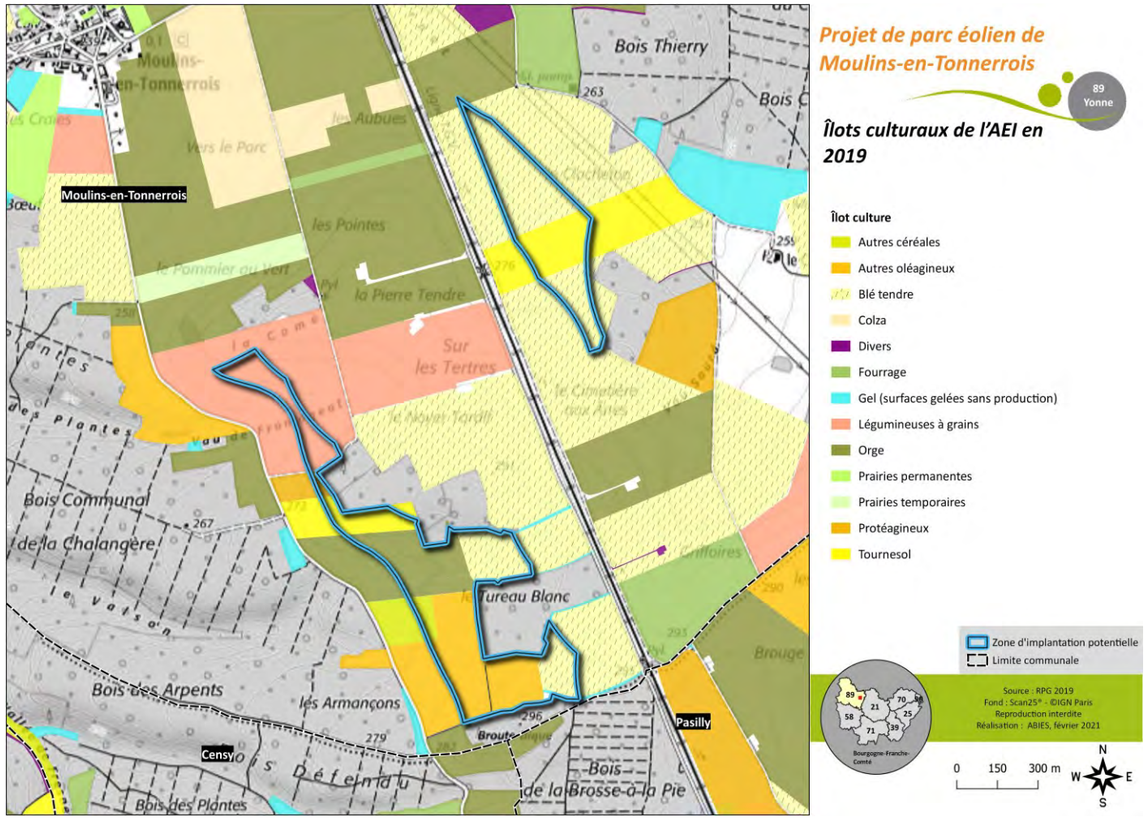
L'agriculture

Le Registre Parcellaire Graphique (RPG) est une base de données géographiques mise à jour annuellement qui répertorie les parcelles et îlots culturaux déclarés par les exploitants agricoles pour le financement des aides de la politique agricole commune (PAC)[32].

L'analyse des dernières données disponibles (RPG 2019) met en évidence que la commune de Moulins-en-Tonnerrois dispose de 918 ha de terrains agricoles, soit 60 % de sa superficie totale. Les principales cultures de 2019 sont le blé tendre (297 ha soit 32 %), et l'orge (275 ha soit 30 %).

À l'échelle de la zone d'implantation potentielle (Cf. carte suivante), les terres agricoles sont omniprésentes puisqu'elles occupent une cinquantaine d'hectares (99 % du périmètre d'étude). À l'image de la commune de Moulins-en-Tonnerrois, le blé tendre constituait en 2019 la culture dominante de la ZIP, suivie par les « autres » oléagineux, le tournesol et l'orge.

Les campagnes de terrain réalisées par Abies et Siteléco confirment la **prédominance des céréales sur les parcelles cultivées du site.** A noter qu'aucun pâturage n'est recensé sur ce périmètre.



Carte 61 : Contours des ilots culturaux identifiés sur la zone d'implantation potentielle en 2019

Concernant le recensement d'éventuelles **productions sous Signes d'Identification de la Qualité et de l'Origine (SIQO)**, le site internet de l'Institut National de l'Origine et de la Qualité (INAO) a été consulté en avril 2021. D'après les informations disponibles, la commune de Moulins-en-Tonnerrois est concernée par l'Indication Géographique Protégée (IGP) « Volailles de Bourgogne ».

Ces productions sont liées à des activités d'élevage de volailles, mais aucun bâtiment de ce type n'est identifié sur le périmètre de la ZIP.

Ainsi, **la possibilité de rencontrer les AOP/AOC et IGP identifiées au droit de la ZIP est nulle**.

La sylviculture

L'Office Nationale des Forêts, consulté par nos soins, a répondu le 10 février 2021 qu'aucune forêt relevant du régime forestier n'était présente dans le périmètre immédiat du présent projet. En effet, la ZIP évite tout boisement. Signalons toutefois qu'à proximité, la forêt communale de Moulins-en-Tonnerrois concerne 115 ha de parcelles.

Le tourisme

L'analyse du tourisme et du patrimoine sont présentés dans l'état initial sur le paysage et le patrimoine (Cf. chapitre 3.4.1.4). Elle met en évidence que les enjeux touristiques sont peu nombreux sur le plateau agricole où le projet prend place. Ils se concentrent sur la cité médiévale de Noyers, dans la vallée du Serein, et le long du canal de Bourgogne dans la vallée de l'Armançon.

[32] La localisation des parcelles et îlots de cultures est réalisée à l'échelle 1 : 5000ème

3.3.1.3 Synthèse

Contexte démographique et socio-économique

Enjeu : Les caractéristiques démographique et socio-économique de Moulins-en-Tonnerrois témoignent de la ruralité de ce territoire, présentant un faible dynamisme de sa population. Cependant, l'habitat présente une part non négligeable de résidences secondaires, signe d'une certaine attractivité touristique et de villégiature. Le territoire de la ZIP est occupé par des parcelles cultivées (99 %) en céréales et oléagineux. Plus largement, la commune de Moulins-en-Tonnerrois présente des boisements soumis au régime forestier. Les infrastructures de tourisme sont pour leur part relativement peu développées sur ce secteur, et se concentre dans la cité médiévale de Noyers, le canal de Bourgogne et les vallées du Serein et de l'Armançon.

Compte tenu de la très large prédominance de l'agriculture au droit de la ZIP du projet et de l'importance de cette activité à l'échelle locale, l'enjeu relatif au contexte démographique et socio-économique est qualifié de fort.

Sensibilité : Les parcs éoliens sont régulièrement implantés sur des territoires agricoles, comme en témoigne le parc existant voisin qui s'intercale entre les sous-secteurs de la ZIP. En effet, l'emprise au sol de ces aménagements est généralement limitée assurant ainsi le maintien de cette occupation du sol et des activités qui l'accompagnent. Les terrains agricoles de la ZIP présentent donc une sensibilité modérée vis-à-vis d'un parc éolien.

Opportunité/Contrainte : Les terrains agricoles constituent des zones d'implantations privilégiées pour les parcs éoliens, en particulier en raison de l'absence d'habitations à proximité et de la possibilité de maintien des activités en place. Les choix d'implantation du futur parc éolien devront néanmoins tenir compte de la valeur et des usages des terrains concernés.

3.3.2 Utilisation du site

Sources des données : Institut Géographique National (IGN), https://www.cadastre.gouv.fr , (Fédération française de randonnée, Conseil National des Fédérations Aéronautiques et Sportive (CNFAS), SNCF infrapole LGV, etc.

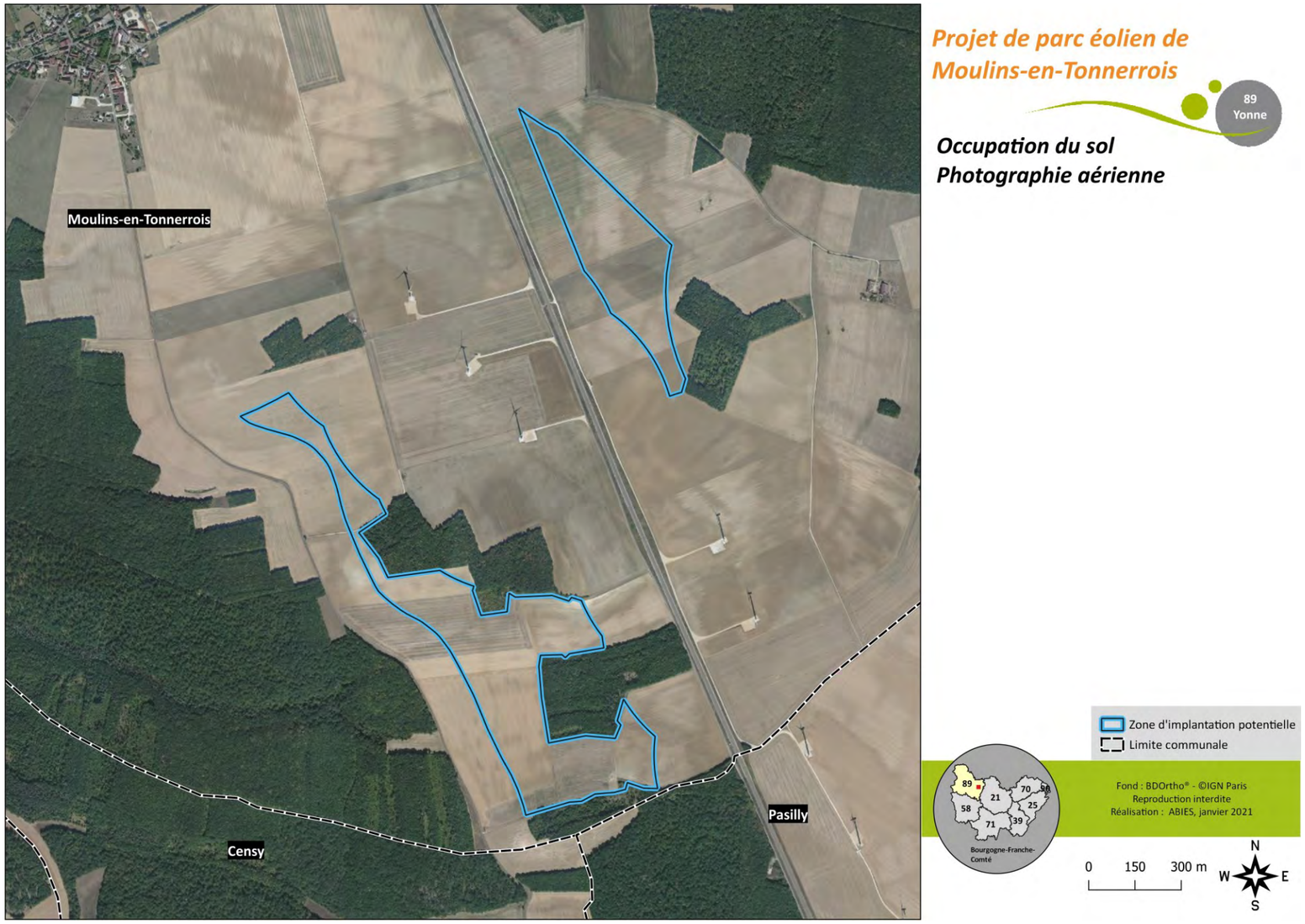
3.3.2.1 Occupation du sol

La zone d'implantation potentielle (51 ha) se développe sur un territoire à très large dominante agricole. Les emprises concernées sont les suivantes :

50,5 ha de terres arables, soit 99 % du territoire de la ZIP (Cf. données du Registre Parcellaire Graphique 2019 - chapitre 3.3.1.2.3) ;

0,45 ha en marge de boisement et de chemins agricoles.

La carte suivante (photographie aérienne) permet de visualiser l'occupation du sol au droit du périmètre étudié.



Carte 62 : Photographie aérienne de l'occupation du sol sur le secteur de la ZIP (Source : IGN)

3.3.2.2 Bâtiments

Aucun bâtiment d'habitation ou d'activité n'est identifié au sein de la zone d'implantation potentielle.

3.3.2.3 Accessibilité et voies de communication

La ZIP au sens strict n'est traversée par aucune voie de communication d'importance, seulement des routes empierrées qui traversent en deux endroits le secteur sud.

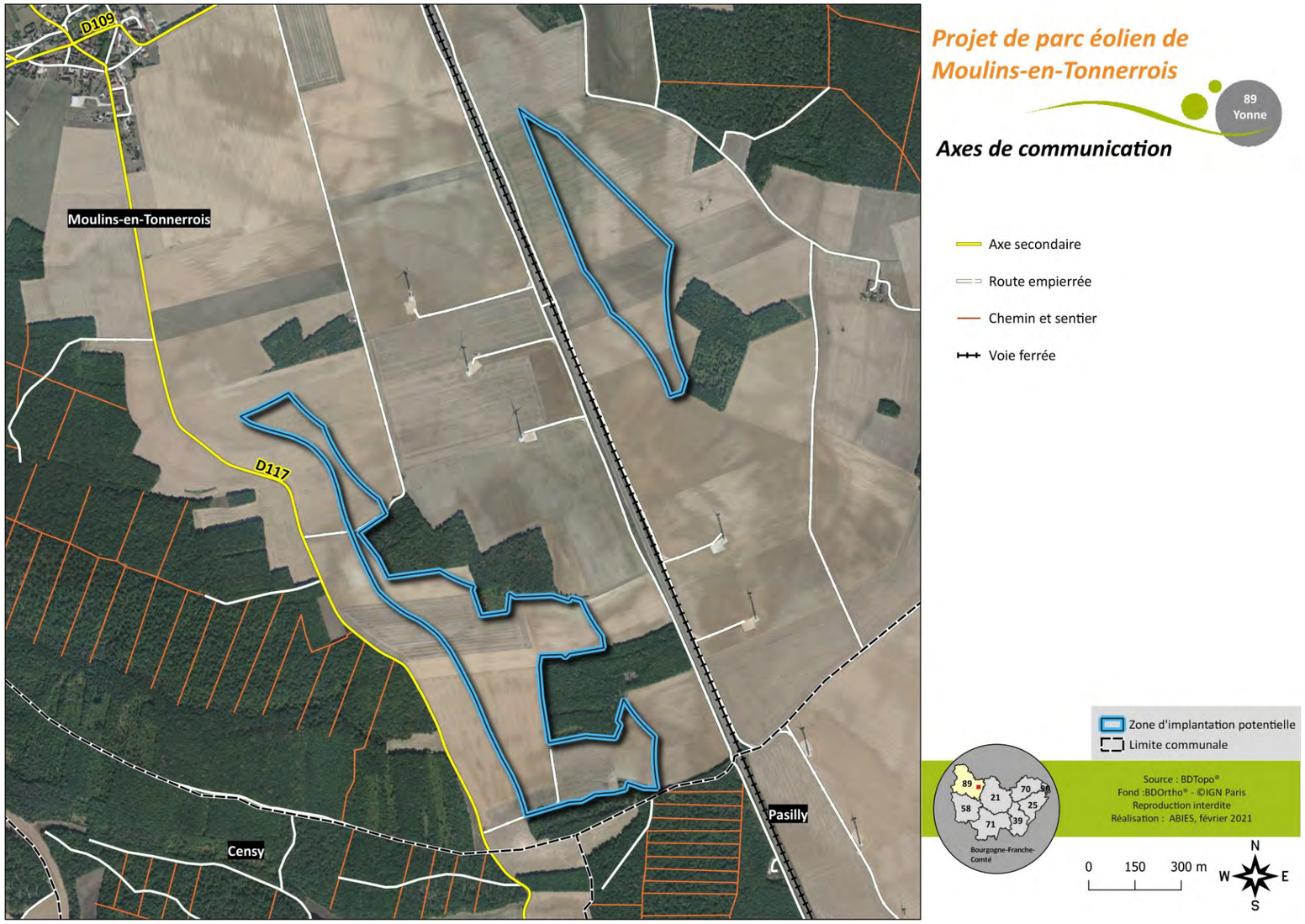
Une voie ferrée à grande vitesse (TGV sud-est) d'orientation nord-nord-ouest / sud-sud-est sépare les deux sous-secteurs de la ZIP. Le contour de la ZIP du secteur sud épouse la D117 sur sa partie ouest (une zone tampon de 150 m a été appliquée pour la dessiner).

Selon le comptage routier (données du comptage dans l'Yonne de 2016), la fréquentation de cette route départementale RD 117 (trafic moyen journalier annuel) est seulement de 145 véhicules légers et 7 poids lourds[33].

Le Conseil Départemental de l'Yonne, en charge de la gestion du réseau routier, insiste sur le fait que « *les accès aux installations ou locaux techniques ne devront pas générer d'insécurité routière et seront soumis à une demande de permission de voirie faite en mairie.* […]

De plus, « *la structure et les caractéristiques géométriques du réseau départemental dans ce secteur ne sont pas nécessairement dimensionnées pour supporter les charges et les gabarits importants des véhicules qui pourraient être utilisés pour la livraison des matériaux et équipements, notamment en période hivernale. Ainsi, pour accéder au chantier, le transporteur devra suivre l'itinéraire réservé aux convois exceptionnels.* »

Enfin, « *un état des lieux sera sollicité au démarrage et en fin de chantier Les dégradations éventuellement constatées sont réparées à la charge du demandeur. Tout aménagement spécial sera également à la charge du demandeur* ».



Carte 63 : Le réseau routier au droit de la ZIP

[33] Source : https://www.yonne.fr/Infos-Routes-Departementales/Comptages-routiers

3.3.2.4 Loisirs

3.3.2.4.1 La randonnée

En retour à notre consultation, le Comité Départemental de Randonnées Pédestres de l'Yonne indiquait le 09 avril 2021 l'absence d'itinéraires présents sur la commune de Moulins en Tonnerrois. Le Conseil Départemental indiquait quant à lui le 19 avril 2021 qu'aucun itinéraire figurant au PDIPR ne se trouvait dans la zone d'implantation potentielle. Enfin, la Communauté de communes Serein et Armance, qui a pour mission la création et la signalétique des sentiers de randonnée sur le territoire, n'a aucun itinéraire sur la commune.

Ainsi, aucun sentier de randonnée n'est répertorié sur la commune de Moulins-en-Tonnerrois ou les communes voisines au projet.

3.3.2.4.2 La chasse

La chasse est une activité pratiquée sur le territoire de la zone d'implantation potentielle. Sur la période 2020/2021, les attributions du plan de chasse de grand gibier du Tonnerrois ont concerné 21 chevreuils et 3 sangliers sur la commune. Le site est arpenté par les membres de l'association syndicale des propriétaires et chasseurs de Moulins-en-Tonnerrois.

Compte tenu du caractère agricole du site, les espèces chassées sont celles fréquemment rencontrées dans les champs : lièvre, perdrix et faisan. La proximité de boisements induit également la présence de chevreuils et de sangliers.

3.3.2.4.3 Autres loisirs

Le Conseil National des Fédérations Aéronautiques et Sportives (CNFAS), qui regroupe 9 fédérations françaises (aéromodélisme, aéronautique, parachutisme, vol libre, vol à voile, planeur ULM, etc.), indique, dans son courrier électronique de réponse à consultation en date du 12 février 2021, que ses fédérations « *les fédérations du CNFAS n'ont pas connaissance, à ce jour, d'activités aéronautiques pouvant être impactées par ce projet* ». Ainsi, **aucune activité aéronautique de loisir n'est pratiquée sur le site**.

3.3.2.5 Synthèse

Utilisation du site

Enjeu : Au regard de la thématique du milieu humain, les zones agricoles constituent des sites d'importance offrant de multiples services : alimentation, matières premières, économie, loisirs (chasse dans le cas présent). L'enjeu vis-à-vis de l'occupation du sol du site est donc fort, et ce en cohérence avec le chapitre 3.3.1.3, et faible à modéré concernant les activités qui s'y rattachent. L'enjeu relatif à l'accessibilité et aux voies de communication est également modéré.

Sensibilité : Les terrains agricoles de la ZIP présentent une sensibilité modérée vis-à-vis d'un parc éolien (Cf. chapitre 3.3.1.3). La sensibilité du réseau routier vis-à-vis des projets éoliens est principalement marquée lors des phases de chantier et de démantèlement (difficultés d'accès, coupures temporaires d'axes, dégradation temporaire de la chaussée). En phase d'exploitation, un impact est envisageable en cas de remplacement d'éléments volumineux (difficultés de trafic) mais cela reste rare. Ainsi, à l'échelle des axes de desserte de la ZIP, la sensibilité en phase de chantier/démantèlement est forte, et faible en phase d'exploitation. Concernant la chasse, l'activité sera principalement dérangée en phases de chantiers (sensibilité modérée) et plus faiblement en phase d'exploitation.

Opportunité/Contrainte : Comme indiqué précédemment, les terrains agricoles constituent des zones d'implantations privilégiées pour les parcs éoliens (absence d'habitations à proximité et possibilité de maintien des activités en place), d'autant plus lorsqu'ils disposent d'axes de desserte en place. Les choix d'implantation du futur parc éolien devront néanmoins tenir compte des éventuelles contraintes liées aux usages (activités, loisirs, déplacement des usagers) afin de ne pas y porter atteinte.

3.3.3 Urbanisme, contraintes et servitudes

Sources des données : commune de Moulins-en-Tonnerrois, Communauté de communes du Serein, Observatoire des Territoires, Géoportail de l'urbanisme, https://ideo.ternum-bfc.fr/, courriers de consultation, DGAC, DIRCAM, Météo France, SDIS de l'Yonne, opérateurs de téléphonie mobile, carte-fh.lafibre.info, Ministère de l'Intérieur, Conseil Départemental de l'Yonne, RTE, CARTELIE, Agence Régionale de Santé.

3.3.3.1 Documents et règles d'urbanisme

3.3.3.1.1 À l'échelle communale

L'occupation du sol du territoire de Moulins-en-Tonnerrois est régie par les règles applicables sur l'ensemble du territoire (articles L.111-1 à L.115-6 du code de l'urbanisme) incluant le Règlement National d'Urbanisme (RNU) (articles L.111-1 à L.111-25).

Parmi les dispositions fixées par ces règles, et en particulier le Règlement National d'Urbanisme (RNU), il est indiqué dans l'article L.111-4 que, « *peuvent toutefois être autorisées, en dehors des parties urbanisées de la commune :* […] *2° Les constructions et installations nécessaires* […] *à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées,* […]*, à la mise en valeur des ressources naturelles.* ».

La zone d'implantation potentielle n'est pas inscrite sur des parties urbanisées de la commune de Moulins-en-Tonnerrois ; elle concerne en effet des terrains agricoles. Par ailleurs, un parc éolien :

- constitue un équipement collectif d'intérêt public (Conseil d'État, 13 juillet 2012) et d'intérêt général (Cour Européenne des Droits de l'Homme, 26 février 2008) ;
- exploite une ressource naturelle, le vent.

Concernant la compatibilité d'un tel aménagement avec les activités agricoles, pastorales ou forestières, ce point sera détaillé dans l'analyse de la compatibilité du projet (Cf. chapitre 6.7). Il est néanmoins possible d'indiquer dès à présent que les boisements et terrains agricoles (cultures ou pâtures) constituent des zones d'implantation privilégiées pour les parcs éoliens qui ne sont pas de nature à remettre en cause ce type d'activités.

Ainsi, selon les dispositions fixées par les règles applicables sur l'ensemble du territoire, l'implantation d'éoliennes est envisageable sur les parcelles de Moulins-en-Tonnerrois concernées par la ZIP.

3.3.3.1.2 À l'échelle intercommunale

Aucun PLUi n'existe ou n'est envisagé sur le territoire de Moulins-en-Tonnerrois.

La commune de Moulins-en-Tonnerrois n'est intégrée au périmètre d'aucun Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) approuvé ou en cours d'élaboration.

3.3.3.2 Loi Littoral et Loi Montagne

La consultation de l'espace cartographique de l'Observatoire des Territoires[34] montre que **la commune de Moulins-en-Tonnerrois n'est pas soumise à la Loi Littoral ou à la Loi Montagne**.

[34] http://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr

3.3.3.3 Contraintes et servitudes

3.3.3.3.1 Servitudes radar

Dans son article 4, **l'arrêté du 26 août 2011** relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), **modifié par les arrêtés du 22 juin 2020[35] et du 10 décembre 2021[36],** fixe les distances de protection et d'éloignement à respecter vis-à-vis des radars de Météo France et de la navigation maritime et portuaire.

Ainsi, cet article précise que « *l'installation est implantée de façon à ne pas perturber de manière significative le fonctionnement des radars utilisés dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens et de sécurité à la navigation maritime et fluviale.*

En outre, les perturbations générées par l'installation ne remettent pas en cause de manière significative les capacités de fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité à la navigation aérienne civile et les missions de sécurité militaire ».

Art. 4-1.-I. « Afin de satisfaire au premier alinéa du présent article, pour les aspects de sécurité météorologique des personnes et des biens, les distances minimales d'éloignement […] sont fixées dans le tableau suivant ».

Tableau 73 : Distances minimales d'éloignement des installations éoliennes vis-à-vis des radars de sécurité météorologique

	Distance minimale d'éloignement
Radar de bande de fréquence C	20 km
Radar de bande de fréquence S	30 km
Radar de bande de fréquence X	10 km

D'après le point 12° d de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement, *« lorsque l'implantation des aérogénérateurs est prévue à l'intérieur de la surface définie par la distance minimale d'éloignement […], une étude des impacts cumulés sur les risques de perturbations des radars météorologiques par les aérogénérateurs implantés en deçà de cette distance »* doit compléter le dossier de demande d'autorisation environnementale. Les articles 4-1.-II et -III de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, précisent la méthodologie de cette étude des impacts cumulés.

Art. 4-1.-IV. « En application du point 4 de l'article R. 181-32 du code de l'environnement, l'avis conforme de l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens est requis lorsque l'implantation d'un aérogénérateur est inférieure aux distances de protection fixées dans le tableau suivant. Le cas échéant, cet établissement public demande des compléments à l'étude des impacts cumulés prévue par le point II du présent article ».

Tableau 74 : Distances minimales de protection des installations éoliennes vis-à-vis des radars de sécurité météorologique

	Distance de protection
Radar de bande de fréquence C	5 km
Radar de bande de fréquence S	10km
Radar de bande de fréquence X	4 km

Art. 4-2.-I. « Afin de satisfaire au premier alinéa du présent article, pour les aspects de la sécurité de la navigation maritime et fluviale, les aérogénérateurs sont implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement indiquées dans le tableau ci-dessous sauf si l'exploitant dispose de l'accord écrit de de l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité de la navigation maritime et fluviale ».

Tableau 75 : Distances minimales d'éloignement des installations éoliennes vis-à-vis des radars de sécurité de la navigation maritime et fluviale

	Distance minimale d'éloignement
Radar portuaire	20 km
Radar de centre régional de surveillance et de sauvetage	10 km

Art. 4-2.-II. « Dans le cas d'un projet de renouvellement, autre qu'un renouvellement à l'identique d'une installation ne respectant pas les distances minimales d'éloignement fixées dans le tableau précédent, la modification des aérogénérateurs n'augmente pas les risques de perturbations des radars portuaires et de centre régional de surveillance et de sauvetage. A cette fin, l'exploitant dispose de l'accord écrit de l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité de la navigation maritime et fluviale ».

Dans son article 2, **l'arrêté du 30 juin 2020[37],** relatif aux règles d'implantation des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation ou à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement par rapport aux enjeux de sécurité aéronautique**,** fixe les distances d'éloignement à respecter vis-à-vis des radars et des aides à la navigation aérienne civile.

Ainsi, cet article précise que *« l'installation est implantée de façon à préserver la sécurité des vols d'aéronefs et à ne pas perturber de manière significative le fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés en support de la navigation aérienne civile »*. Afin de satisfaire à cette exigence, les aérogénérateurs sont implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement fixées dans le tableau suivant (sauf si l'exploitant dispose de l'accord écrit du ministre en charge de l'aviation civile) :

Tableau 76 : Distances minimales d'éloignement des installations éoliennes vis-à-vis des radars et des aides à la navigation aérienne

	Distances minimales d'éloignement
Radar primaire	30 km
Radar secondaire	16 km
VOR (radiophares omnidirectionnels très haute fréquence)	15 km

Lorsque le projet porte sur une installation dont au moins un aérogénérateur n'est pas implanté dans le respect des distances minimales mentionnées au tableau précédent, le préfet saisit pour avis conforme le ministre chargé de l'aviation civile dans le cadre de la procédure de demande d'autorisation environnementale. Cet avis conforme est également demandé lorsque la demande d'autorisation environnementale porte sur un projet dont au moins un aérogénérateur est concerné par l'une des situations suivantes :

- en dehors des agglomérations et en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement, lorsque la hauteur d'au moins un aérogénérateur est supérieure à 50 m ;
- dans des agglomérations et en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement, lorsque la hauteur d'au moins un aérogénérateur est supérieure à 100 m ;
- dans les zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement, quelle que soit la hauteur des aérogénérateurs.

Dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale, et d'après l'article R181-32 du Code de l'Environnement, le préfet saisit également pour avis conforme le ministre de la Défense pour ce qui concerne les radars et les radiophares omnidirectionnels très haute fréquence (VOR) relevant de sa compétence.

[35] Arrêté du 22 juin 2020 portant modification des prescriptions relatives aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, NOR: TREP2003952A

[36] Arrêté du 10 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, NOR : TREP2136555A

[37] Arrêté du 30 juin 2020 relatif aux règles d'implantation des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation ou à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement par rapport aux enjeux de sécurité aéronautique, NOR: TREP2003958A

Le tableau suivant présente les informations récoltées auprès des services gestionnaires de radars : l'Armée de de l'Air, la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) et Météo France.

Tableau 77 : Réponses des services gestionnaires des radars

	Source	Commentaire
Armée de l'air	Courrier du 12/02/2020	Aucune mention n'est faite d'éventuels radars de la Défense.
DGAC	Courrier du 28/02/2020	Aucune servitude ou contrainte aéronautique civile rédhibitoire liée à la proximité d'un aérodrome, de la circulation aérienne, ou de protection d'appareils de radio-navigation.
Météo France	Courrier du 02/02/2021	Radar le plus proche à 67 km (Blaisy-le-Haut) - Distance d'éloignement minimale respectée.

Nota : Ce tableau fait état des réponses données suite à la phase de pré-consultation mise en place dans le cadre de la réalisation de la présente étude d'impact. Les trois organismes concernés (Armée de l'air, DGAC et Météo France) seront consultés pour avis conforme lors de l'instruction officielle du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale, comme l'exige l'article R.181-32 du code de l'environnement.

Selon les retours des services de l'Armée de l'Air, de la DGAC et de Météo France, la zone d'implantation potentielle respecte les distances minimales d'éloignement et de protection des radars fixées par les arrêtés du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 30 juin 2020.

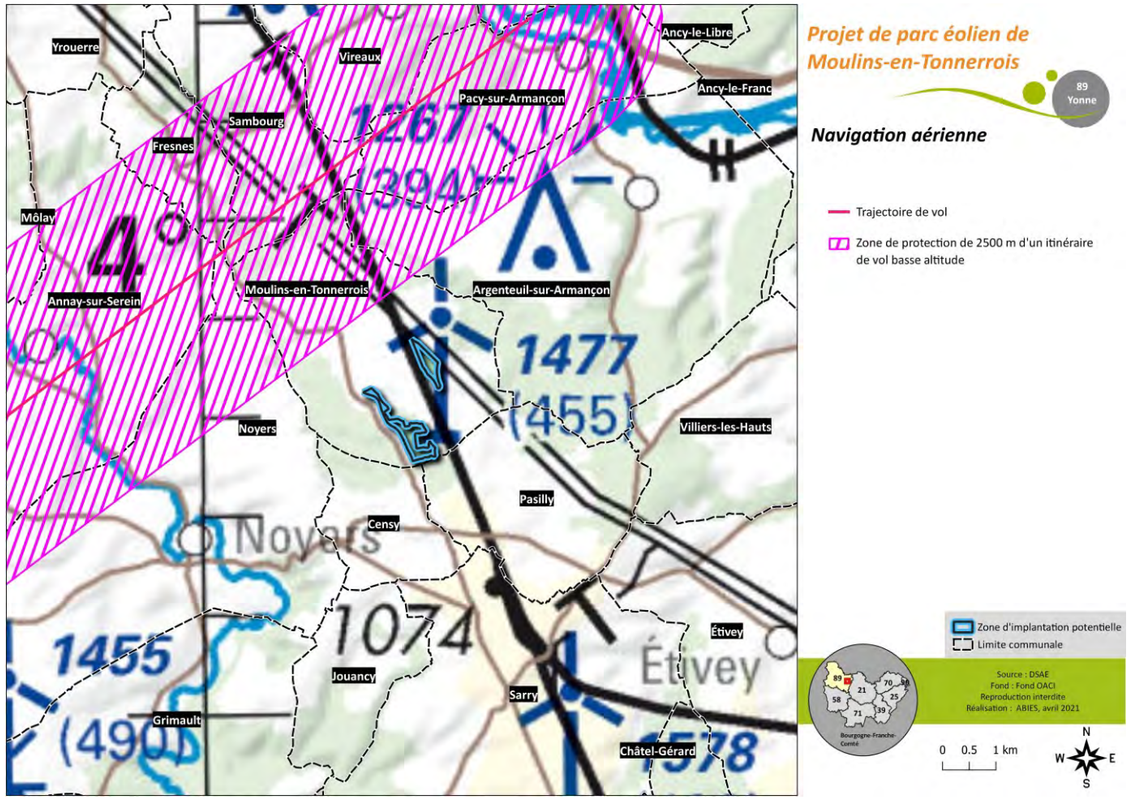
3.3.3.3.2 Servitudes aéronautiques

Le recensement effectué met en évidence l'absence, au droit et aux abords de la ZIP, de servitudes aéronautiques relevant la DGAC.

Concernant l'Armée de l'air, la réponse donnée le 12 février 2020 mentionne l'existence d'un couloir de protection de 2 500 mètres de part et d'autre d'un itinéraire très basse altitude à vue et permettant aux aéronefs du ministère des armées de voler de jour entre 250 pieds (76 mètres) et 500 pieds (152 mètres) au-dessus du sol : zone hachurée dans la carte ci-contre (cf. courrier de réponse en annexe 1). **Afin de ne pas dégrader la capacité des armées à réaliser ce type d'entraînement et afin de préserver la sécurité des aéronefs y évoluant, l'implantation d'obstacle de grande hauteur est incompatible sous cette trajectoire.**

Au vu de la carte ci-contre créée sur la base des données communiquées, il apparait que **la ZIP du projet éolien de Moulins est en dehors de la zone de protection de la trajectoire de vol du RTBA** signalé par la DIRCAM. Ainsi, un projet éolien au sein de la ZIP semble bien compatible avec cette servitude aérienne.

Les services concernés seront consultés à nouveau lors de l'instruction du présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale.



Carte 64 : Circulation aérienne militaire à l'échelle de la ZIP du projet

3.3.3.3.3 Communications radioélectriques (hors aviation civile et militaire)

Les **ondes radioélectriques, également appelées ondes hertziennes**, sont utilisées pour différentes applications de communications à distance : radio, télévision, téléphonie mobile, satellites, réseaux de communication privés (ambulances, gendarmerie, etc.), etc. et sont transmises via des stations émettrices et réceptrices (antennes).

Le mode de propagation des ondes hertziennes dans l'espace est variable selon leur fréquence : à basses fréquences, elles se propagent sous la forme de cercles concentriques autour de l'émetteur et sont peu sensibles aux obstacles tandis qu'à des fréquences élevées (entre 1 GHz et 86 GHz), le comportement de ces ondes ressemble à celui d'un rayon ; on parle alors de faisceau hertzien. L'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (Arcep) définit les faisceaux hertziens comme des « *liaisons hertziennes point à point entre deux stations radioélectriques fixes équipées d'antennes directives.* ». Les faisceaux hertziens se caractérisent par une plus grande sensibilité à la présence d'obstacles ; ils « *sont couramment utilisés, notamment pour le raccordement des stations de base des opérateurs mobiles, pour l'alimentation des émetteurs de radiodiffusion ou pour l'infrastructure des réseaux radioélectriques indépendants.* ».

Selon leurs destinations, deux types de faisceaux hertziens peuvent être distingués :

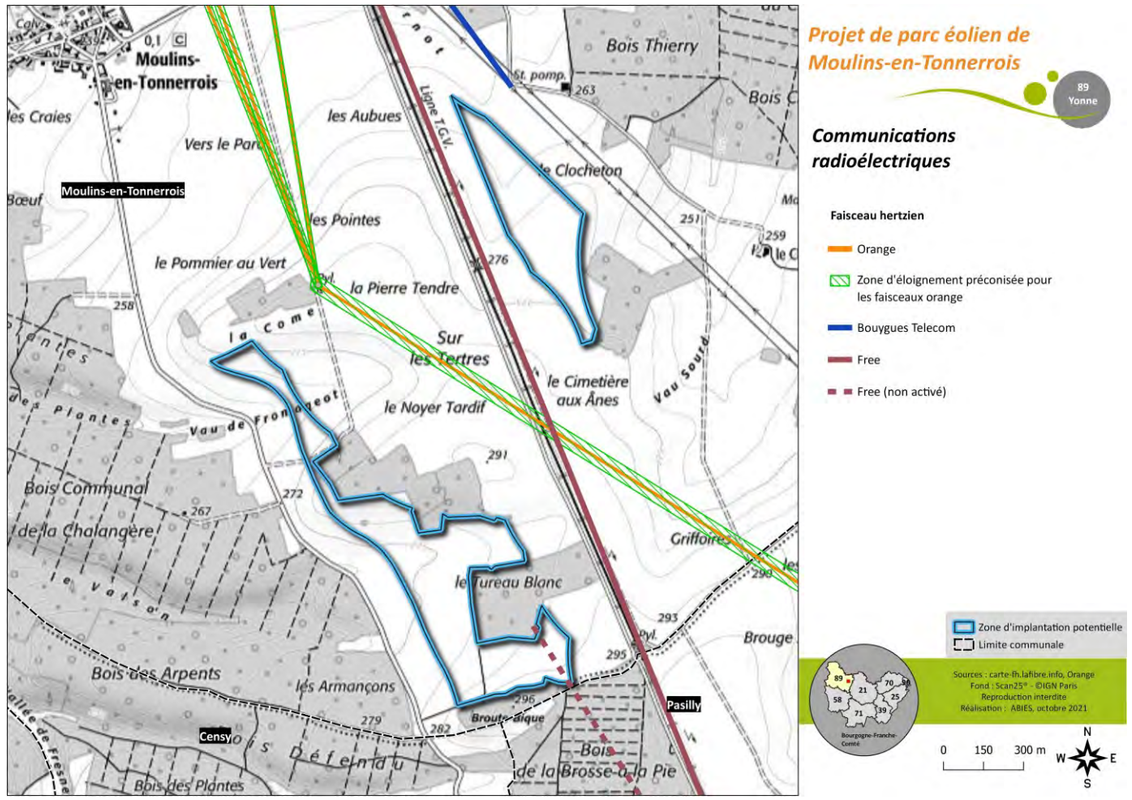
- les **faisceaux exploités pour les besoins de la défense nationale, de l'aviation civile ou de la sécurité publique** (Armée, DGAC, Gendarmerie, Police nationale, SDIS, etc.). **Ceux-ci sont assortis de zones de servitudes qualifiées de "zones spéciales de dégagement**" (Cf. article R.21 du code des postes et des communications électroniques). Ces zones de protection prennent la forme d'une bande d'éloignement

délimitée de part et d'autre de l'axe du faisceau au droit de laquelle l'implantation d'obstacles susceptibles de perturber les communications (cas des éoliennes notamment) est interdite ;

- les **faisceaux utilisés pour d'autres usages tels que la téléphonie mobile ou la télévision pour lesquels aucune servitude n'existe**. Les services exploitants peuvent néanmoins préconiser des **zones d'éloignement sans que celles-ci ne revêtent un caractère opposable** à l'implantation d'obstacles.

Un recensement des équipements de radiocommunication et faisceaux hertziens a été effectué au droit de la zone d'implantation potentielle ; ainsi, il apparait que la ZIP du projet :

- est éloignée de toute infrastructure du Ministère de l'Intérieur (réponse de la Zone de Défense et de Sécurité Est du 2 février 2021) ;
- n'impacte pas la communication des services d'incendie et secours (réponse SDIS du 17 février 2021) ;
- n'impacte pas les faisceaux hertziens exploités par Orange (réponse du 05 octobre 2021) ;
- est bordée de faisceaux hertziens exploités par les opérateurs mobile Orange, Free et Bouygues Telecom (sources : courrier Orange, cartographie en ligne des faisceaux hertziens https://carte-fh.lafibre.info/).



Carte 65 : Les équipements de radiocommunication, faisceaux hertziens et périmètres associés présents au droit et aux abords de la zone d'implantation potentielle

La zone d'implantation potentielle n'est directement concernée par aucun équipement ou servitude connu et en service, en lien avec les communications radioélectriques.

3.3.3.3.4 Éloignement des voies de circulation

Le secteur sud de la ZIP prend place à une distance de 150 m de la D117. D'après le retour de consultation du Département de l'Yonne du 19 février 2021, « *L'implantation des éoliennes par rapport aux Routes Départementales (RD 109, 117 et 956) devra être* ***en recul d'une distance au moins égale à la hauteur totale*** *de l'appareil par rapport à la limite de l'emprise (décision de la Commission Permanente du Conseil Général du 7 juillet 2006)* ». De plus, « *Les accès aux installations ou locaux techniques ne devront pas générer d'insécurité routière et seront soumis à une demande de permission de voirie faite en mairie.* »

Concernant le maillage de voies communales, chemins d'exploitation et chemins ruraux traversant la ZIP, le code de l'urbanisme ne prévoit pas d'éloignement spécifique à respecter pour les éoliennes. Il est toutefois à noter qu'il est interdit de surplomber les propriétés voisines, et notamment le domaine public, sans accord ou autorisation.

Une voie ferrée à grande vitesse sépare les deux sous-secteurs de la ZIP. La distance minimale depuis la ZIP est de 150 m.

Une distance minimale d'éloignement vis-à-vis de la route départementale D 117 équivalente à la hauteur totale d'une éolienne est préconisée par le Conseil Départemental de l'Yonne.

3.3.3.3.5 Éloignement des habitations et des zones destinées à l'habitation

L'article R.111-17 du code de l'urbanisme expose que tout bâtiment doit être, sauf exception ou dérogation, éloigné de la limite séparative d'une distance égale à la moitié de la hauteur totale de ce bâtiment (avec un minimum de 3 mètres) ou bien situé en limite de parcelle. Les éoliennes ne sont pas des bâtiments mais des installations. En conséquence cet article R.111-17 ne s'applique pas en tant que tel excepté pour le(s) poste(s) de livraison.

Plus largement, on doit remarquer que :

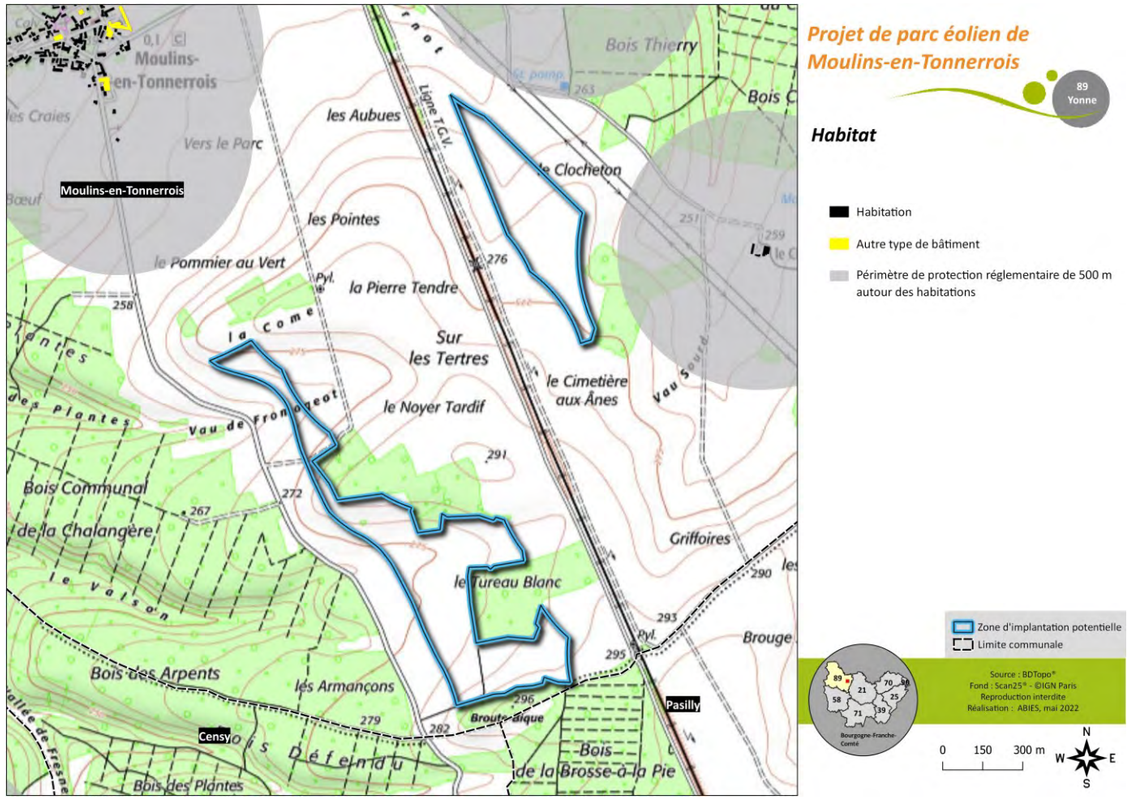
- la nature particulière des éoliennes fait que les règles de salubrité, qui ont dicté cet article R.111-17, n'ont pas lieu d'être ;
- l'implantation des éoliennes répond à des règles d'aérodynamisme que cet article ne prend pas en compte ;
- les parcelles riveraines sont vierges de toute habitation et non constructibles.

Par ailleurs, conformément à l'article L.515-44 du code de l'environnement, « *La délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur au 13 juillet 2010 et ayant encore cette destination dans les documents d'urbanisme en vigueur, cette distance étant, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres.* ».

Ainsi, il est nécessaire de tenir compte de la présence éventuelle d'habitations et de zones habitables définies par les documents d'urbanisme dans un rayon de 500 m autour de la ZIP. Outre Moulins-en-Tonnerrois, les territoires communaux de Censy et de Pasilly sont concernés par ce périmètre. Le tableau suivant indique, pour chaque commune concernée, s'il existe des habitations et des zonages définis par les documents d'urbanisme inscrits dans un rayon de 500 m autour de la zone d'implantation potentielle.

Carte 66 : Habitations et zonages identifiés par les documents d'urbanisme présents dans un rayon de 500 m autour de la ZIP

Commune	Règlement/Document régissant l'occupation du sol	Zonages destinés à l'habitation/Habitations inscrits dans un rayon de 500 m autour de la ZIP
Moulins-en-Tonnerrois	Règles applicables sur l'ensemble du territoire	Absence d'habitation dans un rayon de 500 m autour de la ZIP
Censy		Absence d'habitation dans un rayon de 500 m autour de la ZIP
Pasilly		Absence d'habitation dans un rayon de 500 m autour de la ZIP



Carte 67 : Situation de la zone d'implantation potentielle vis-à-vis des habitations et du périmètre réglementaire de 500 m

Ainsi, il apparait qu'aucune habitation ne prend place à moins de 500 m du périmètre de la ZIP, mais à 650 m au plus près.

3.3.3.3.6 Éloignement des réseaux et canalisations

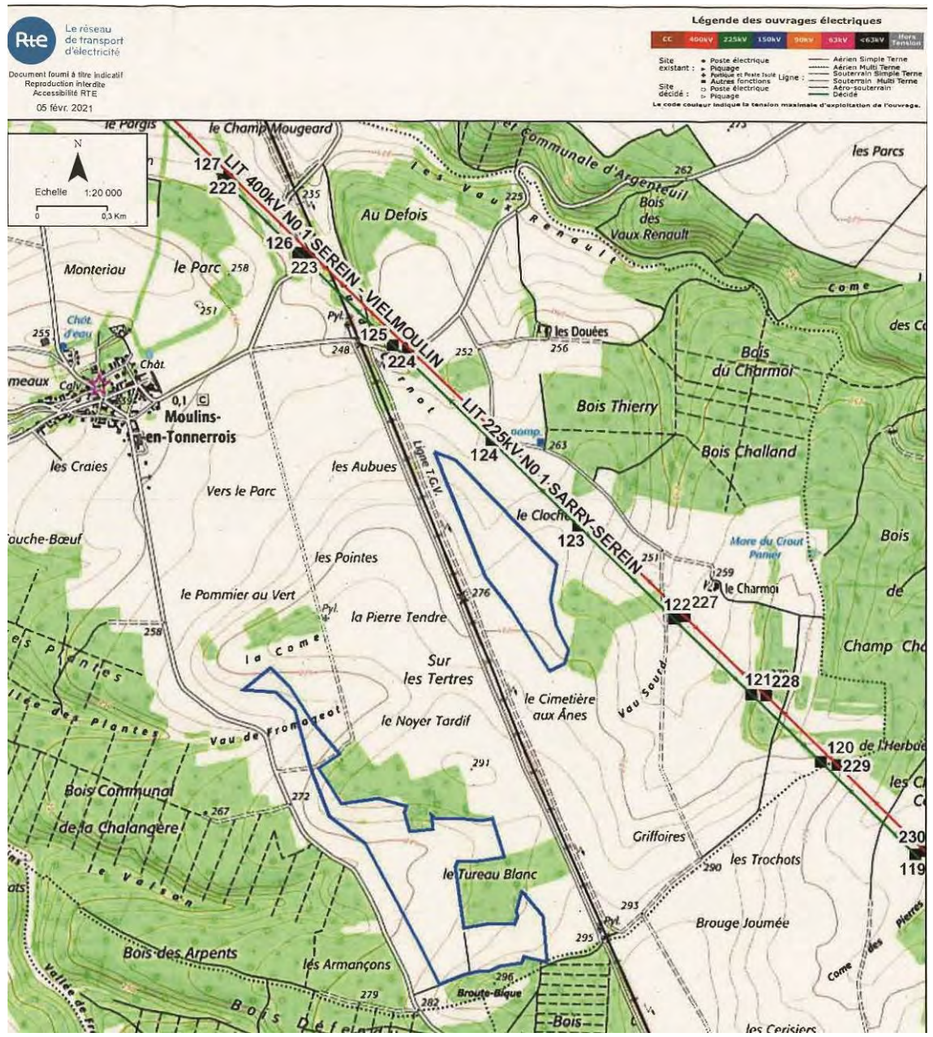
A) Gaz

Aucun réseau de gaz n'est identifié sur la zone du projet. GRDF consulté par nos soins nous a confirmé en février 2022 n'avoir aucun ouvrage à proximité.

B) Électricité

Dans un courrier de réponse daté du 05 février 2021, RTE nous fait part des liaisons électriques aériennes suivantes : 225 kV Sarry – Serein (pylônes 123 à 124) et 400 kV Serein – Vielmoulin (pylônes 225 et 226). Elles prennent place au nord-est de la ZIP, à des distances minimales de 150 et 185 m de ces dernières (cf. carte ci-contre).

Si l'arrêté technique ne fait mention d'aucune distance spécifique d'éloignement, celle concernant la distance aux obstacles et arbres doit être appliquée. En la matière, RTE préconise un éloignement de ses ouvrages d'une hauteur d'éolienne en bout de pale + 3m.



Carte 68 : Situation de la zone d'implantation potentielle vis-à-vis des lignes électriques haute-tension gérées par RTE

C) Téléphonie

Comme vu précédemment, des faisceaux hertziens exploités par différents opérateurs de téléphonie mobile ont été identifiés autour de la ZIP (paragraphe 3.3.3.3.3).

D) Hydrocarbures et produits chimiques

La consultation en ligne de la "Cartographie interactive des canalisations de transport en France" (application CARTELIE) met en évidence l'**absence de canalisations de transport d'hydrocarbures ou de produits chimiques dans ou à proximité de la zone d'implantation potentielle.**

L'enjeu sur les réseaux et canalisations, au vu de leur éloignement relatif ou leur absence, est de niveau faible.

3.3.3.3.7 Alimentation en Eau Potable (AEP)

La consultation des données de captages d'alimentation en eau potable et de leurs éventuels périmètres de protection a été effectuée en avril 2021. Il apparait que **la ZIP et ses abords n'intercepte aucun captage AEP ou périmètre de protection**.

3.3.3.4 Synthèse

Urbanisme, contraintes et servitudes

Enjeu : Concernant les règles, lois et documents d'urbanisme régissant le site d'étude, leur caractère opposable leur confère un enjeu fort vis-à-vis de la thématique environnementale du milieu humain.
Pour ce qui est des infrastructures et équipements auxquels se rattachent les servitudes et contraintes identifiées, l'enjeu relatif à la zone de protection de 2 500 m autour de l'itinéraire de vol RTBA de l'Armée de l'air et au radar militaire, dont le rayon de communication s'étend jusqu'à la ZIP, est également fort (objectif de défense nationale), celui inhérent aux routes départementales et à la voie ferrée est modéré à fort (infrastructures assurant le déplacement de la population locale et nationale).
Il existe par ailleurs des infrastructures réseau de téléphonie mobile et de transport d'électricité à haute tension à proximité. L'enjeu reste faible en raison de leur absence dans la ZIP.

Les enjeux relatifs aux radars de Météo France et de la DGAC, aux couloirs de vol de la DGAC, aux équipements de communications radioélectriques (hors aviations civile et miliaire), à l'habitat, aux réseaux et canalisations ainsi qu'aux captages AEP sont pour leur part jugés nuls compte tenu de l'absence de tels équipements et infrastructures au sein ou à proximité de la ZIP.

Sensibilité : Au droit de la zone d'implantation potentielle, la sensibilité des différentes composantes considérées vis-à-vis d'un aménagement éolien est variable ; celle-ci est :

- nulle pour les règles, lois et documents d'urbanisme, un parc éolien devant obligatoirement se conformer à leurs prescriptions ;
- nulle concernant le réseau RTBA de la Défense, la ZIP étant située en dehors de la zone de protection ;
- forte au droit des zones de recul préconisées vis-à-vis des routes départementales et de la voie ferrée à grande vitesse. Un risque pour la sécurité des usagers et l'intégrité de ces infrastructures est en effet envisageable en cas de scénario accidentel ;
- très faible à nulle sur les secteurs non concernés par les équipements et servitudes identifiés ;
- nulle pour les autres composantes compte tenu de leur absence au sein et aux abords de la ZIP.

Opportunité/Contrainte : Les secteurs dépourvus de servitudes et contraintes sont à étudier pour l'implantation du parc éolien.

3.3.4 Risques

Sources des données : Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de l'Yonne, www.georisques.gouv.fr, Liste des installations nucléaires de base au 31 décembre 2018, https://aida.ineris.fr

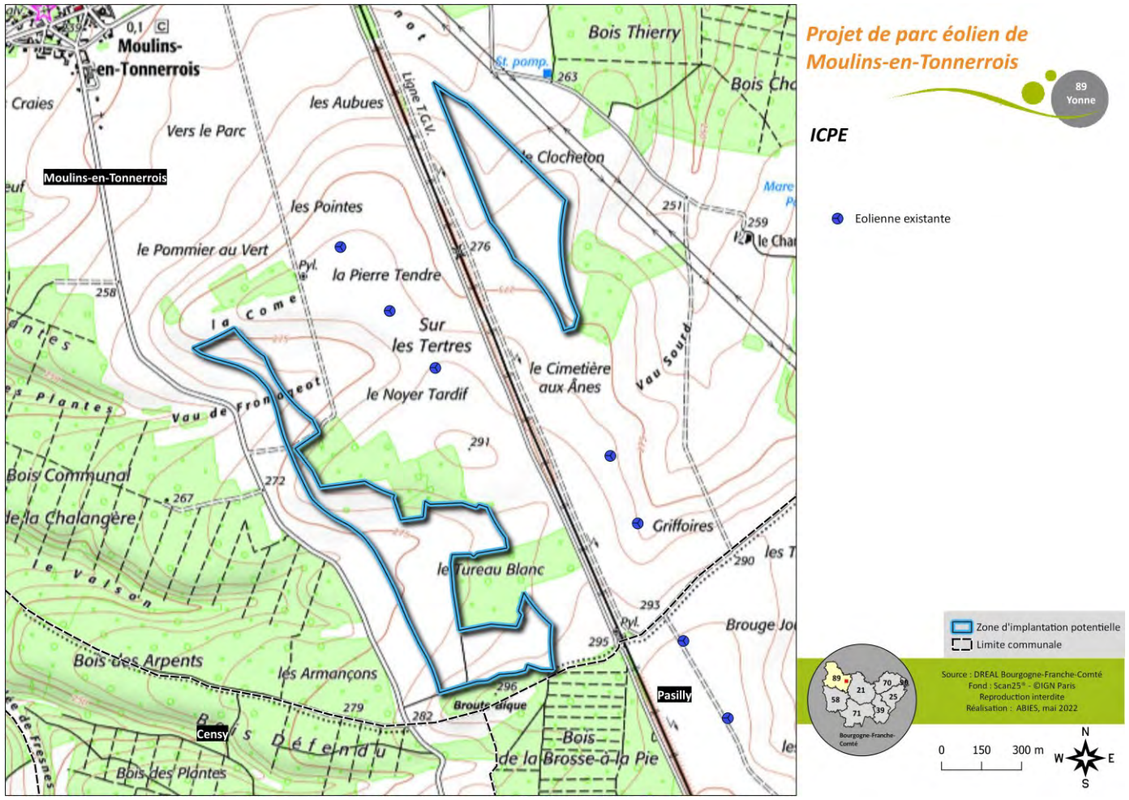
3.3.4.1 Les risques majeurs

La consultation du site internet Géorisques et du Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de l'Yonne met en évidence **l'absence de risques majeurs en lien avec les composantes du milieu humain sur la commune de Moulins-en-Tonnerrois**. La zone d'implantation n'est pas concernée par un PPR approuvé ou prescrit.

3.3.4.2 Installations classées et nucléaires

3.3.4.2.1 Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) non Seveso

La base de données Géorisques ainsi que le site https://aida.ineris.fr http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/de l'INERIS répertorient les différentes Installations Classées pour la Protection de l'Environnement en France. Nous nous intéressons ici au recensement des ICPE non SEVESO présentes dans la ZIP et comprises dans un rayon de 500 m autour de ses limites. Ce périmètre correspond à l'aire d'étude préconisée par le guide technique de l'élaboration de l'étude de dangers dans le cadre de parcs éoliens (INERIS, mai 2012) : « *Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur*. ». Il est à noter que depuis la publication au Journal Officiel du Décret n° 2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées, les éoliennes sont considérées comme des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement non SEVESO.



Carte 69 : ICPE recensées dans la ZIP et à proximité

Aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) en activité n'est identifiée dans le périmètre de la zone d'implantation potentielle.

3.3.4.2.2 Les Installations Nucléaires de Base (INB) et les installations Seveso

Selon l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011relatif aux installations d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, les aérogénérateurs doivent être éloignés d'une distance minimale de 300 mètres :

- *« d'une installation nucléaire de base visée par l'article 28 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire* ;
- *d'une installation classée pour la protection de l'environnement relevant de l'article L. 515-32 du code de l'environnement ».*

À la lecture de la "Liste des installations nucléaires de base au 31 décembre 2018", il apparaît **qu'aucune INB et qu'aucune ICPE Seveso n'est présente dans un rayon de 300 m autour de la ZIP** ni même, à plus large échelle, dans le département de l'Yonne.

3.3.4.2.3 Synthèse

Installations classées et nucléaires

Enjeu : le seul enjeu concerne la présence d'éoliennes, mais à 500 m et plus des contours de la ZIP.

Sensibilité : La sensibilité à l'aménagement d'autres éoliennes est négligeable.

Opportunité/Contrainte : L'implantation de nouvelles éoliennes en situation d'extension constitue une opportunité intéressante. Les effets cumulés devront cependant être étudiés.

3.3.5 Sites et sols pollués

Sources des données : Bases de données BASOL et BASIAS

L'interrogation de la base de données BASOL (https://basol.developpement-durable.gouv.fr/) a permis de relever l'**absence de sites et sols pollués (ou potentiellement pollués)** appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif **au droit de la zone d'implantation potentielle**.

La base de données BASIAS (Base des anciens sites industriels et activités de service) du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) a également été consultée. Elle recense tous les sites industriels ou de services, anciens ou actuels, ayant ou ayant eu une activité potentiellement polluante. **Aucun site n'est identifié sur le territoire de la ZIP.**

Sites et sols pollués

Enjeu : Aucun site et sol pollué n'est recensé dans le périmètre de la ZIP. L'enjeu est donc nul.

Sensibilité : Compte tenu de l'absence de sites et sols pollués au droit de la ZIP, la sensibilité du site au regard d'un parc éolien est nulle.

Opportunité/Contrainte : L'absence de contraintes relatives aux sites et sols pollués constitue un avantage pour l'implantation d'un parc éolien. En effet, aucune opération de dépollution ne devrait être nécessaire (sous réserve de découvertes ultérieures lors des travaux).

3.3.6 Commodités du voisinage et santé publique

3.3.6.1 Ambiance sonore

Sources des données : Rapport d'expertise réalisé par le bureau d'études acoustiques Echo

Nota : Pour rappel, les généralités sur le bruit, les aspects réglementaires relatifs aux émissions sonores ainsi que la méthodologie mise en place dans le cadre de la présente étude sont renseignés au chapitre 2.4. Le rapport d'expertise de Echo Acoustique est disponible en intégralité en pièce 4E du DDAE.

3.3.6.1.1 Éléments de cadrage

Pour rappel, la période de mesurage retenue dans le cadre de la présente étude est :

- Du 21 avril 2021 au 12 mai 2021 (Printemps, période végétative) ;
- Du 13 février 2024 au 29 février 2024 (Hiver, hors période végétative).

Ces deux périodes permettent de caractériser l'environnement sonore de l'aire d'étude pour des conditions environnementales et végétatives les plus fréquentes au cours d'une année mais également des bruits de faune et d'activités agricoles plus limités par rapport à une mesure qui serait réalisée plus en été.

La campagne de mesure réalisée au printemps 2021 a mis en avant la présence plus marquée de bruits générés par la faune (oiseaux, insectes, etc.) et des bruits en lien avec l'effet du vent sur la végétation (végétation plus abondante).

Un premier travail réalisé conjointement entre ECHO Acoustique et le porteur du projet a permis d'identifier les hameaux et les lieux-dits potentiellement les plus exposés. Pour la présente étude, sept zones ont été initialement identifiées.

Le porteur de projet a ensuite effectué les démarches visant à obtenir l'accord de chaque riverain concerné pour l'installation des appareils de mesure. Les coordonnées des riverains ayant donné leur accord ont été fournies à ECHO Acoustique pour organiser la pose des sonomètres. Par suite de ces démarches, des mesures ont été réalisées à sept emplacements (points numérotés de R1 à R7).

Le tableau et la carte ci-après rappellent les emplacements ayant fait l'objet de mesurages pour l'évaluation du bruit résiduel, ainsi que le mât de mesures de vent.

Tableau 78 : Emplacements retenus pour l'évaluation du bruit résiduel (Source : Echo)

Point	Localisation	Commune
R1	6 route de Sarry	Moulins-en-Tonnerrois (89)
R2	La ferme de Champs Serein	Noyers (89)
R3	Lieu-dit Laborde	Noyers (89)
R4	3 rue des Cailles	Censy (89)
R5	21 grande rue	Pasilly (89)
R6	Lieu-dit le Charmois	Moulins-en-Tonnerrois (89)
R7	Lieu-dit les Douées	Moulins-en-Tonnerrois (89)

Carte 70 : Localisation du projet et des points de mesures (Source : Echo)

3.3.6.1.2 Résultats – Niveaux de bruit résiduel

La méthodologie est détaillée au 2.4.1.2.

Filtrage des échantillons non représentatifs de l'ambiance sonore habituelle : dans un premier temps, les échantillons jugés non représentatifs de l'ambiance sonore habituelle du site ont été supprimés de l'analyse. Ces échantillons concernent principalement les périodes de pluie marquée, l'effet du vent toléré au niveau du microphone, ainsi que la présence ponctuelle de bruits perturbateurs.

Les différentes interventions sur site ont permis d'identifier les sources de bruit suivantes, constituant l'ambiance sonore actuelle de la zone d'étude :

- Bruits des infrastructures de transports :
  - Les routes supportant un trafic faible à modéré (D12, D101, D109, D117, D118, D956, etc.),
  - Les routes de desserte locale (trafic faible),
  - Ligne ferroviaire LGV Sud-Est (LN1), générant une hausse ponctuellement des niveaux à chaque passage de train pour l'ensemble de l'aire d'étude,
- Les bruits liés aux activités agricoles (agriculture et élevage),
- Les bruits provenant des habitations voisines (animaux domestiques, équipements techniques extérieurs, travaux d'entretien des jardins),
- Bruits liés à la présence d'espèces avifaunes et d'insectes,
- Les bruits générés par l'effet du vent sur la végétation et notamment sur les quelques zones boisées présentes,
- Bruit généré par le parc éolien de Moulins-Pasilly, en exploitation à proximité de l'aire d'étude. Dans certaines conditions environnementales, le bruit des éoliennes sont perceptibles à proximité de certains emplacements de mesure.

Les tableaux suivants présentent les niveaux sonores du bruit résiduel. Les résultats sont arrondis au demi-décibel le plus proche, en application de la norme NF S 31-010.

Classe Homogène 1

Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Moulins en Tonnerrois	1	38,0	38,0	39,5	40,5	41,0	44,0	44,0	45,5
Champs Serein	2	33,0	34,0	36,5	37,0	39,0	41,5	42,5	43,5
Laborde	3	40,0	45,0	46,0	47,0	47,0	48,0	49,5	50,0
Censy	4	39,5	40,5	42,0	42,0	44,0	46,0	47,5	49,0
Pasilly	5	43,5	44,0	44,5	44,5	46,0	46,5	47,5	48,0
Le Charmois	6	38,0	39,0	41,0	42,0	44,0	45,0	45,5	47,5
Les Douées	7	33,0	35,5	38,0	39,0	41,0	43,5	45,5	47,5

Classe Homogène 2

Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Période végétative

Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Moulins en Tonnerrois	1	36,0	38,0	39,5	40,5	41,0	44,0	44,0	45,5
Champs Serein	2	29,5	30,5	31,5	32,0	34,0	36,5	37,5	38,5
Laborde	3	44,0	45,5	46,0	46,5	46,5	47,0	49,0	49,5
Censy	4	36,0	37,5	40,0	40,5	42,5	44,5	46,0	47,5
Pasilly	5	41,0	42,0	42,5	42,5	44,0	44,5	45,5	46,0
Le Charmois	6	39,0	39,0	39,0	40,0	41,5	42,5	43,0	45,0
Les Douées	7	31,0	31,5	35,5	36,5	38,5	41,0	43,0	45,0

Classe Homogène 3

Période [20h30-7h] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Moulins en Tonnerrois	1	22,0	24,0	26,5	30,5	35,5	36,0	37,0	37,0
Champs Serein	2	18,0	20,0	21,0	22,0	25,5	29,0	32,0	32,0
Laborde	3	24,0	25,5	25,5	26,0	30,0	30,0	32,5	32,5
Censy	4	22,5	24,0	25,5	27,5	31,0	31,5	32,0	32,0
Pasilly	5	19,5	26,5	28,0	30,0	34,0	35,5	39,5	39,5
Le Charmois	6	26,0	29,5	32,0	34,5	38,5	39,5	40,0	40,0
Les Douées	7	19,5	25,5	30,0	32,5	37,0	37,5	39,0	39,0

Classe Homogène 4									
Période [20h30-7h] / secteur [315°-135°] / Période végétative									
Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Moulins en Tonnerrois	1	24,5	27,5	28,5	32,0	35,5	36,0	37,0	37,0
Champs Serein	2	13,5	17,0	17,5	20,0	22,0	25,0	28,5	28,5
Laborde	3	27,5	28,0	28,5	30,5	33,5	34,0	36,0	36,0
Censy	4	26,0	28,5	28,5	32,5	34,0	35,0	35,0	35,0
Pasilly	5	20,5	21,5	23,0	27,0	30,0	31,0	35,0	35,0
Le Charmois	6	27,0	27,5	28,5	31,5	32,5	33,5	34,0	34,0
Les Douées	7	17,0	19,5	20,0	24,0	27,0	27,0	28,5	28,5

Classe Homogène 5							
Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative							
Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	> 8m/s
Moulins en Tonnerrois	1	30,5	32,5	34,0	36,0	38,0	43,0
Champs Serein	2	30,0	31,0	32,0	33,0	35,5	38,5
Laborde	3	33,0	33,5	34,5	35,0	37,5	42,0
Censy	4	35,5	36,0	37,5	38,5	41,0	42,0
Pasilly	5	34,5	36,0	38,0	39,5	42,5	43,0
Le Charmois	6	34,0	38,0	41,0	41,5	44,0	44,0
Les Douées	7	31,5	34,0	36,5	39,0	40,5	41,5

Classe Homogène 6							
Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative							
Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	> 8m/s
Moulins en Tonnerrois	1	32,0	32,5	35,5	36,0	38,0	43,0
Champs Serein	2	28,0	28,5	31,0	31,0	33,0	36,5
Laborde	3	35,0	35,0	39,0	39,0	41,5	46,0
Censy	4	34,5	35,0	36,5	39,0	41,5	42,5
Pasilly	5	35,0	38,0	40,0	40,0	43,0	44,0
Le Charmois	6	33,0	34,5	38,0	39,5	41,5	41,5
Les Douées	7	28,0	31,0	34,0	36,5	38,5	39,0

Classe Homogène 7							
Période [20h30-7h] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative							
Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	≥ 8m/s
Moulins en Tonnerrois	1	22,0	23,0	27,5	31,5	34,0	35,0
Champs Serein	2	18,5	21,5	25,5	26,0	27,5	31,0
Laborde	3	21,0	22,0	24,0	26,0	29,5	32,5
Censy	4	20,5	23,5	26,0	28,5	31,5	31,5
Pasilly	5	27,0	28,0	29,5	30,0	32,0	35,0
Le Charmois	6	27,5	31,0	32,5	36,0	39,0	40,0
Les Douées	7	22,0	25,5	30,5	35,0	37,5	37,5

Classe Homogène 8							
Période [20h30-7h] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative							
Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	≥ 8m/s
Moulins en Tonnerrois	1	24,5	27,5	29,0	32,0	35,0	36,0
Champs Serein	2	14,0	17,5	18,0	20,0	21,0	24,5
Laborde	3	24,5	27,0	30,0	31,5	33,0	36,0
Censy	4	22,0	28,0	31,0	33,0	34,0	34,0
Pasilly	5	29,0	29,0	30,5	31,0	31,5	34,5
Le Charmois	6	27,5	30,0	30,5	32,0	32,5	33,5
Les Douées	7	18,5	21,5	25,5	30,0	31,0	31,0

A noter qu'il subsiste des incertitudes de mesures.

3.3.6.1.3 Conclusion

Le chant des oiseaux tôt le matin (chorus matinal) et la présence de grillons en début de nuit ne sont observés qu'une partie de l'année (généralement le printemps et l'été). Par conséquent les échantillons impactés ont été écartés des analyses. Ainsi cette analyse permet d'obtenir des classes homogènes qui s'appliquent à l'ensemble de l'année.

Les niveaux sonores résiduels sont faibles à modérés sur l'ensemble de l'aire d'étude. Ils augmentent avec les vitesses de vent importantes, en raison de l'effet du vent sur la végétation. Les niveaux diurnes sont plus importants que les niveaux mesurés en soirée et de nuit.

Il est par ailleurs important de noter que les niveaux sonores du bruit résiduel présentés intègrent le bruit en provenance du parc éolien voisin de Moulins-Pasilly. Selon le Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets éoliens terrestres, le présent projet viendrait « ajouter de nouvelles éoliennes à proximité d'un parc déjà construit ». Dans cette situation, « l'étude devra s'attacher à justifier le choix de la variante la plus appropriée vis-à-vis de la continuité avec le parc existant ».

Dans le cas présent, la méthodologie retenue est la plus contraignante pour l'exploitation future du parc, mais également la plus protectrice pour les riverains. En effet, la conformité réglementaire est évaluée en considérant la situation acoustique préexistante à la mise en service des éoliennes en exploitation du parc voisin de Moulins-Pasilly.

Ceci induit que les émissions sonores combinées des éoliennes du parc éolien de Moulins-Pasilly et du projet de Moulins devront être conformes à la réglementation, comme si elles n'étaient qu'un seul et même parc, au regard de l'ambiance sonore préexistante aux deux parcs éoliens.

3.3.6.2 Champs électromagnétiques

La notion de champ traduit l'influence que peut avoir un objet sur l'espace qui l'entoure (par exemple un aimant ou la Terre qui crée un champ de pesanteur qui se manifeste par les forces de gravitation).

Dans le domaine de l'électricité, il existe deux types de champs distincts :

- le **champ électrique**, lié à la tension (c'est à dire aux charges électriques). Il existe dès qu'un appareil est branché, même s'il n'est pas en fonctionnement. L'unité de mesure est le volt par mètres (V/m) ou son multiple le kilovolt par mètre (kV/m). Il diminue fortement avec la distance. Toutes sortes d'obstacles (arbres, cloisons…) peuvent le réduire, voire l'arrêter ;
- le **champ magnétique**, lié au mouvement des charges électriques, c'est-à-dire au passage d'un courant. Pour qu'il soit présent, il faut donc non seulement que l'appareil soit branché mais également en fonctionnement. L'unité de mesure est le Tesla (T) ou le microTesla (1 µT=0,000 001 T). Il diminue rapidement en fonction de la distance mais les matériaux courants ne l'arrêtent pratiquement pas.

La combinaison de ces deux champs conduit à parler de champs électromagnétiques (CEM).

Tous les champs se caractérisent également par une fréquence, c'est-à-dire par un nombre d'oscillations dans un temps donné. Cette fréquence se mesure en Hertz (Hz).

Figure 65 : Différence entre champs électrique et champ électromagnétique (Source : RTE)

Les sources possibles de CEM sont de deux types :

- **les sources naturelles** : l'atmosphère contient ainsi des charges électriques qui existent à n'importe quel moment et en n'importe quel lieu. Les grandeurs des champs électriques qui en résultent peuvent être très différentes : elles varient de 100 V/m lorsqu'il fait très beau à 20 000 V/m à l'aplomb d'un nuage orageux. Le champ magnétique terrestre (50 µT au niveau de la France) quant à lui oriente l'aiguille aimantée de la boussole. Les champs électriques et magnétiques naturels sont constants ou varient très lentement dans le temps. On dit alors qu'ils sont continus : leur fréquence est faible voire nulle ;
- **les sources liées aux applications humaines** : il s'agit des appareils qui consomment de l'électricité (appareils électriques domestiques) ou qui servent à la transporter (lignes, câbles et postes électriques). Ce sont des champs à 50 Hz, mais il existe également des appareils générant des champs de fréquences différentes. À la différence des champs naturels, les champs produits par l'Homme oscillent de façon régulière et rapide : ils sont dits alternatifs. Leur fréquence est non nulle.

Le spectre des ondes électromagnétiques est extrêmement étendu. Mesurée en hertz (Hz), la fréquence des ondes correspond au nombre de leurs oscillations par seconde. Les plus fortes expositions concernent généralement les champs artificiels pour lesquels on distingue les radiofréquences (RF) et les champs extrêmement basses fréquences (EBF).

Les RF, tels que les antennes de radio, télévision, radar et de communication mobile, vont de 10 milliers de hertz (KHz) à 300 millions de hertz (GHz).

Les EBF couvrent la partie inférieure des basses fréquences, de 0 à 10 kHz. Ces champs ont des sources nombreuses, présentes à l'intérieur (installations électriques, lampes, appareils ménagers, radioréveil, ordinateur) comme à l'extérieur (lignes électriques de transports, transformateurs et câbles souterrains électriques, voies ferrées, éclairage public).

Le tableau suivant compare les valeurs des champs électriques et magnétiques à 50 Hertz produits par les conducteurs des lignes électriques et quelques appareils ménagers. Il s'agit pour ces derniers de valeurs maximales mesurées à 30 centimètres, à l'exception des appareils impliquant une utilisation rapprochée.

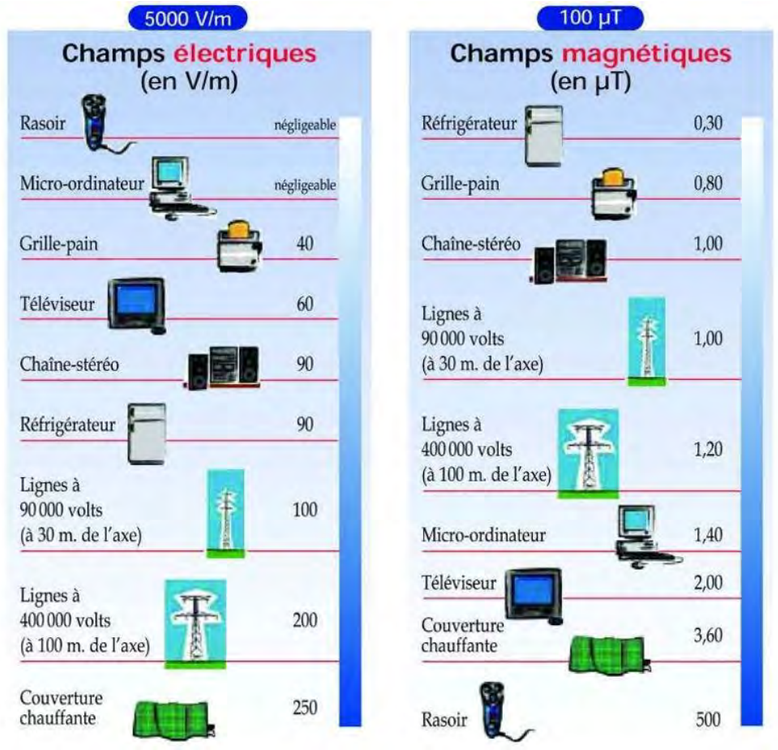


Figure 66 : Exemples de valeurs de champs électriques et magnétiques (Source : RTE)

Aucune source potentielle de champ électromagnétique n'est identifiée dans la ZIP même du projet ; les plus proches sont les liaisons électriques aériennes 225 kV Sarry - Serein et 400 kV Serein-Vielmoulin, respectivement situées à 150 et 185 m au nord-est de la ZIP.

3.3.6.3 Les phénomènes vibratoires

3.3.6.3.1 Enjeux

Les vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) peuvent constituer un problème pour la protection des populations riveraines (sécurité des constructions et effets sur les occupants de ces constructions).

Les effets des vibrations mécaniques sur les constructions comprennent :

- les effets directs (fissuration...) résultant de la mise en résonance par les vibrations entretenues, ou bien d'excitations répétées ou non, mais à niveau élevé, par les sources impulsionnelles ;
- les effets indirects par densification (ou tassement) du sol.

La transmission de vibrations aux constructions riveraines constitue une problématique complexe. Il est couramment admis qu'il est difficile, voire impossible, de modéliser numériquement ce phénomène tant les paramètres sont nombreux. En effet, trois composantes participent à ce phénomène, à savoir :

- la source que constitue la vibration en elle-même ;
- le milieu transmetteur que constitue le sol ;
- le milieu récepteur que constituent les maisons ou toute autre structure hors sol.

Les conditions de transmission des vibrations et l'atténuation des ondes dépendent non seulement de la matière mais aussi des contacts entre les éléments. L'hétérogénéité du sol et du sous-sol, la présence de nombreux matériaux différents tant par leurs caractéristiques que par leurs formes physiques sont également à prendre en compte.

3.3.6.3.2 Règlement des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

C'est cette complexité de la nature du sol et du sous-sol qui rend l'étude des vibrations difficile et les prévisions presque impossibles. L'évaluation des effets des vibrations mécaniques transmises dans l'environnement par ces installations est actuellement faite avec des moyens et des méthodes qui varient considérablement selon l'opérateur.

La circulaire du 23 juillet 1986, relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, a pour objectif d'harmoniser ces moyens et méthodes et de fixer des normes pour éviter les gênes ressenties par les personnes ou les dommages subis par les constructions. Elle fixe les limites vibratoires à ne pas dépasser ainsi que la méthode de mesurage. Cette circulaire est rendue applicable pour chaque rubrique ICPE par leurs arrêtés ministériels de prescriptions générales respectifs. Dans le cadre des éoliennes (rubrique 2980), l'arrêté du 26 août 2011 ne fixe pas de règles spécifiques relatives aux vibrations.

Il est à noter qu'aucun texte réglementaire national ou européen ne fixe actuellement les limites à ne pas dépasser dans le domaine de la gêne liée aux vibrations.

Sur la zone d'implantation potentielle, il n'y a pas de sources notables de phénomènes vibratoires à signaler.

3.3.6.4 Les émissions lumineuses

Les émissions lumineuses sont essentiellement remarquées au crépuscule et de nuit, lorsque le contraste lumineux est maximal. Les émissions lumineuses existantes localement à ce jour concernent essentiellement l'éclairage des villages, les enseignes publicitaires lumineuses (halogènes et néons) et des infrastructures routières d'importance. On notera également le balisage de points hauts tels que pylônes, châteaux d'eau, antennes et le balisage réglementaire, de jour comme de nuit, des éoliennes.

Sur la zone d'implantation potentielle, aucune source significative d'émissions lumineuses n'est à signaler. A proximité, les éoliennes existantes disposent d'un balisage aéronautique réglementaire.

3.3.6.5 Synthèse

Commodités de voisinage

Enjeu : Au vu des éléments cités, il apparaît que les enjeux relatifs aux commodités de voisinage sont limités ; ils peuvent être jugés faibles dans leur ensemble. Les niveaux sonores résiduels sont faibles à modérés sur l'ensemble de l'aire d'étude. Les niveaux diurnes sont plus importants que les niveaux mesurés en soirée et de nuit.

Sensibilité : La sensibilité la plus notable des commodités de voisinage porte sur l'acoustique ; en effet, les parcs éoliens sont susceptibles d'avoir des incidences notables en lien avec les émergences qu'ils génèrent ; à ce titre, la sensibilité relative aux émissions sonores peut être qualifiée de modérée. Concernant les autres thématiques, les parcs éoliens sont susceptibles de transmettre certaines vibrations mécaniques par le sol et le sous-sol et sont dotés d'un balisage lumineux obligatoire. Néanmoins, au vu de l'absence de riverains au sein de la ZIP et dans un rayon de 500 m autour, la sensibilité peut être qualifiée de faible.

Opportunité/Contrainte : La principale contrainte porte sur l'acoustique et l'éventuelle mise en place d'un plan de bridage des éoliennes en cas de dépassement des seuils réglementaires. Dans tous les cas, les éoliennes devront être implantées à 500 m minimum de toute habitation afin de limiter autant que possible d'éventuels dérangements liés aux commodités de voisinage.

3.3.7 Synthèse sur l'état initial du milieu humain

État actuel du milieu humain et facteurs susceptibles d'être affectés

La zone d'implantation potentielle s'inscrit dans un secteur rural principalement voué aux activités agricoles (terrains cultivés) et sylvicoles (boisements non soumis au régime forestier) ; elle est traversée et desservie par un maillage de chemins agricoles. Le site est fréquenté par les chasseurs. Les deux sous-secteurs de la ZIP sont séparés par une voie ferrée TGV.

L'occupation du sol de Moulins-en-Tonnerrois est régie par les règles nationales d'urbanisme, le RNU autorisant l'implantation d'aérogénérateurs à plus de 500 m des habitations.

La consultation des services de l'État, des gestionnaires de réseaux et de différents organismes privés a permis d'identifier plusieurs équipements, périmètres et infrastructures dont les servitudes, règlements et préconisations d'implantation associés seront à considérer pour la définition du projet. Ainsi, la ZIP est située :

- en dehors des faisceaux hertziens du Ministère de l'Intérieur ;
- à distance suffisante des contraintes radar de l'Aviation civile, de la Défense militaire et de Météo France ;
- en dehors de la zone réglementée du couloir d'entrainement de vol militaire RTBA ;
- en dehors des faisceaux hertziens exploités pour la téléphonie mobile ;
- à proximité de la route départementale D117 (ZIP située au minimum à 150 m), assortie d'une bande d'éloignement recommandée pour l'implantation d'éoliennes dont la largeur minimale correspond à la hauteur totale d'une éolienne ;
- à 650 m minimum de toute habitation ;
- à 150 m de la ligne haute-tension aérienne de 225 kV reliant Sarry à Serein, assortie d'une bande d'éloignement recommandée pour l'implantation d'éoliennes dont la largeur minimale correspond à la hauteur totale d'une éolienne + 3 m ;
- en dehors des captages AEP et périmètres de protection associés.

Concernant les risques, aucun risque majeur ou site pollué n'a été identifié. La présence de lignes électriques aériennes à haute et très haute tension à 150 m au nord-est de la ZIP est source potentielle de champs électrique et magnétique.

Enfin, pour ce qui est des commodités de voisinage, les principales sensibilités portent sur l'acoustique. L'étude de caractérisation du site réalisée par le bureau d'études Echo a permis de définir les valeurs de bruit résiduel selon 8 classes homogènes. Les niveaux sonores résiduels sont faibles à modérés sur l'ensemble de l'aire d'étude. Les niveaux diurnes sont plus importants que les niveaux mesurés en soirée et de nuit. La sensibilité est jugée modérée.

Le tableau et la carte en pages suivantes synthétisent **les principaux enjeux du milieu humain et les sensibilités de ses composantes vis-à-vis d'un projet éolien**.

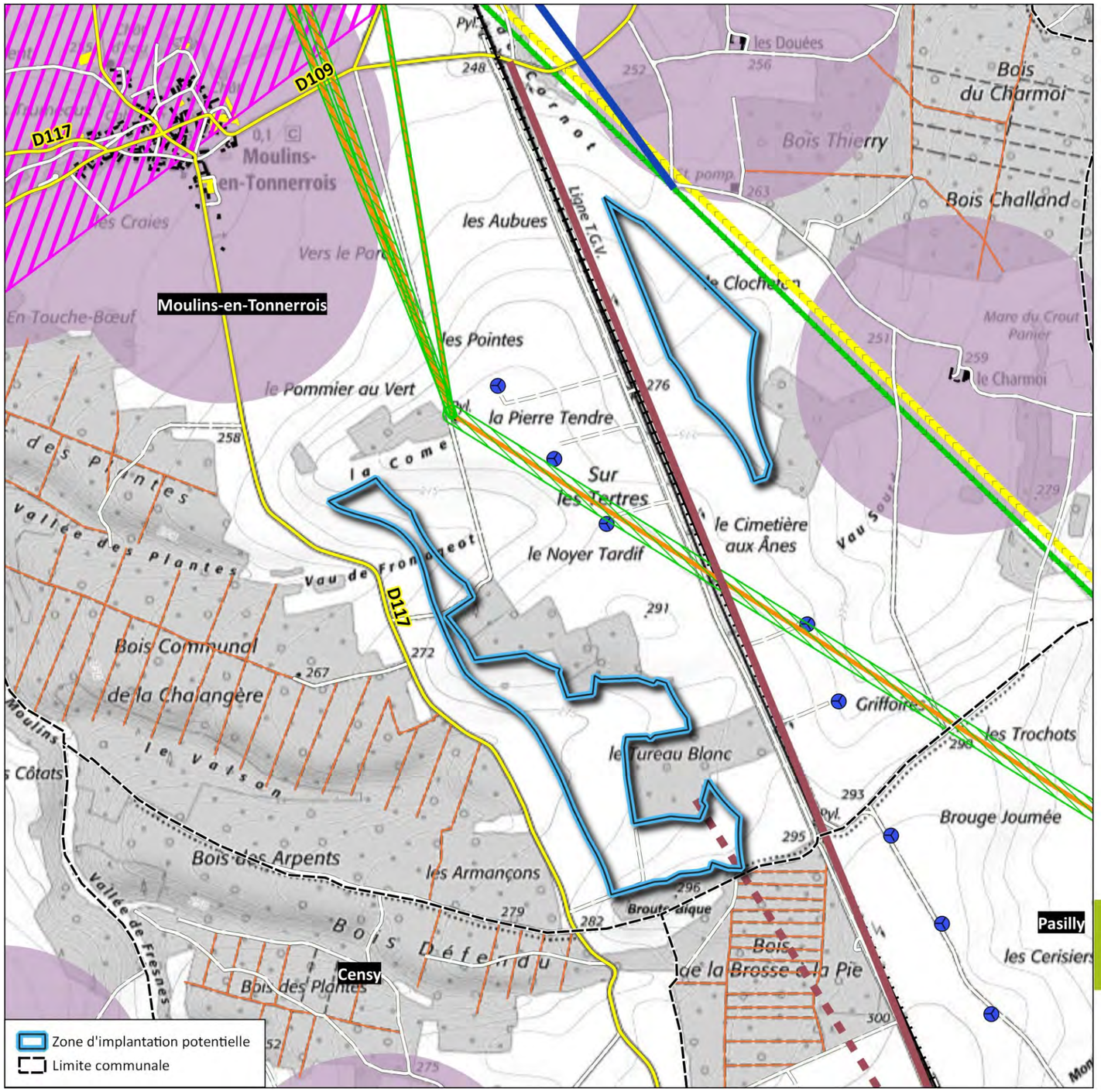
Tableau 79 : Enjeux du milieu humain et sensibilités de ses composantes vis-à-vis d'un projet éolien

	Composante	Description	Enjeu global	Sensibilité liée au projet	Commentaires/recommandations
Contexte démographique et socio-	Démographie et habitat	Le profil démographique et l'organisation de l'habitat de Moulins-en-Tonnerrois sont caractéristiques de territoires ruraux avec notamment une faible densité de population et une part importante des ménages propriétaires de leurs habitations. La large part (33%) de résidences secondaires laisse présager d'un certain attrait pour le tourisme et la villégiature.	Modéré	Nulle/négligeable	Pas de contraintes particulières
	Activités économiques	La majorité des établissements actifs de l'Yonne sont tournés vers le secteur tertiaire bien que les secteurs secondaire et primaire occupent des parts non négligeables. L'agriculture concerne directement la ZIP qui est majoritairement occupée par des terres cultivées.	Fort (agriculture)	Modérée (agriculture)	La définition du projet devra s'assurer de la non-remise en cause des activités agricoles au droit du site d'implantation.
Utilisation du site	Occupation du sol	99 % de la surface de la ZIP est occupée par des terres agricoles.	Fort	Modérée	Les terrains agricoles constituent des zones d'implantations privilégiées pour les parcs éoliens.
	Desserte du site	Seules des routes locales traversent la ZIP, située à proximité du réseau départemental.	Modéré	Faible (exploitation) à Forte (chantier)	Le maintien de la continuité des routes devra être assuré, en particulier en phases de chantier (construction et démantèlement). Un état des lieux sera sollicité au démarrage et en fin de chantier Les dégradations éventuellement constatées sont réparées à la charge du demandeur.
	Loisirs	La randonnée n'est pas spécialement pratiquée (aucun itinéraire identifié).	Nul	Négligeable	Pas de contraintes particulières
		La chasse est pratiquée.	Modéré	Faible (exploitation) à Modérée (chantier)	Pas de contraintes particulières
Urbanisme, contraintes et servitudes	Documents et règles d'urbanisme	La commune est soumise aux règles applicables à l'ensemble du territoire national (RNU)	Fort	Nulle/négligeable	L'implantation éolienne est possible en dehors des parties urbanisées de la commune.
	Radars des aviations civile et militaire et de Météo France	La zone d'implantation potentielle respecte les distances minimales d'éloignement des radars de Météo France, de la Défense et de la DGAC.	Nul	Nulle	Pas de contraintes particulières
	Secteurs de vol des aéronefs	Aucun secteur de vol en lien avec les activités de l'Aviation Civile n'est identifié. La ZIP est par contre inscrite à proximité de la zone de protection de 2500 m d'une zone réglementée du réseau RTBA de l'Armée de l'air.	Nul/négligeable (DGAC) Fort (Armée)	Négligeable (DGAC) Nulle (Armée)	Les différents services aéronautiques devront être informés des coordonnées et un balisage lumineux équipera les éoliennes.
	Communications radioélectriques (hors aviations civile et militaire)	Aucun équipement ou servitude en lien avec les communications radioélectriques n'est recensé au droit de la ZIP, qui est cependant bordée de faisceaux hertziens exploités par les opérateurs mobile Orange, Free et Bouygues Telecom.	Faible	Faible	L'implantation des éoliennes ne devra pas perturber les faisceaux hertziens.
	Voies de circulation	Une route départementale de desserte locale se trouve à 150 m de la ZIP. Cet axe de déplacement est assorti d'une bande d'éloignement pour l'implantation d'éoliennes. Une voie ferrée à grande vitesse (TGV) sépare les deux entités de la ZIP, à distance minimale de 150 m également.	Modéré	Forte (bandes d'éloignement)	Les préconisations d'éloignement édictées devront être prises en compte dans la définition du projet
	Habitat	Les premières habitations du secteur se trouvent à plus de 500 m de la ZIP.	Nul/négligeable	Nulle/négligeable	Pas de contraintes particulières
	Réseaux et canalisations	Deux lignes électriques aériennes à 225 kV et 400 kV se trouvent à proximité de la ZIP (respectivement 150 m et 185 m). Ces deux infrastructures sont assorties de bandes d'éloignement.	Faible	Forte	Un éloignement minimal d'une hauteur d'éolienne + 3 m est requis par RTE.
	Captages AEP	Aucun captage d'eau potable ni aucun périmètre de protection associé n'est intercepté par la zone d'implantation potentielle.	Nul/négligeable	Nulle/négligeable	Pas de contraintes particulières

	Composante	Description	Enjeu global	Sensibilité liée au projet	Commentaires/recommandations
Risques	Risques	La ZIP n'est concernée par aucun risque technologique majeur.	Nul	Nulle	Pas de contraintes particulières.
Sites/sols pollués	Sites et sols pollués	La ZIP n'est concernée par aucun site pollué.	Nul	Nulle	Pas de contraintes particulières, site préservé de toute intervention
Commodités de voisinage	Acoustique	Le site se caractérise par des niveaux sonores résiduels faibles à modérés sur l'ensemble de l'aire d'étude, selon les 8 classes homogènes étudiées. Les niveaux diurnes sont plus importants que les niveaux mesurés en soirée et de nuit.	Faible	Modérée	Le parc en exploitation aura pour obligation de respecter la réglementation acoustique en vigueur
	Autres commodités du voisinage	La ZIP ne présente pas d'enjeux particuliers en lien avec les champs électromagnétiques, les vibrations, ou les émissions lumineuses. Signalons toutefois la proximité de lignes électriques aériennes à très haute-tension, et d'un parc éolien.	Modéré	Faible	Pas de contraintes particulières

Légende sur le niveau d'enjeu/sensibilité :

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Enjeux du milieu humain

Habitat
- Habitation
- Autre type de bâtiment
- Périmètre de protection réglementaire de 500 m autour des habitations

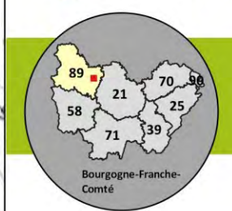
Axe de communication
- Axe secondaire
- Route empierrée
- Chemin et sentier
- Voie ferrée

Navigation aérienne
- Zone de protection de 2500 m d'un itinéraire de vol basse altitude

Transport d'électricité
- 400kV
- 225kV

Faisceau hertzien
- Orange
- Zone d'éloignement préconisée pour les faisceaux orange
- Bouygues Telecom
- Free
- Free (non activé)

ICPE
- Eolienne Existante



Sources : BDTopo®, DSAE,carte-fh.lafibre.info
RTE, Orange
Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, mai 2022

0 150 300 m

N W E S

Carte 71 : Les enjeux du milieu humain de la ZIP

3.4 Paysage et patrimoine

3.4.1 Paysage éloigné

3.4.1.1 Le socle du paysage

L'aire d'étude paysagère éloignée s'inscrit à l'est du département de l'Yonne dans la région Bourgogne-Franche-Comté.

Le relief se compose d'un vaste plateau calcaire entaillé par les deux vallées principales de l'Armançon au nord-est et du Serein au sud-ouest. Caractéristique des plateaux de Bourgogne, il repose sur les calcaires et les marnes du Jurassique supérieur et moyen. Sur le territoire d'étude, il culmine à une altitude de 361 m NGF sur la commune de Châtel-Gérard au sud-est. Il offre des variations altimétriques globalement faibles, variant entre 220 et 360 m NGF, mais il reste animé d'un microrelief d'ondulations liées aux différents vallons (secs ou mouillés) rattachés aux cours d'eau principaux.

Les deux vallées précitées viennent fragmenter ce relief tabulaire et l'horizontalité des paysages. Profondes (et large pour celle de l'Armançon), elles dessinent de nombreux méandres. Leurs coteaux s'élèvent en moyenne entre 50 à 70 m de hauteur. Leurs fonds de vallée correspondent aux secteurs les plus encaissés du territoire d'étude avec le point le plus bas, à 150 m d'altitude NGF, situé en aval du Serein (soit à l'ouest du périmètre éloigné).

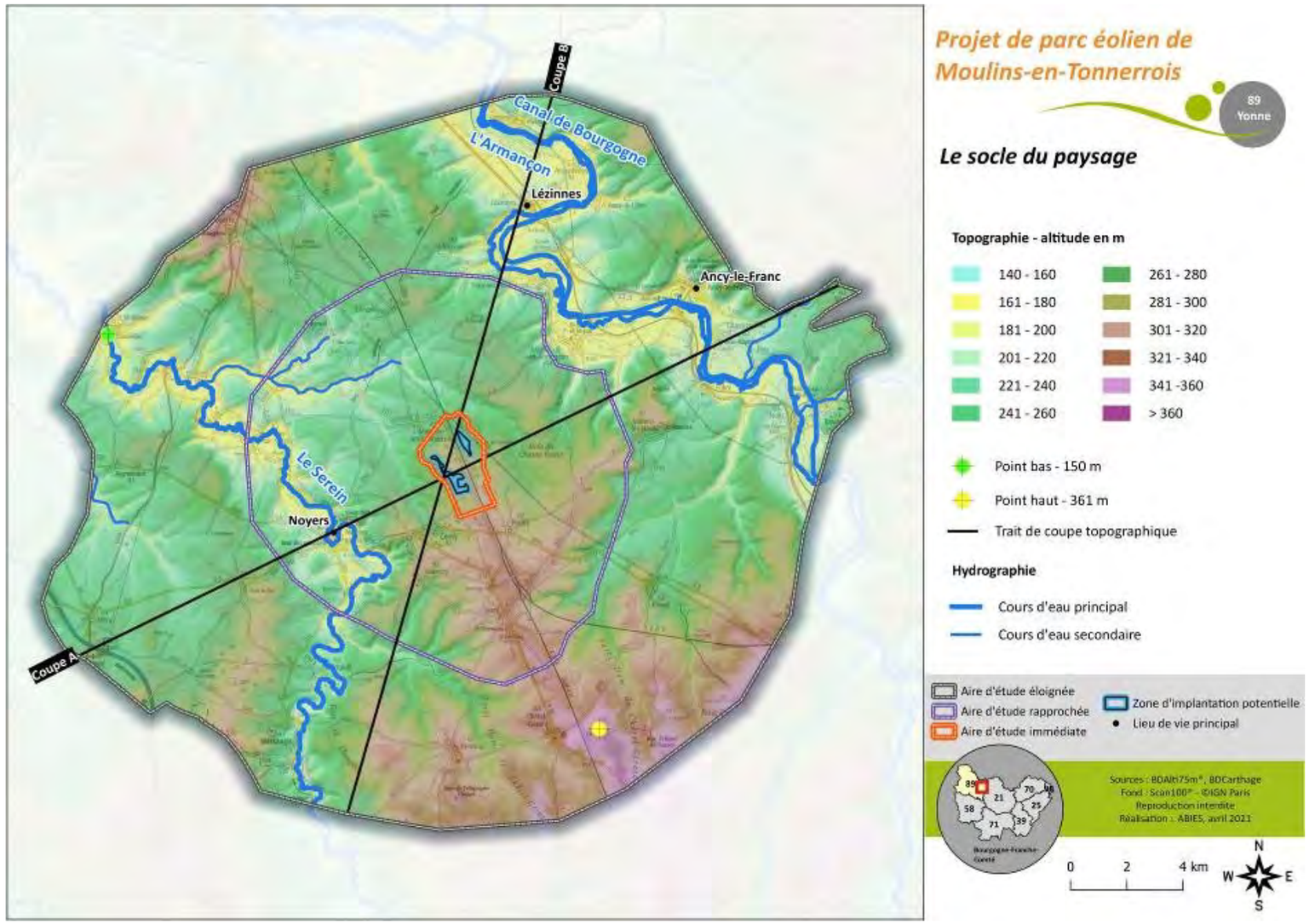
L'hydrographie locale est très succincte du fait de la perméabilité du plateau au sous-sol et à la surface calcaire. Les eaux de pluies s'infiltrent en effet rapidement dans ce socle karstique, empruntant de secrets parcours souterrains. En surface, elles font par contre défaut et engendrent une sécheresse relative des paysages.

Le réseau hydrographique se limite ainsi localement aux deux affluents de l'Yonne (elle-même affluent de la Seine) que sont :

- l'Armançon au nord-est,
- le Serein au sud-ouest.

Appartenant au bassin de la Seine, ces rivières s'écoulent vers le nord-ouest. Elles rejoignent l'Yonne à plus d'une trentaine de kilomètres en aval au-delà de l'aire d'étude. Elles circulent dans des vallées marquées, plus vertes et beaucoup plus habitées que les plateaux environnants. Ces paysages de vallées contrastent ainsi nettement avec les paysages de plateaux. Ils en sont aussi isolés visuellement par leur relief en creux comme le montrent les coupes topographiques présentées ci-après.

Enfin, le canal de Bourgogne double, en rive droite, l'Armançon sur tout le territoire d'étude. Il relie le bassin de la Seine à celui du Rhône, depuis Migennes (dans le département et au bord de l'Yonne) jusqu'à St-Jean-de-Losnes sur la Saône au sud-est de Dijon. Réservé à la navigation de plaisance depuis les années 1960, il est bordé d'une véloroute reprenant le tracé du chemin de halage et permet de découvrir au fil de l'eau ou de ses berges les paysages de Bourgogne.



Carte 72 : relief et hydrographie de l'aire d'étude paysagère éloignée avec le tracé des coupes topographiques

Les coupes ci-contre montrent le positionnement de la zone d'implantation potentielle du projet dans ce contexte topographique et hydrographique.

Les flèches en pointillés jaune illustrent les relations visuelles potentielles entre les différents secteurs du territoire et la ZIP du projet ou son élévation de 180 m par rapport au terrain naturel[38].

La coupe A montre clairement :

- les faibles variations altimétriques du plateau de Noyers surtout entre l'A6 et la ZIP,
- les reliefs en creux bien marqués des vallées du Serein et de l'Armançon,
- l'absence de visibilité possible sur la ZIP, même surélevée de 180 m de hauteur, depuis les fonds de vallée du Serein et de l'Armançon,
- la couverture boisée des quelques doux vallonnements du plateau, entre la ZIP et la vallée de l'Armançon, par le Bois du Champs Ragot. Ce dernier vient rehausser les versants sud-ouest de la vallée accentuant ici l'isolement visuel du village de Chassignelles vis-à-vis du site du projet éolien.

La coupe B illustre aussi :

- la largeur et les méandres de la vallée de l'Armançon,
- des visibilités possibles sur la moitié supérieure de la ZIP, surélevée de 180 m de hauteur, depuis Lézinnes,
- La situation des deux sous-secteurs de la ZIP de part et d'autre de la ligne LGV Sud-Est et du parc éolien du Tonnerrois en activité,
- La présence de nombreux boisements dont la Forêt de Champlive sur le plateau de Noyers.

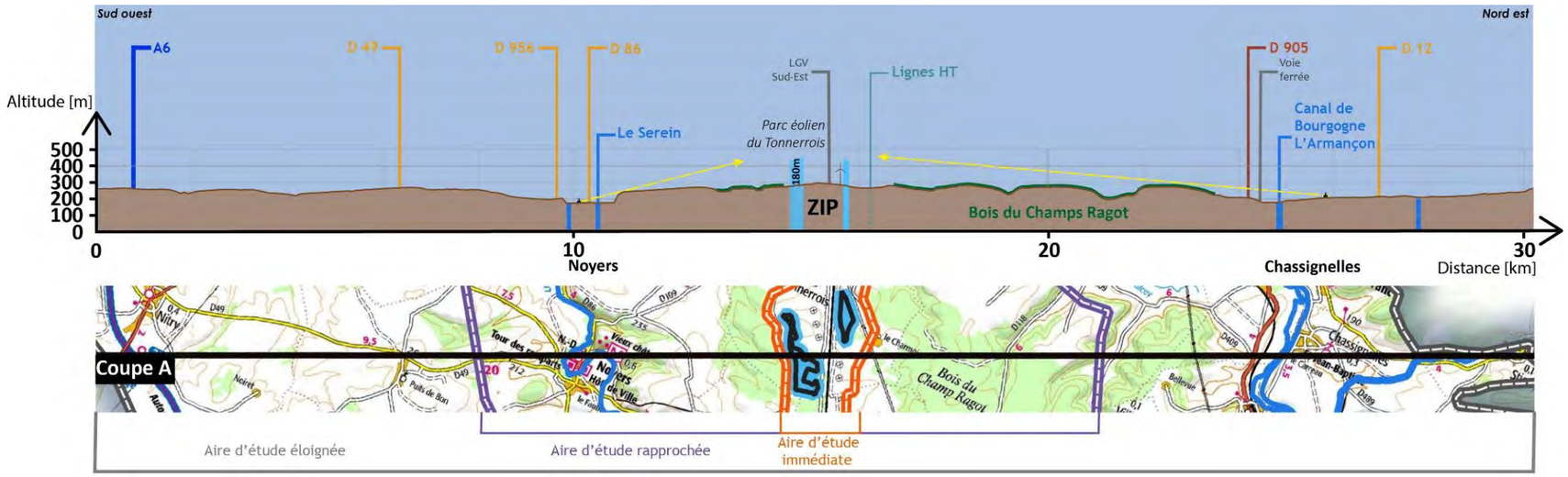


Illustration 9 : coupe A du sud-ouest au nord-est

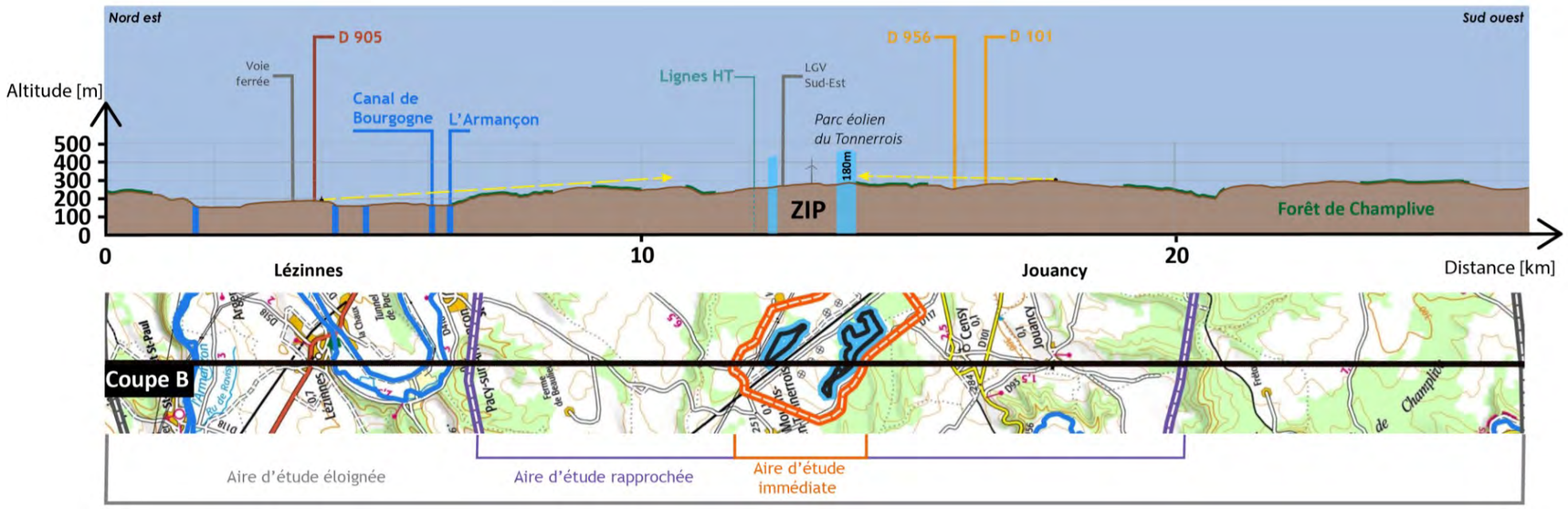


Illustration 10 : coupe B du nord-est au sud-ouest

Remarque : L'échelle verticale de ces coupes est volontairement dilatée pour une meilleure appréciation des rapports d'échelles sur l'aire d'étude paysagère éloignée. Elle est environ 3,7 fois supérieure à l'échelle horizontale.

[38] Hauteur totale maximale des éoliennes en projet

3.4.1.2 Les unités paysagères

L'aire d'étude éloignée s'inscrit en totalité dans l'un des six grands ensembles paysagers icaunais, présentés ci-dessous et décrits dans l'Atlas des Paysages de l'Yonne, à savoir **les plateaux de Bourgogne.**

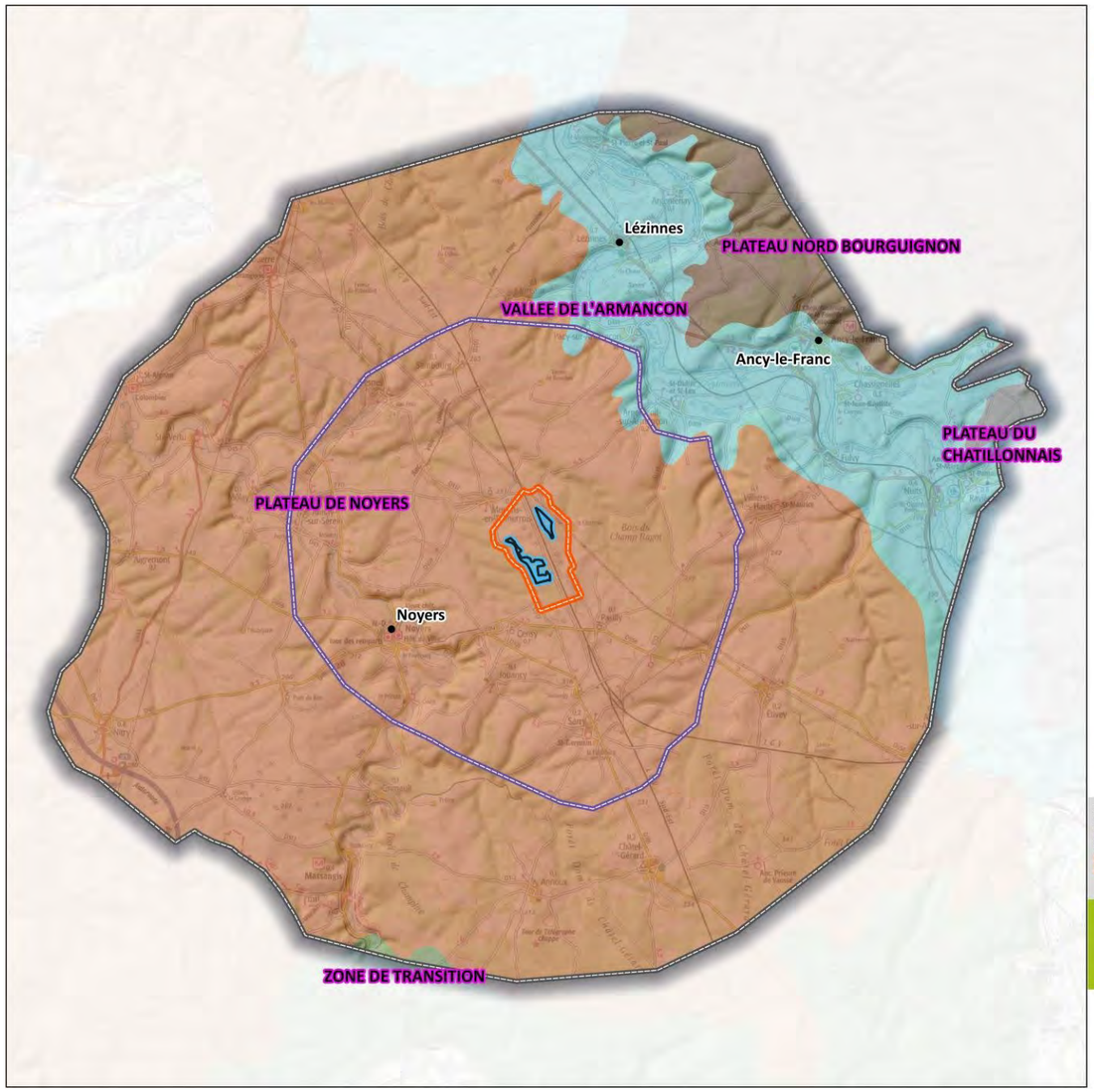
Carte 73 : les grands ensembles paysagers de l'Yonne et la localisation de l'aire d'étude paysagère éloignée (source : Atlas des Paysages de l'Yonne)

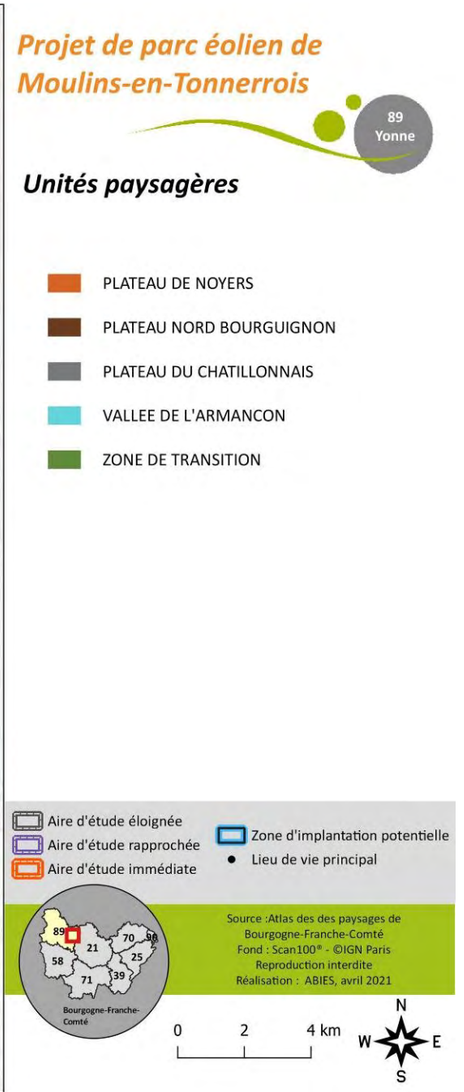
Ces plateaux de Bourgogne se subdivisent plus finement sur le territoire d'étude en deux unités paysagères principales à savoir :

- Le plateau de Noyers,
- La vallée de l'Armançon.

Représentées sur la carte ci-contre, ces unités se révèlent très liées à l'organisation du socle du paysage.

La zone d'implantation potentielle (ZIP) du présent projet s'inscrit dans l'ensemble paysager départemental des Plateaux de Bourgogne et plus précisément dans l'unité paysagère du plateau de Noyers.





Carte 74 : les unités paysagères de l'aire d'étude éloignée au sens large

Les caractéristiques paysagères principales des plateaux de Bourgogne, définies dans l'Atlas des Paysages de l'Yonne, sont les suivantes :

- « Un *vaste système de plateaux calcaires affirmant leur horizontalité dans les paysages.*
- *De la Forterre au Nord de Tonnerre, longue dorsale de plateaux « perchés », ouvrant des vues très lointaines et incisés de nombreux petits vallons secs. Au Sud-est de cette dorsale, vastes plateaux plus tabulaires.*
- *Présence de grandes vallées, parfois profondes, venant fragmenter la surface des plateaux (vallée de l'Yonne, de la Cure, du Serein et de l'Armançon). Les rivières y dessinent des méandres au Sud, complexifiant la morphologie des coteaux ; elles ont un tracé plus linéaire au Nord, au niveau de la dorsale de plateaux perchés. Les vallées de l'Yonne et de la Cure sont caractérisées au Sud par des escarpements de roches calcaires.*
- *Grandes cultures ou forêts dominent selon les secteurs ; paysages très largement cultivés et ouverts de la Forterre et du plateau de Noyers ; paysages beaucoup plus forestiers du plateau de Fouronnes et des franges Sud du plateau de Noyers ; hauteurs cultivées et vallons boisés des plateaux de l'Auxerrois et du Tonnerrois. En secteur cultivé, le découpage parcellaire est généralement très dilaté et les limites de parcelles sont dépourvues de haies.*
- *Paysages de vignes sur les pentes du Chablisien, de vignes associées à des vergers de cerisiers dans le « jardin » de l'Auxerrois, sur un découpage parcellaire très étroit.*
- *Rareté des eaux de surface, qui se résument essentiellement à l'Yonne, la Cure, le Serein et l'Armançon. Pelouses sèches de pentes et arbres courtauds témoignent par endroit de la forte perméabilité des sols. Les prairies fraîches sont rares et confinées dans certaines séquences de fond de vallée.*
- *Bâti faisant très largement usage de pierres calcaires (blanches ou gris-jaune), souvent apparentes et utilisées y compris pour les entourages. Présence de nombreux murets et édifices en pierre sèche sur les plateaux de Noyers et de Fouronnes. Dominance des couvertures de tuile plate au Nord, tuile mécanique plus présente au Sud, « laves » de calcaire visibles çà et là.*
- *Habitat groupé dans des villages particulièrement denses et compacts, très épars sur les plateaux et plus nombreux et développés dans les vallées principales* ».[39]

Elles se retrouvent bien sur l'ensemble du territoire d'étude occupé principalement par le plateau de Noyers et la vallée de l'Armançon.

Le plateau de Noyers, qui accueille la ZIP du présent projet, se caractérise par un paysage agricole ouvert, au relief tabulaire incisé de vallons secs et fragmenté par les vallées profondes de l'Armançon et du Serein. Ces vastes espaces cultivés en openfield sont interrompus par de nombreux massifs boisés (Bois du champ Ragot, Forêt Domaniale de Châtel-Gérard, Forêt de Champlive, Bois de Chéron…) qui marquent souvent les horizons.
Le bâti est regroupé en villages et bourgs compacts dans les vallées ou les vallons secs. Il est plus rare et plus épars sur le plateau où il se présente principalement sous la forme de fermes isolées.
Les espaces agricoles offrent de toute part de **larges panoramas, souvent en vues rasantes,** où tous les éléments verticaux jouent le rôle de repère visuel.
Cette unité paysagère se caractérise aussi par la présence de nombreuses infrastructures routières, ferroviaires et de transport d'énergie avec :

- l'autoroute A6 sur la lisière ouest de l'aire d'étude éloignée,
- le passage de la ligne LGV Sud-Est qui sépare les deux sous-secteurs de la ZIP,
- des lignes à haute tension.

Le développement éolien y est marqué également avec plusieurs parcs en activité et en cours de construction.
Par sa « *forte artificialisation et ses grandes étendues cultivées* » ce paysage du plateau de Noyers est évalué comme moyennement sensible à l'implantation d'éoliennes par le guide « *Outil d'aide à la cohérence patrimoniale et paysagère de l'éolien - l'Yonne* », d'octobre 2016, réalisé par la sarl Laurent Coüasnon pour la DREAL Bourgogne-Franche-Comté.

Illustration 11 : le plateau de Noyers depuis la route entre Moulins-en-Tonnerrois et Pacy-sur-Armançon au lieudit les Champs Blin

Illustration 12 : le bourg de Noyers dans le fond de la vallée du Serein vu depuis Jouancy

Illustration 13 : le parc éolien du Champ Gourleau en cours de construction sur la commune de Massangis

Illustration 14 : la ligne LGV Sud-Est sur la commune de Moulins-en-Tonnerrois

[39] Atlas des Paysages de l'Yonne

3.4.1.3 Le contexte humain

3.4.1.3.1 Les axes de circulation

La carte de la trame viaire principale indique les axes de circulation les plus fréquentés, leur tracé et leur répartition sur le territoire d'étude. Plus la fréquentation routière est élevée, plus l'enjeu paysager est important et se double souvent d'un enjeu touristique de découverte du territoire.

Les voies principales regroupent ainsi par ordre d'enjeu décroissant :

- l'autoroute A6, en limite sud-ouest du périmètre éloigné,
- la D944, reliant l'A6 à Tonnerre via Yrouerre au nord-ouest du périmètre éloigné,
- la D905 dans la vallée de l'Armançon,
- les routes départementales secondaires (D101, D115, D415, D956, D49, D86…) principalement en étoile autour de Noyers.

Des voies ferrées traversent aussi l'aire d'étude avec en premier lieu la ligne LGV Sud-Est qui sépare les deux sous-secteurs de la ZIP et la ligne Dijon-Laroche-Migenne (sur la ligne Lyon-Paris) qui emprunte la vallée de l'Armançon et dessert localement la gare de Nuits-sous-Ravières.

3.4.1.3.2 L'habitat

La carte de la trame urbanisée principale localise également les quatre communes du territoire d'étude regroupant plus de 500 habitants au dernier recensement de la population. Ces petites agglomérations, peu nombreuses, se répartissent majoritairement dans la vallée de l'Armançon.

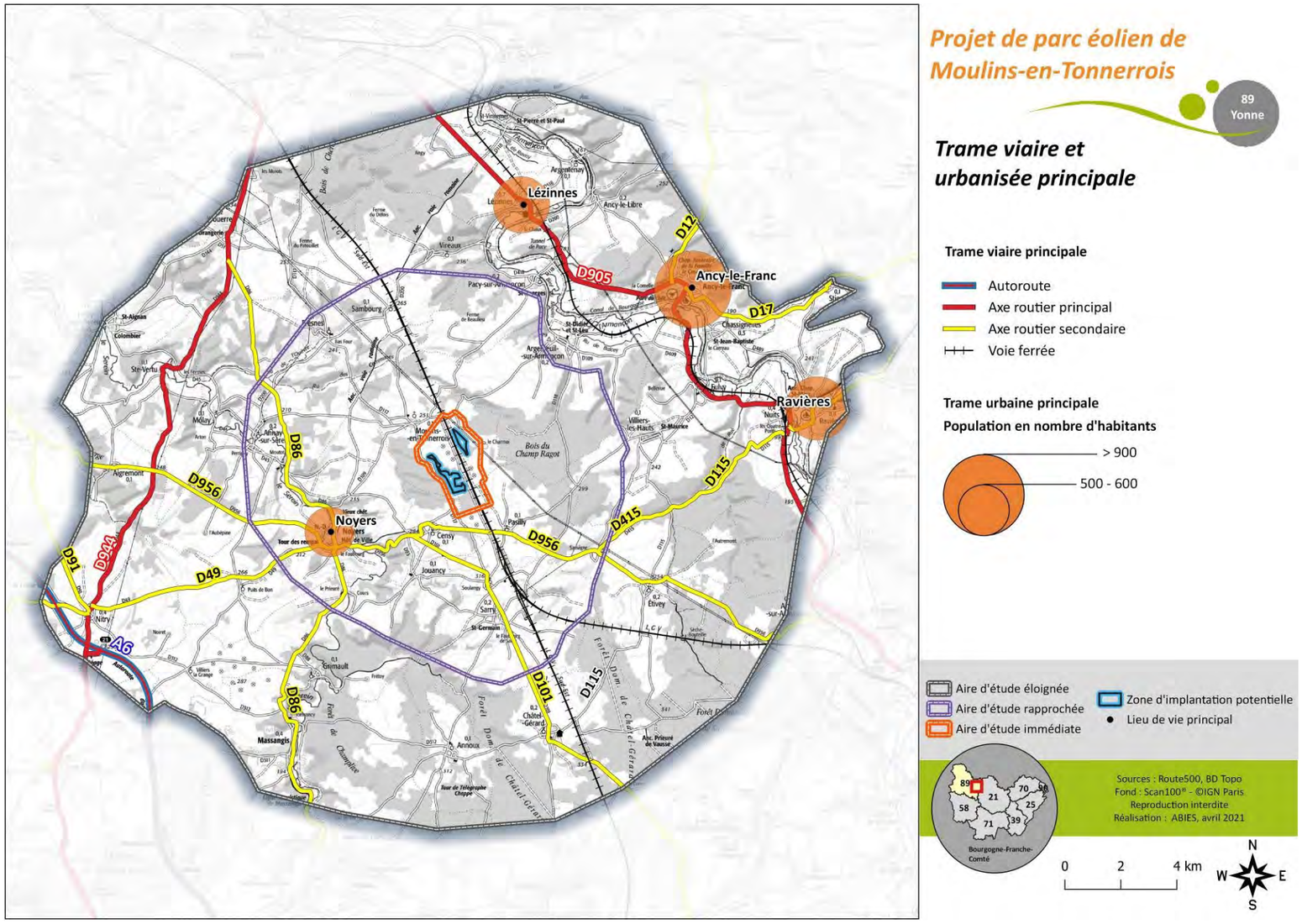
Noyers, dans la vallée du Serein, représente le bourg le plus proche de la ZIP du projet éolien, à 4,4 km au sud-ouest de cette dernière.

Le tableau ci-après répertorie les communes de plus de 500 habitants au dernier recensement, classées par ordre de population décroissante. **Il révèle un territoire faiblement peuplé notamment sur le plateau de Noyers dans l'aire d'étude rapprochée.**

Tableau 80 : population légale des principales communes du territoire d'étude (Source : Insee, Recensement de la population 2018 - Limites territoriales au 1er janvier 2020)

Commune	Population totale	Aire d'étude
Ancy-le-Franc	903	Eloignée
Ravières	745	Eloignée
Lézinnes	686	Eloignée
Noyers-sur-Serein	602	Rapprochée
Moulins-en-Tonnerrois (pour mémoire)	105	

Cette répartition des poids de population est aussi celle des enjeux paysagers liés à l'habitat et aux secteurs de vie et d'activités les plus fréquentés du territoire d'étude.



Carte 75 : trame viaire et urbanisée principale de l'aire d'étude éloignée au sens large

3.4.1.4 Tourisme

La carte touristique départementale de l'Yonne, proposée dans les différents offices de tourisme et syndicats d'initiatives locaux ou sur Internet, permet de localiser rapidement les principaux atouts et les sites de fréquentation touristique du territoire d'étude.

Ces derniers se révèlent relativement peu nombreux et essentiellement concentrés dans les vallées du Serein et de l'Armançon avec :

- la cité médiévale de Noyers, classée parmi les Plus Beaux Villages de France et regroupant le plus grand nombre d'éléments et d'offres touristiques de l'aire d'étude éloignée,
- Ancy-le-Franc, dans la vallée de l'Armançon, avec son château, son parc et son port de plaisance sur le canal de Bourgogne,
- les différents villages, bordant le canal de Bourgogne et la véloroute aménagée sur l'ancien chemin de halage, bien valorisés touristiquement.

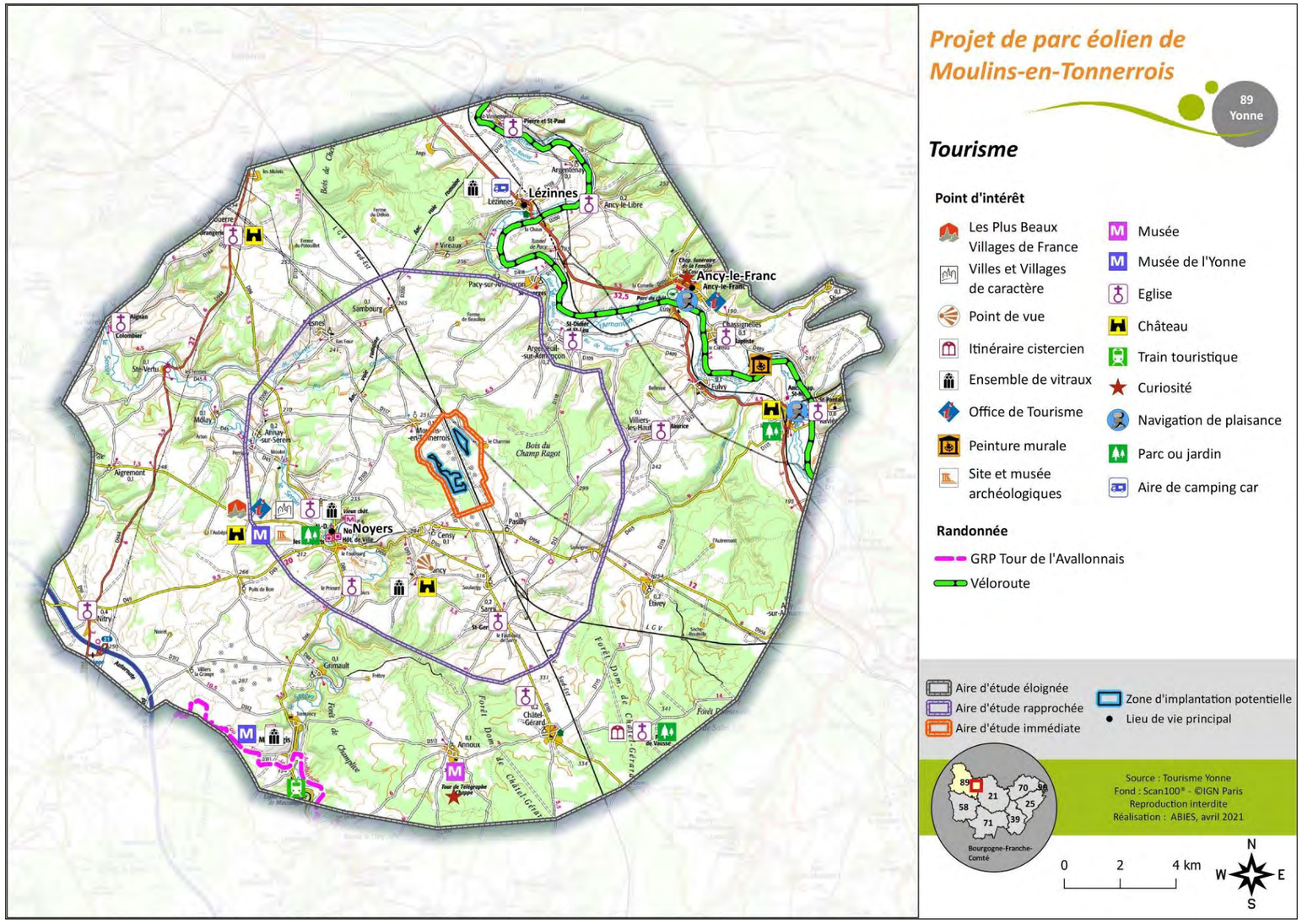
Le village perché de Jouancy avec son château, son église et ses différents points de vue panoramiques sur Noyers (avec une table d'orientation) et vers le sud du territoire d'étude vaut aussi la visite et permet de découvrir les paysages typiques du Tonnerrois. Il constitue le site touristique le plus proche de la ZIP du projet éolien à 3,2 km de distance au sud.

Hormis la véloroute bordant le canal de Bourgogne, seul un tronçon du GRP du Tour de l'Avallonnais passe en lisière sud de l'aire d'étude éloignée sur la commune de Massangis. Ce réseau principal de randonnée est assez réduit et ne comprend aucun GR. Il se trouve de plus soit distant d'au moins 11 km de la ZIP soit dans le fond de la vallée de l'Armançon, isolé visuellement de celle-ci.

Un réseau « secondaire » de sentiers pédestres, équestres, cyclo ou VTT, est aussi développé dans les communes traversées par la véloroute et autour de Noyers. Il permet une découverte du petit patrimoine local au-delà des monuments et des sites les plus connus.

Les enjeux touristiques sont peu nombreux sur le plateau agricole. Ils se concentrent sur la cité médiévale de Noyers, dans la vallée du Serein, et le long du canal de Bourgogne dans la vallée de l'Armançon.

Illustration 15 : panneau de randonnée sur la commune de Noyers



Carte 76 : les sites touristiques de l'aire d'étude paysagère éloignée

Illustration 16 : la véloroute et le port de plaisance sur le canal de Bourgogne à Ravières

3.4.1.5 Le patrimoine

3.4.1.5.1 Le patrimoine réglementé

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 regroupant, depuis la loi LCAP (liberté de création, architecture et patrimoine) du 8 Juillet 2016, les secteurs sauvegardés et les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP et ancienne ZPPAUP) ;
- les éléments inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO et leur zone tampon.

Un inventaire a été réalisé sur l'ensemble de l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large (c'est-à-dire incluant toutes les aires d'étude paysagère) afin d'offrir une vision globale du patrimoine réglementé.

A) Les monuments historiques protégés

Le recensement des monuments historiques (MH) est réalisé dans le tableau suivant par commune, classée par ordre alphabétique. Il indique pour chaque commune concernée, le monument protégé, son type de protection, la distance la plus faible, à vol d'oiseau, entre le périmètre du sous-secteur de la ZIP le plus proche et le centre du monument concerné et enfin l'aire d'étude paysagère auquel il appartient (E : éloignée, R : rapprochée, I : immédiate). Concernant la protection, sont considérés comme classés, les éléments en totalité ou partiellement classés et ceux qui sont à la fois classés et inscrits. De même, sont considérés comme inscrits, les monuments en totalité ou partiellement inscrits.

Tableau 81 : liste des monuments historiques répertoriés dans l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large (Base Mérimée- juin 2021)

Communes	Monuments	Protection	Distance (km)	Aire d'étude
Ancy-le-Franc	Château d'Ancy-le-Franc	Classé	9	E
	Chapelle funéraire de la famille Le Cosquinot	Inscrit	9,8	E
Ancy-le-Libre	Eglise Saint-Maixent	Inscrit	9,4	E
Annay-sur-Serein	Château de Moutot	Inscrit	5,3	R
Argenteuil-sur-Armançon	Eglise Saint-Didier et Saint-Leu	Classé	5	E
	Lavoir et réseau hydraulique	Inscrit	5,1	E
Chassignelles	Eglise Saint-Jean-Baptiste	Classé	10	E
Châtel-Gérard	Prieuré de Vausse	Inscrit	10,6	E
Grimault	Prieuré de Cours	Inscrit	5	R
Isle-sur-Serein	Tumulus du tertre	Classé	9	E
Jouancy	Château (restes)	Classé	3,3	R
Lézinnes	Croix	Inscrit	8,5	E
Moulins-en-Tonnerrois	Calvaire	Classé	1,4	R
Nitry	Eglise Saint-Christophe	Inscrit	13,3	E
Noyers	Porte de Ville dite de Tonnerre	Inscrit	4,1	R
Noyers	Maison de la Toison d'Or	Inscrit	4,2	R
	Hôtel de Ville	Inscrit	4,4	R
	Porte de Ville (ancienne)	Inscrit	4,4	R
	Maison Brandin	Inscrit	4,4	R
	Eglise Notre-Dame	Classé	4,5	R
Nuits	Chapelle Saint-Marc (ancienne)	Classé	11,5	E
	Domaine de Nuits	Classé	11,6	E
	Porte fortifiée (ancienne)	Inscrit	11,6	E
	Deux colonnes monumentales	Inscrit	11,7	E
Pacy-sur-Armançon	Cimetière	Inscrit	5,8	E
Poilly-sur-Serein	Eglise Saint-Aignan	Classé	12	E
	Mairie	Inscrit	12,1	E
Ravières	Eglise Saint-Pantaléon	Classé	12,7	E
Sainte-Vertu	Eglise Saint-Pierre	Classé	9,9	E
Sarry	Eglise Saint-Germain	Inscrit	4,7	R
Tanlay	Maison de Saint-Vinnemer	Inscrit	10,9	E
Villiers-les-Hauts	Eglise Saint-Maurice	Inscrit	6,8	E
Yrouerre	Eglise Saint-Nicolas	Inscrit	10,6	E
	Ancien château	Inscrit	10,6	E

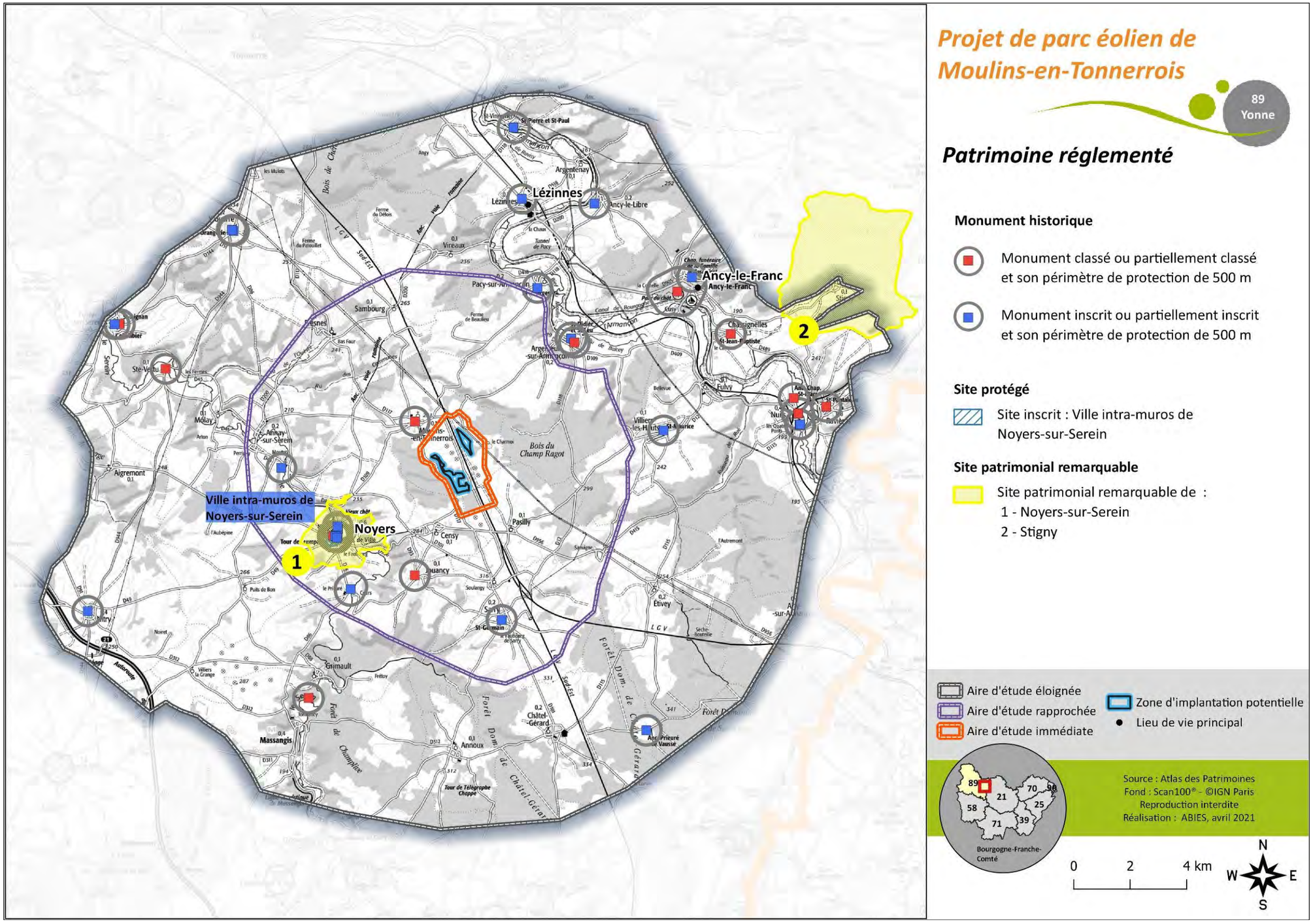
Dans l'aire d'étude paysagère éloignée (d'une douzaine de kilomètres de rayon), 34 monuments historiques sont recensés au total. Ils se répartissent pour :

- 23 d'entre eux, en paysage éloigné ;
- 11 en paysage rapproché ;
- 0 en paysage immédiat.

50 % sont des monuments religieux représentés par des églises, des chapelles, des prieurés et des croix. Les immeubles représentent 23 % du patrimoine et les châteaux 12 %. D'autres éléments plus ponctuels (tumulus, lavoir, cimetière…) complètent aussi cet inventaire.

De façon générale, les monuments répertoriés se concentrent surtout dans les vallées de l'Armançon et du Serein et dans les principaux bourgs ou villages de Noyers, Nuits, Ancy-le-Franc, etc.

Le monument historique le plus proche de la ZIP du projet éolien est le calvaire de Moulins-en-Tonnerrois à 1,4 km au nord-ouest. Les autres monuments en sont éloignés d'au moins 3,3 km.
Relativement peu nombreux sur le plateau de Noyers, ils se concentrent dans les bourgs et les villages des vallées de l'Armançon et du Serein.



Carte 77 : le patrimoine réglementé de l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large

1 : le calvaire de Moulins-en-Tonnerrois
2 : le château de Jouancy
3 : la porte de ville dite de Tonnerre à Noyers
4 : la place de l'hôtel de Ville de Noyers
5 : l'église Saint-Germain de Sarry
6 : l'église St-Didier et St-Leu d'Argenteuil-sur-Armançon
7 : le prieuré de Cours à Grimault

Illustration 17 : les monuments historiques de l'aire d'étude paysagère rapprochée

B) Les sites protégés

Le recensement des sites inscrits ou classés est réalisé par commune, classée par ordre alphabétique. Le tableau suivant compose l'inventaire global et indique la commune considérée, le site protégé, son type de protection (SC : site classé, SI : site inscrit), la distance minimale, à vol d'oiseau, entre le périmètre du sous-secteur de la ZIP le plus proche et le périmètre de protection du site concerné et enfin l'aire d'étude paysagère concernée (E : éloignée, R : rapprochée, I : immédiate).

Tableau 82 : liste des sites protégés répertoriés dans l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large

Communes	Sites	Protection	Distance (km)	Aire d'étude
Noyers-sur-Serein	Ville intra-muros Partie sud-est de la ville Promenade du Pré de l'Echelle	SI	4	R

Trois sites protégés sont recensés dans l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large. Il s'agit des sites inscrits de Noyers-sur-Serein, dans l'aire d'étude rapprochée, à 4 km au sud-ouest de la ZIP. Ces trois sites sont contigus et forment un ensemble comprenant la cité intra-muros et les abords du Serein à l'est et au sud de la ville.

Ces sites comprennent les monuments historiques de la cité médiévale. Ils sont bien valorisés et fréquentés touristiquement d'autant que Noyers fait aussi partie des Plus Beaux Villages de France.

Illustration 18 : le site inscrit de Noyers et la porte de ville sud

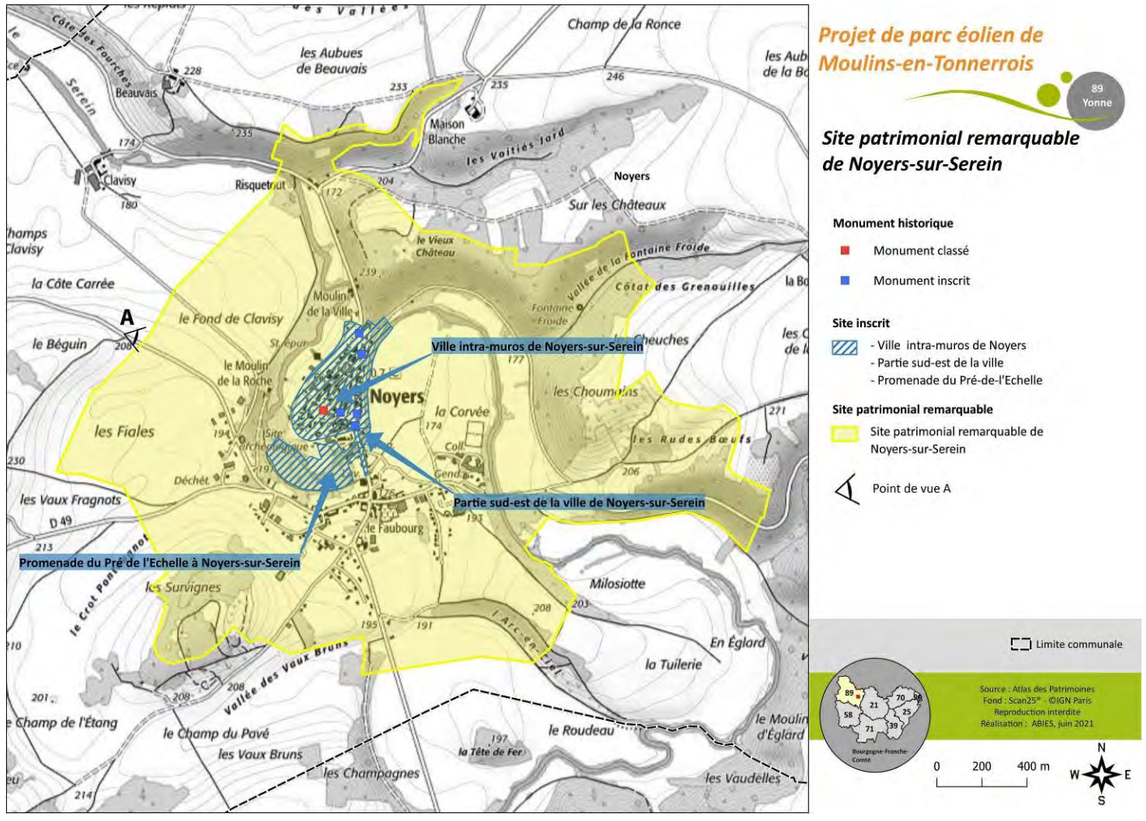
C) *Les sites patrimoniaux remarquables*

Les sites patrimoniaux remarquables regroupent, depuis la loi LCAP (liberté de création, architecture et patrimoine) du 8 Juillet 2016, les secteurs sauvegardés et les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP et ancienne ZPPAUP). Ils concernent, dans le cas présent, les communes de Noyers-sur-Serein et de Stigny.

Tableau 83 : sites patrimoniaux remarquables répertoriés dans l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large

Site patrimonial remarquable (SPR) sur la commune de :	Distance (km)	Aire d'étude
Noyers-sur-Serein	3 km	Rapprochée
Stigny	12 km	Eloignée

La carte suivante détaille le périmètre **du site patrimonial remarquable de Noyers-sur-Serein** autour des trois sites inscrits et des monuments historiques de la ville.



Carte 78 : le site patrimonial remarquable de Noyers-sur-Serein

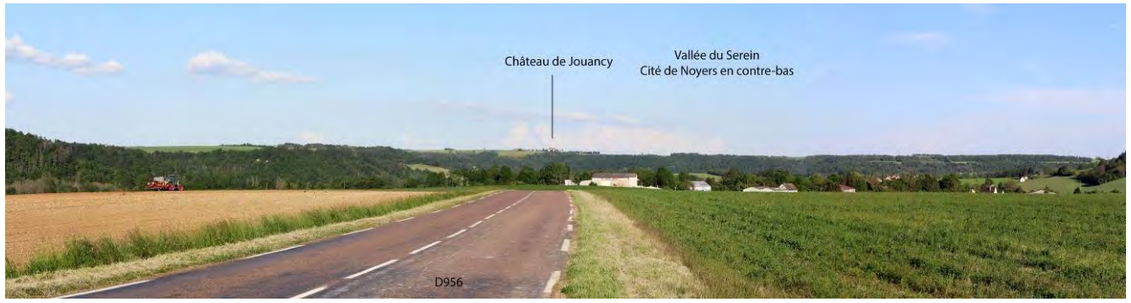
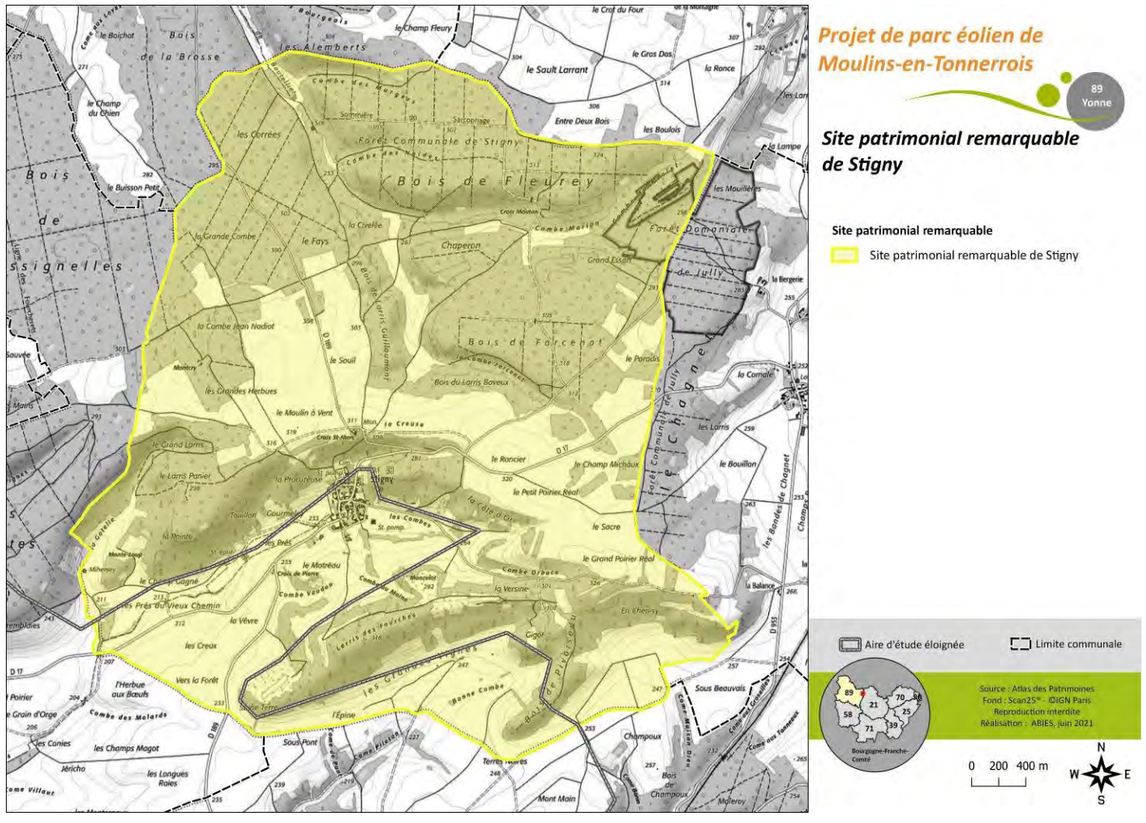


Illustration 19 : vue A depuis la D956 sur le site patrimonial remarquable de Noyers et le château de Jouancy

Le site patrimonial remarquable de Stigny s'étend au-delà de l'aire d'étude éloignée, sur les espaces essentiellement boisés, comme le montre la carte suivante.



Carte 79 : le site patrimonial remarquable de Stigny

Il ne comprend aucun monument historique ni site classé ou inscrit. Il n'est pas répertorié non plus parmi les lieux touristiques départementaux.

3.4.1.5.2 Le patrimoine mondial de l'Unesco

Aucun bien Unesco (inscrit ou en cours d'inscription) n'est présent dans l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large.

3.4.1.5.3 Le patrimoine archéologique

La Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) de Bourgogne-Franche-Comté indique, dans son courrier du 05 mars 2021, que « *ce projet est susceptible d'affecter des éléments du patrimoine archéologique. En conséquence, il pourrait donner lieu à une prescription de diagnostic archéologique.*

La nécessité de prescrire ou non sera évaluée ultérieurement, sur la base du dossier de demande d'autorisation complet (emplacement précis des éoliennes, travaux connexes, étude d'impact etc…). »

Des enjeux archéologiques sont présents sur la ZIP d'après la DRAC de Bourgogne-Franche-Comté.
Le présent projet pourra faire l'objet d'une **prescription de diagnostic archéologique** après étude du dossier de demande d'autorisation complet.

3.4.1.5.4 Le patrimoine vernaculaire

Le petit patrimoine, ou patrimoine vernaculaire, peut être défini comme l'ensemble des constructions ayant eu autrefois un usage dans la vie de tous les jours. Il témoigne ainsi du passé et de pratiques ou de coutumes traditionnelles ou locales souvent révolues. Il présente un certain nombre de caractéristiques et de particularités locales suivant la région considérée.

Il s'agit surtout de petits édifices fonctionnels (lavoirs, moulins, fontaines, fours à pains etc…), d'éléments de repères géographiques (croix de chemin, bornes historiques etc…) ou du patrimoine religieux (calvaires, oratoires, chapelles etc…).

Aucun élément de petit patrimoine n'est recensé dans l'aire d'étude immédiate ni dans la ZIP du présent projet.

Les éléments les plus proches du site du projet s'inscrivent dans les villages de Moulins-en-Tonnerrois et de Pasilly Ils sont représentés surtout par les églises, des croix, la mare et le lavoir de Pasilly.

Ce sont les églises qui s'élèvent au-dessus des silhouettes villageoises qui présentent des sensibilités potentielles vis-à-vis d'un projet éolien sur la ZIP pour des risques de covisibilité. Ainsi, depuis le nord de Moulins-en-Tonnerrois par exemple, l'église pourrait être vue en covisibilité directe avec le projet.

Les autres éléments du patrimoine vernaculaire, plus bas et souvent entourés de bâti ou de végétation, présentent pour leur part très peu voire aucune sensibilité particulière.

Globalement, le patrimoine vernaculaire présente très peu de sensibilité potentielle vis-à-vis de la ZIP du projet éolien excepté les églises de Moulins-en-Tonnerrois et de Pasilly pour des covisibilités potentielles avec le projet.

1 : l'église de Moulins-en-Tonnerrois
2 : Croix dans le village de Moulins-en-Tonnerrois
3 : Mare et lavoir à Pasilly
4 : Croix à Pasilly
5 : Four à pain à Ravières

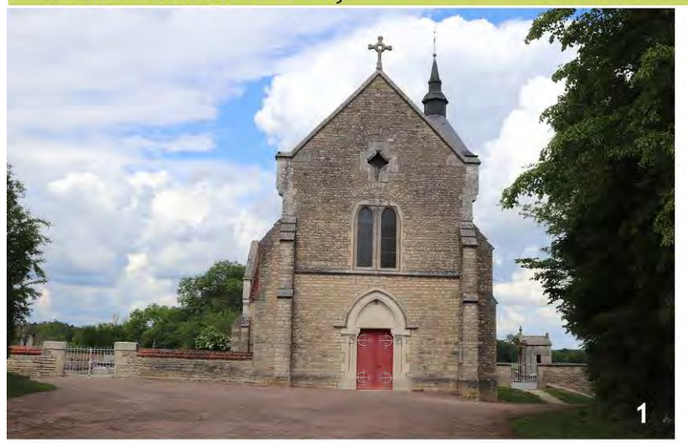


Illustration 20 : exemple d'éléments du « petit » patrimoine à Moulins-en-Tonnerrois, Pasilly et Ravières

3.4.1.6 Cadrage éolien

3.4.1.6.1 Les documents de cadrage sur l'éolien

Sur l'aire d'étude paysagère éloignée, deux principaux documents de cadrage sur l'éolien sont à prendre en compte :

- le **Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires de Bourgogne-Franche-Comté (SRADDET)** approuvé le 16 septembre 2020 (et son annexe 10),
- l'Outil d'aide à la cohérence patrimoniale et paysagère de l'éolien - l'Yonne, DREAL Bourgogne-Franche-Comté, d'octobre 2016.

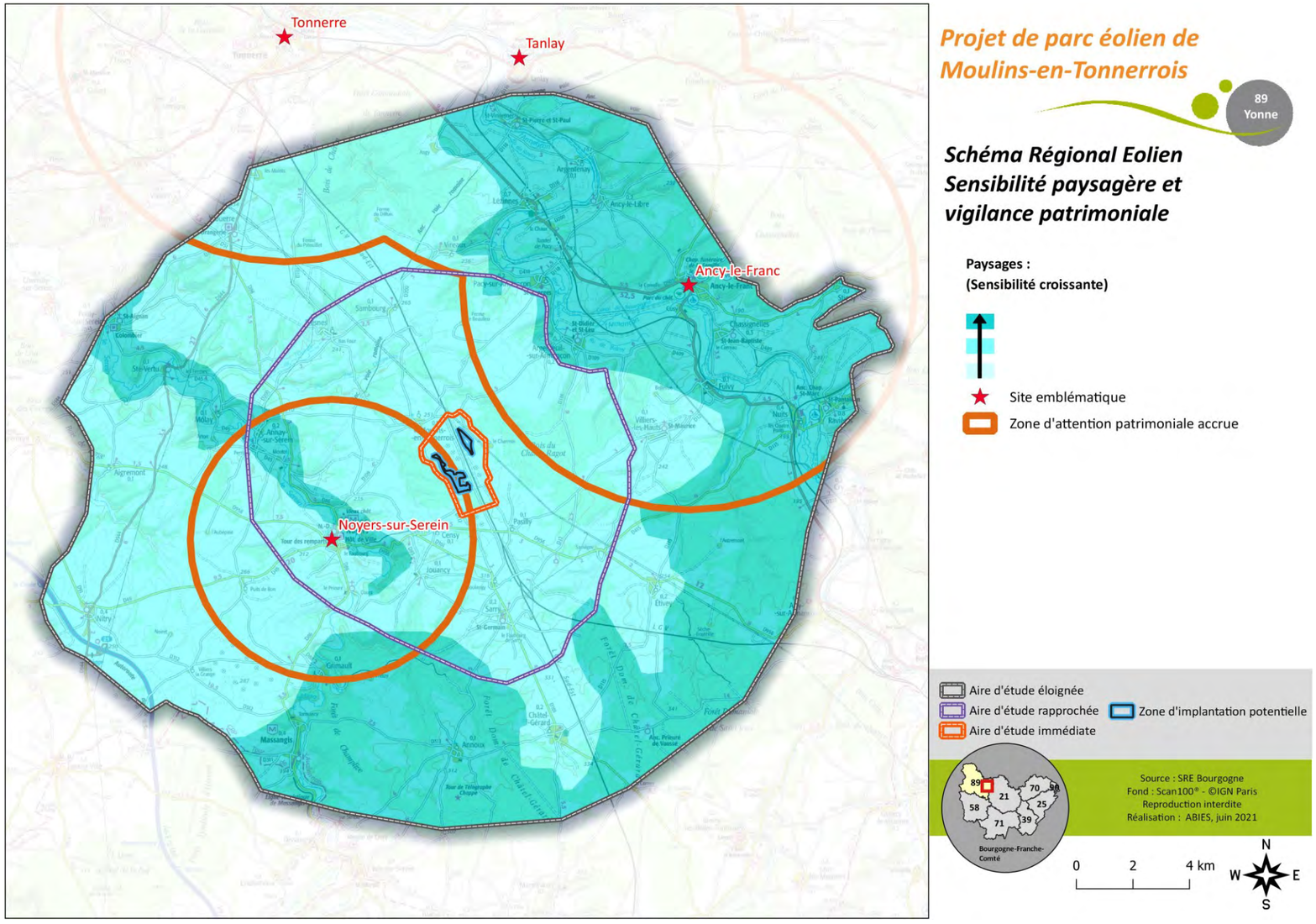
Le SRADDET fixe une stratégie de développement régional à l'horizon 2050 selon 3 axes principaux : « *Accompagner les transitions* », « *Organiser la réciprocité pour faire de la diversité des territoires une force de la région* » et « *Construire des alliances et s'ouvrir sur l'extérieur* »et 33 objectifs.

L'objectif n°11 : « *Accélérer le déploiement des énergies renouvelables en valorisant les ressources locales* » *propose* un encadrement et des principes clairs pour limiter les impacts sur l'environnement, les paysages ou la biodiversité : « *Le développement des projets éoliens devra prendre en considération les enjeux paysagers, l'intérêt, la notoriété des lieux et le patrimoine historique impacté…* ».

L'annexe 10 du SRADDET dresse **un bilan des Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE)** des deux anciennes régions (incluant les Schémas Régionaux Eoliens (SRE) de Bourgogne et de Franche-Comté). Il y est rappelé que les SRE ont joué un rôle utile d'information sur les enjeux liés à l'éolien même si ces derniers sont aujourd'hui à actualiser avec les études récentes. Ainsi certaines données de l'ancien SRE de Bourgogne apparaissent intéressantes à rappeler notamment les grandes sensibilités paysagères et patrimoniales du territoire d'étude au regard du développement éolien.

La carte ci-contre reprend ainsi les éléments de la carte de synthèse dénommée *« Sensibilité paysagère et vigilance patrimoniale »* de l'ancien SRE de Bourgogne. Elle indique des sensibilités paysagères fortes pour les vallées de l'Armançon et du Serein comme pour le sud de l'aire d'étude éloignée. Une grande partie du plateau de Noyers et la zone d'implantation potentielle du présent projet s'inscrivent pour leur part en zone de sensibilité moyenne. Cette carte met aussi en évidence les deux sites emblématiques du territoire d'étude à savoir : Noyers-sur-Serein et Ancy-le-Franc. Ces deux sites s'entourent d'une zone d'attention patrimoniale accrue. Le sous-secteur ouest de la ZIP se développe sur la lisière nord-est du périmètre autour de Noyers-sur-Serein.

La ZIP se développe en zone de sensibilité paysagère moyenne sur l'échelle de sensibilité croissante des paysages bourguignons d'après l'ancien Schéma Régional Eolien (SRE).
Deux sites emblématiques sont identifiés dans l'aire d'étude paysagère éloignée à savoir Noyers-sur-Serein et Ancy-le-Franc.
Ils s'accompagnent de zones d'attention patrimoniales accrues.



Carte 80 : zones de sensibilité paysagère et sites emblématiques de l'ancien SRE Bourgogne sur l'aire d'étude éloignée

Outil d'aide à la cohérence patrimoniale et paysagère de l'éolien - l'Yonne, DREAL Bourgogne-Franche-Comté, d'octobre 2016

Ce document, plus récent, contribue à réévaluer la sensibilité des territoires icaunais à accueillir des projets éoliens vis-à-vis des enjeux paysagers et patrimoniaux.

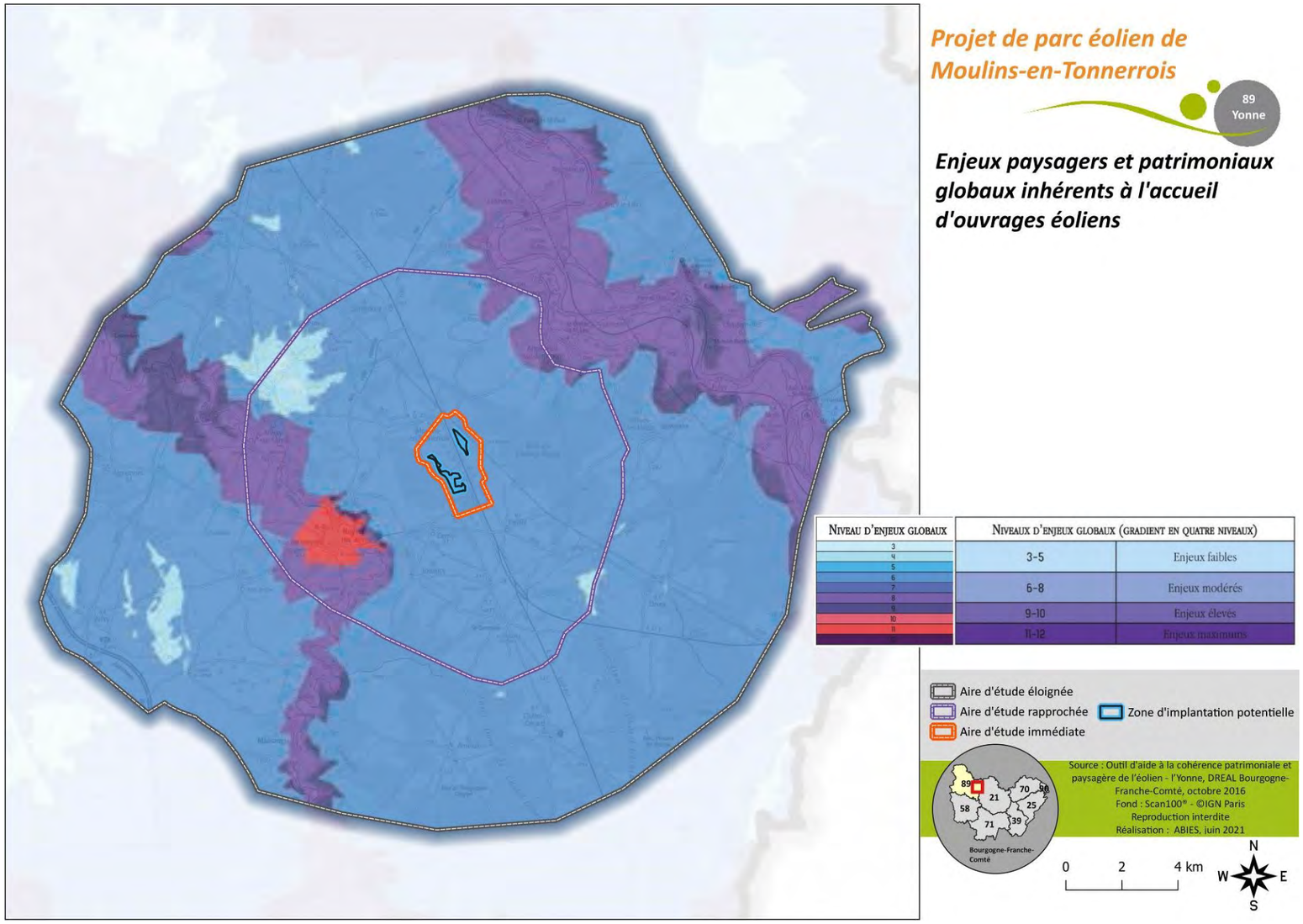
L'unité paysagère du plateau de Noyers est analysée en fonction de sa morphologie, de la perception du paysage anthropisé et de ses enjeux patrimoniaux et touristiques.

L'appréciation de sa sensibilité globale est la suivante :

« *La forte artificialisation et les grandes étendues cultivées rendent ce paysage moyennement sensible à l'implantation d'éoliennes*. »

La carte ci-contre rappelle les niveaux d'enjeux paysagers et patrimoniaux inhérents à l'accueil d'ouvrages éoliens définis dans ce dernier guide sur l'ensemble de l'aire d'étude éloignée.

La ZIP du présent projet se développe sur une zone à enjeux paysagers et patrimoniaux globaux modérés.



Carte 81 : extrait de la carte des enjeux globaux inhérents à l'accueil d'ouvrages éoliens (source : outil d'aide à la cohérence patrimoniale et paysagère de l'éolien de l'Yonne, octobre 2016, DREAL Bourgogne-Franche-Comté)

3.4.1.6.2 L'état des lieux de l'éolien

La carte ci-contre précise le nombre et la situation des parcs éoliens en activité et des projets autorisés sur l'aire d'étude éloignée, **en mai 2021**.

Les parcs éoliens en fonctionnement sont au nombre de trois avec :

- **Le parc du Tonnerrois**, autour duquel se développent les deux sous-secteurs de la ZIP ; il comprend 10 éoliennes de 137 m de hauteur totale réparties en trois alignements de part et d'autre de la ligne LGV Sud-Est ;
- **Le parc de Sarry Châtel-Gérard,** composé de deux alignements parallèles et de même orientation que le parc précédent ; il se situe à 6 km au sud de la ZIP ; chaque ligne comprend 5 et 6 éoliennes (soit 11 en tout) de 150 m de hauteur totale ;
- **Le parc de Joux-la-Ville** de 12 aérogénérateurs groupés de 149 m de hauteur en bout de pale ; il s'inscrit au sud-ouest de l'aire d'étude éloignée à près de 9,5 km de la ZIP.

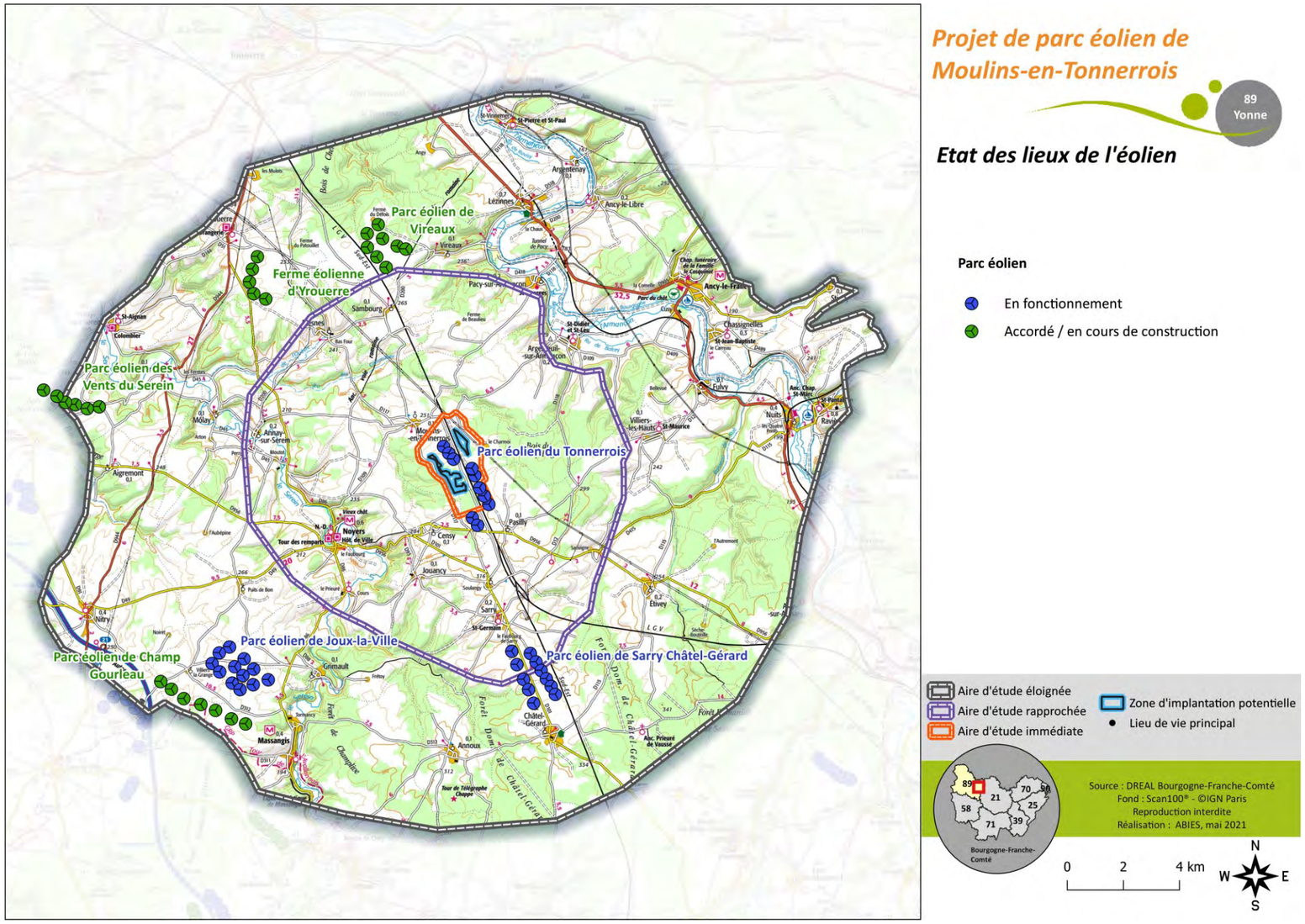
Quatre projets éoliens autorisés (et en cours de construction pour deux d'entre eux) sont aussi présents dans la moitié ouest de l'aire d'étude éloignée au sens strict. Ils se déclinent successivement, du nord au sud, dans l'ordre suivant :

- **Le parc de Vireaux**, de 8 éoliennes de 149 m de hauteur totale, à 6,2 km au nord de la ZIP ;
- **La ferme éolienne d'Yrouerre,** en fin de construction, avec 5 éoliennes de 150 m de haut ; elle est distante de 8,1 km de la ZIP;
- **Le parc des Vents du Serein**, à 11,8 km à l'ouest de la ZIP, comprenant 6 aérogénérateurs ;
- **Le parc de Champ Gourleau** formant un alignement de 7 éoliennes de 180 m de hauteur totale, à 11,1 km au sud-ouest du site du projet.

Ce contexte éolien, présenté au stade de l'analyse de l'état actuel de l'environnement, pourra évoluer au cours de la réalisation de l'étude d'impact. Il sera remis à jour lors de la rédaction des impacts du projet et des incidences cumulées. Son analyse « préalable » permet cependant, avant même la définition du projet éolien, de prendre en compte les premiers enjeux de covisibilité, avec les parcs éoliens construits et autorisés, puis de travailler sur les espaces de respiration.

Suivant les cas, ces données peuvent influencer ou non les préconisations paysagères d'implantation du projet sur la ZIP ainsi que les choix des gabarits des éoliennes projetées.

Enfin, les projets éoliens en instruction ayant obtenu l'avis de l'Autorité Environnementale seront recensés et analysés ultérieurement dans la partie consacrée aux impacts cumulés.



Carte 82 : carte de l'état des lieux de l'éolien sur l'aire d'étude paysagère éloignée en mai 2021

3.4.1.6.3 Les effets cumulés entre parcs éoliens

A) Nombre cumulé d'éoliennes en fonctionnement et autorisées

Aux 33 éoliennes en activité aujourd'hui, les parcs autorisés rajoutent 26 machines potentielles si toutes se construisent dans l'aire d'étude éloignée. Le nombre total d'aérogénérateurs construits, en cours de construction et autorisé s'élève donc à 59 sur l'ensemble du territoire d'étude en mai 2021.

Le présent projet rajoutera 4 à 6 éoliennes maximum.

B) Les covisibilités éoliennes

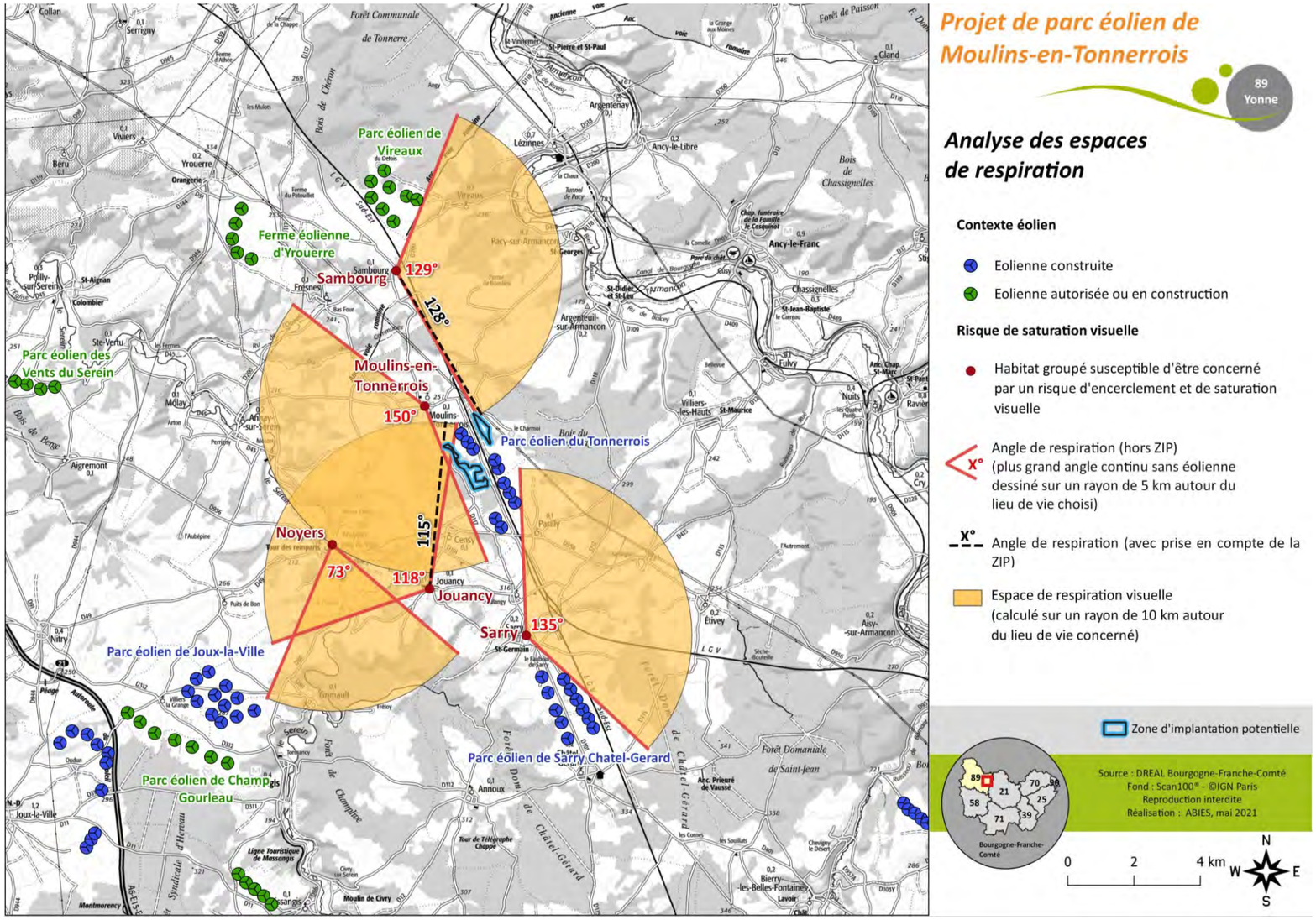
Le développement éolien en cours concerne surtout la moitié ouest du territoire d'étude. Les covisibilités éoliennes avec le présent projet se joueront principalement avec les parcs les plus proches et en premier lieu avec le parc du Tonnerrois. La localisation de la ZIP à proximité et en continuité directe de ce dernier parc permet en fait de réduire fortement les sensibilités visuelles. Elle évite aussi tout risque de mitage visuel sans restreindre non plus les inter-distances actuelles entre le parc du Tonnerrois et les deux parcs les plus proches de Sarry Châtel-Gérard et de Vireaux. L'implantation du projet en densification du parc du Tonnerrois (et donc en cohérence d'organisation et de gabarit d'éoliennes avec ce dernier) reste cependant à rechercher finement.

C) Analyse des espaces de respiration

L'analyse préalable des effets cumulés au stade de l'état initial se concentre sur la notion **d'espace de respiration.** Elle s'étudie depuis les bourgs et les villages susceptibles d'être concernés par un risque d'encerclement et de saturation visuelle. Ces derniers sont localisés sur la carte ci-contre. Autour de chacun d'eux, les angles continus les plus importants exempts d'aérogénérateurs sont dessinés. Ils sont représentés sur un rayon de 5 km mais les éoliennes prises en compte le sont sur un rayon de 10 km autour du lieu de vie concerné.

En effet, comme pour les études d'encerclement, cette analyse se base sur des périmètres d'un rayon de 5 km et de 10 km autour des lieux de vie permettant d'exclure les parcs éoliens trop éloignés et à la prégnance visuelle faible. Elle admet l'hypothèse fictive d'une vision panoramique à 360° dégagée de tout obstacle visuel. D'après les travaux des DREAL Centre, Grand Est et des Hauts de France, le seuil souhaitable pour l'angle de respiration est supérieur à 160° (seuil d'alerte). Entre 160° et 90°, des risques « faibles à forts » d'encerclement et de saturation visuelle sont possibles. Au-dessous de 90°, les éoliennes sont considérées omniprésentes dans le paysage.

La carte ci-contre montre en rouge les espaces de respiration depuis Sambourg, Moulins-en-Tonnerrois, Noyers, Jouancy et Sarry sans tenir compte de la ZIP et du présent projet. Elle indique également les angles de respiration (en tirets noirs) qui sont modifiés en incluant l'ensemble de la ZIP et qui illustrent donc les effets maximums du projet sur la réduction potentielle des espaces de respiration.



Carte 83 : analyse des espaces de respiration au stade de l'état initial et du contexte éolien de mai 2021

Les espaces de respiration « préalables au présent projet » sont :

- supérieurs à 135° pour Sambourg, Moulins-en-Tonnerrois et Sarry (risques faibles),
- de 118° pour Jouancy (risque modéré),
- de 73° (donc inférieur à 90°) pour Noyers-sur-Serein.

Il faut noter que le rôle du relief et des boisements n'est pas pris en compte pour Noyers situé dans le fond de la vallée du Serein et sans visibilité effective sur une grande partie des parcs éoliens dans un rayon de 10 km. Le présent projet éolien aura des effets très faibles sur la réduction potentielle des espaces de respiration qui se jouera seulement depuis Sambourg et Jouancy. Les réductions maximales des espaces de respiration depuis ces deux derniers lieux de vie sont respectivement de 1° et de 3°.

L'évitement de l'extrémité nord du sous-secteur ouest de la ZIP en matière d'implantation d'éolienne permettrait d'éviter toute réduction de l'angle de respiration depuis Jouancy.

Ainsi, la localisation même de la ZIP permet d'éviter les risques d'encerclement et de saturation visuelle dûs au projet éolien de Moulins.

3.4.1.7 Synthèse des enjeux et identification des sensibilités potentielles

3.4.1.7.1 Synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux

L'aire d'étude paysagère éloignée s'inscrit à l'est du département de l'Yonne dans la région Bourgogne-Franche-Comté.

Son relief est formé d'un vaste plateau calcaire entaillé par les deux vallées encaissées de l'Armançon au nord-est et du Serein au sud-ouest. Il est aussi animé d'ondulations liées aux différents vallons (secs ou mouillés) rattachés aux cours d'eau principaux. Il confère une impression d'horizontalité à cette unité paysagère du **plateau de Noyers**.

Cette dernière se caractérise par un paysage agricole ouvert interrompu par de nombreux massifs boisés qui marquent souvent les horizons. Les espaces agricoles offrent de toute part de **larges panoramas, souvent en vues rasantes,** où les éléments verticaux jouent le rôle de repère visuel.

Cette unité paysagère se caractérise aussi par **la présence de nombreuses infrastructures routières, ferroviaires et de transport d'énergie** avec :

- l'autoroute A6 sur la lisière ouest de l'aire d'étude éloignée,
- la ligne LGV Sud-Est qui sépare les deux sous-secteurs de la ZIP et qui constitue aussi une coupure paysagère forte sur tout son tracé nord/sud,
- les lignes à haute tension qui sillonnent le territoire.

La trame urbanisée principale révèle, par contre, un territoire faiblement peuplé (notamment sur le Plateau de Noyers) avec seulement quatre pôles d'habitat et d'activités principaux regroupant chacun entre 600 et 900 habitants. Le bâti est regroupé en villages et bourgs compacts dans les vallées ou les vallons secs. Il est plus rare et plus épars sur le plateau où il se présente principalement sous la forme de fermes isolées.

Les enjeux touristiques sont globalement faibles. Peu nombreux sur le plateau agricole, ils se concentrent sur la cité médiévale de Noyers, dans la vallée du Serein, et le long du canal de Bourgogne dans la vallée de l'Armançon notamment à Ancy-le-Franc et autour de la Véloroute.

Le plateau de Noyers « *est un paysage peu reconnu par les acteurs du territoire et par le tourisme* ».[40]

Les enjeux patrimoniaux sont globalement modérés sur le territoire d'étude avec en premier lieu les deux sites patrimoniaux de Noyers et de Stigny ainsi que le château classé d'Ancy-le-Franc. Le monument historique le plus proche de la ZIP du projet éolien est le calvaire classé de Moulins-en-Tonnerrois à 1,4 km au nord-ouest. Il est suivi par le château classé de Jouancy à 3,3 km au sud. Noyers-sur-Serein, à 4 km de la ZIP, comprend les autres monuments historiques les plus proches et les trois sites inscrits du territoire d'étude. Ces derniers forment un ensemble

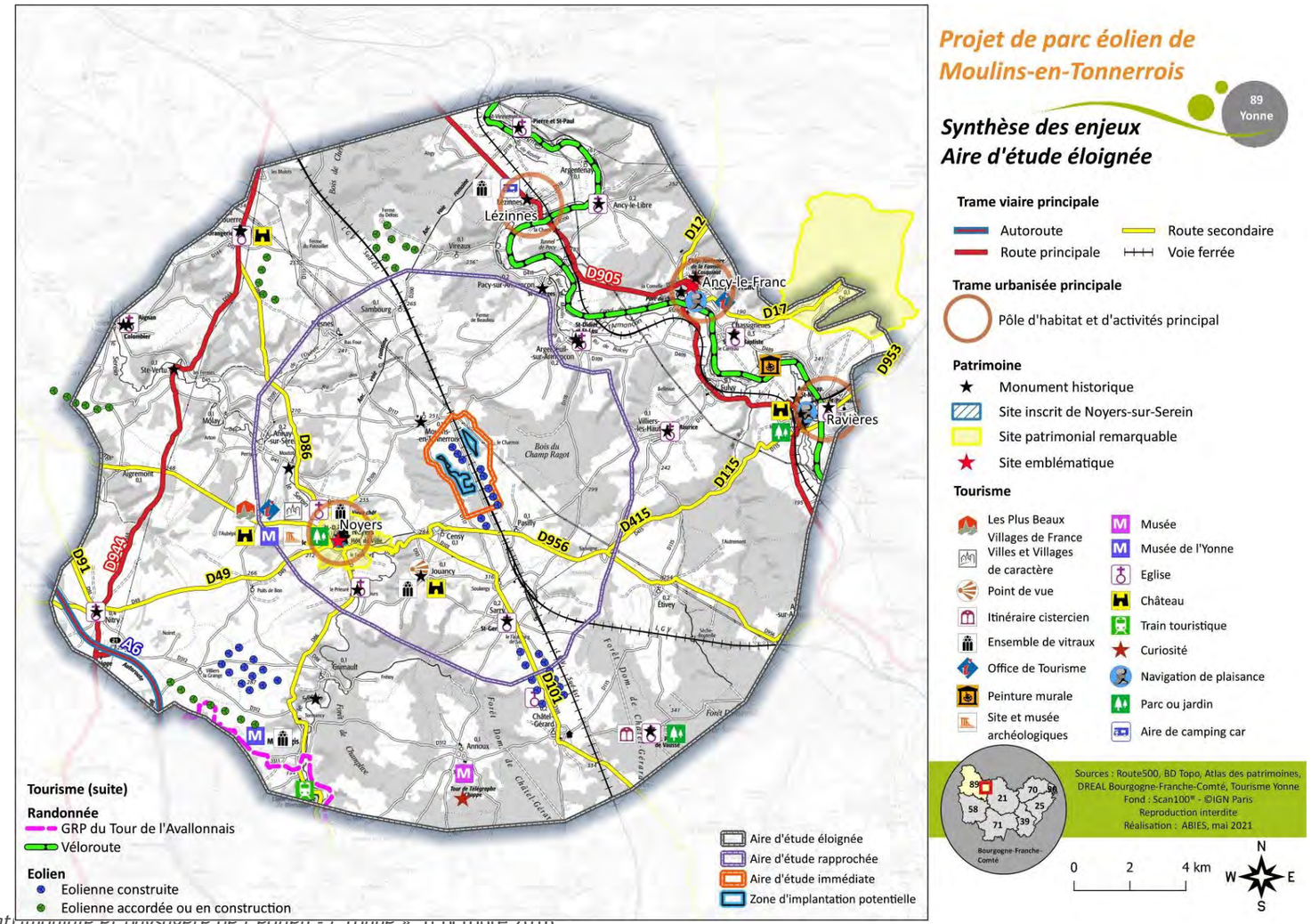
continu comprenant la cité intra-muros et les abords du Serein à l'est et au sud de la ville médiévale.

Relativement peu nombreux sur le plateau de Noyers, les éléments patrimoniaux se concentrent dans les bourgs et les villages des vallées de l'Armançon et du Serein.

Des enjeux archéologiques sont présents sur la ZIP d'après la DRAC de Bourgogne-Franche-Comté. Le présent projet pourra faire l'objet d'une prescription de diagnostic archéologique après étude du dossier de demande d'autorisation complet par les services compétents.

Par sa « *forte artificialisation et ses grandes étendues cultivées* » **le paysage du plateau de Noyers est évalué comme moyennement sensible à l'implantation d'éoliennes** par le guide « *Outil d'aide à la cohérence patrimoniale et paysagère de l'éolien - l'Yonne* », d'octobre 2016.

Le développement éolien en cours, avec 3 parcs en activité et 4 projets autorisés, concerne surtout la moitié ouest du territoire d'étude. **Les covisibilités éoliennes avec le présent projet se joueront** surtout **avec le parc du Tonnerrois**. La localisation de la ZIP à proximité et en continuité directe de ce dernier parc évite tout risque de mitage visuel sans restreindre non plus les inter-distances actuelles entre le parc du Tonnerrois et les deux parcs les plus proches de Sarry Châtel-Gérard et de Vireaux. Elle évite aussi les risques d'encerclement et de saturation visuelle depuis les lieux de vie proches de la ZIP. L'implantation du projet en densification du parc du Tonnerrois (et donc en cohérence d'organisation et de gabarit d'éoliennes avec ce dernier) reste cependant à rechercher finement.



Carte 84 : synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux de l'aire d'étude éloignée au sens large

3.4.1.7.2 Recensement et évaluation des sensibilités potentielles

A) Les zones d'influence visuelle de pré-diagnostic

Pour déterminer les principales pré-sensibilités du paysage et du patrimoine vis-à-vis d'un futur projet éolien implanté sur la zone d'implantation potentielle, les secteurs à enjeux (routes principales, habitats, éléments patrimoniaux, emblématiques, touristiques et les lieux les plus fréquentés) sont superposés aux zones d'influence visuelle de pré-diagnostic. Pour ce faire, une carte de visibilité théorique de l'ensemble de la ZIP surmontée de 180 m de hauteur par rapport au terrain naturel (pour modéliser des éoliennes qui culmineraient à cette hauteur) a été réalisée.

Elle permet de prévoir, **en amont et de façon maximisée**, les secteurs potentiellement exposés aux vues sur le futur projet éolien (quelle que soit l'implantation de ce dernier) en fonction du relief et des principaux massifs boisés du territoire.

Les obstacles ou les écrans visuels secondaires ou ponctuels ne sont pas intégrés dans les calculs de visibilité théorique. Par exemple, la présence de bâtiments, de boqueteaux ou d'alignements d'arbres, qui jouent souvent le rôle de masque ou de filtre visuel, n'est pas prise en considération sur la carte d'influence visuelle. Concrètement, les résultats donnés sont toujours maximisés. Des secteurs cartographiés en zone d'influence visuelle de pré-diagnostic ne seront pas forcément soumis à visibilité dans la réalité, notamment à longue distance, comme en lisière de secteur sans visibilité (effet de marge), en centre-bourg (trame bâtie dense) ou dans les situations entourées de petits bois ou de haies arborées hautes et denses. Les zones d'influence visuelle de pré-diagnostic correspondent aussi à des éoliennes implantées sur l'ensemble des deux sous-secteurs de la ZIP.

Elles sont représentées sur la carte ci-contre avec les boisements pris en considération dans les calculs théoriques.

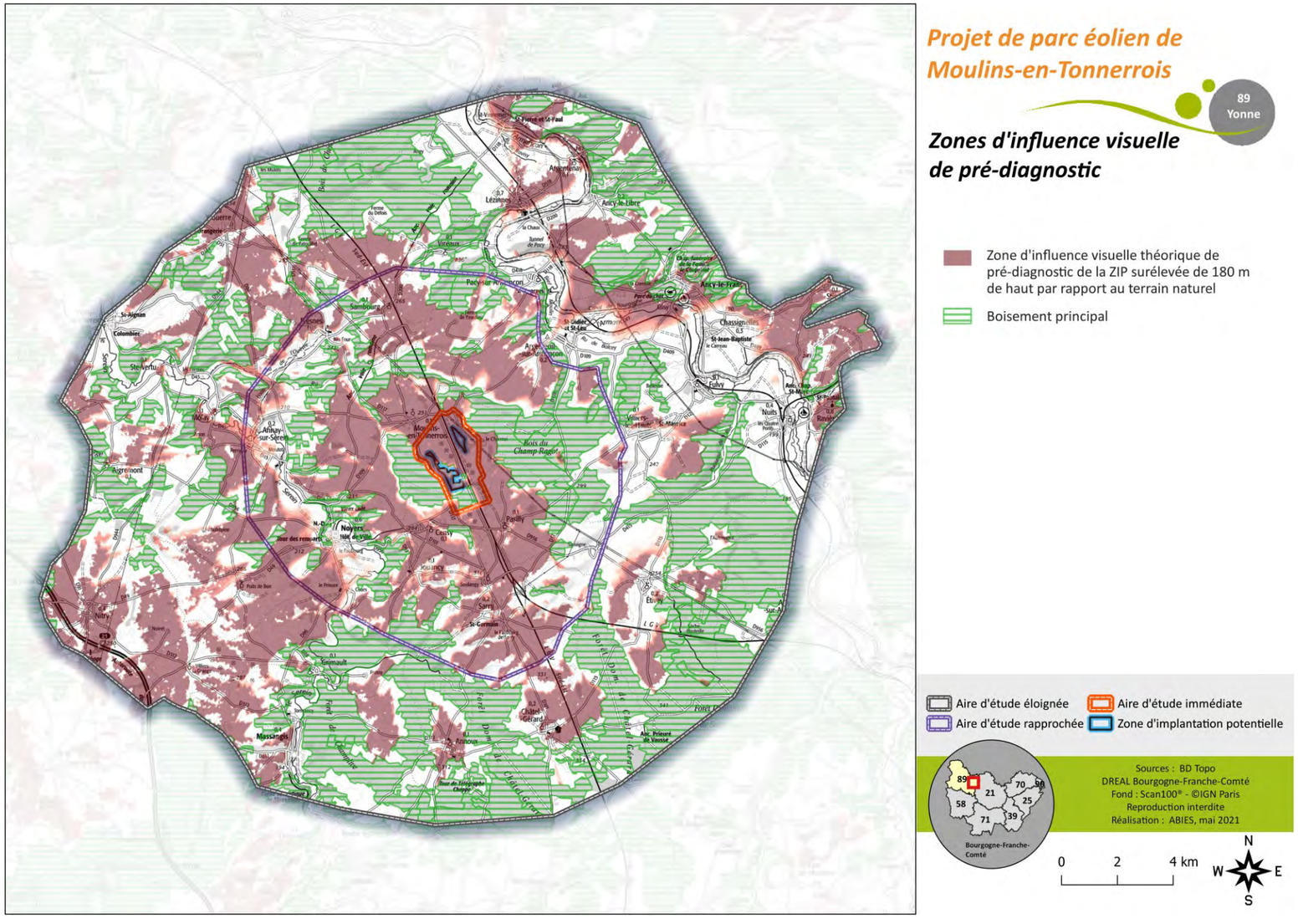
La carte des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic montre des secteurs de visibilité théorique assez morcelés par les massifs boisés et les reliefs en creux des vallées de l'Armançon et du Serein. Ces zones se concentrent surtout autour de la ligne LGV et au sud-ouest de l'aire d'étude éloignée entre l'A6 et la vallée du Serein.

B) Recensement et évaluation des sensibilités potentielles

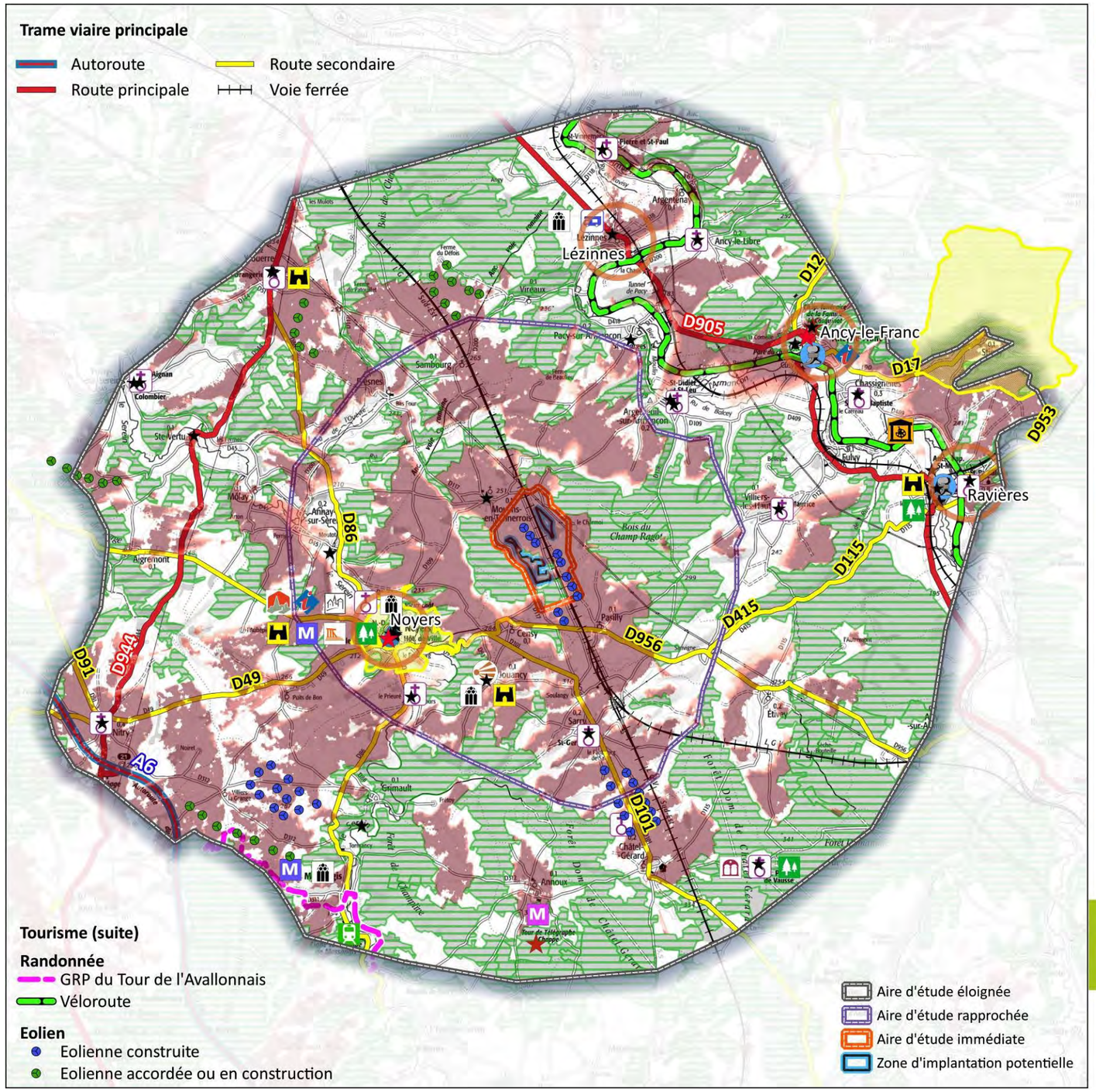
Une seconde carte superposant les enjeux paysagers et patrimoniaux et ces zones d'influence visuelle de pré-diagnostic est présentée en page suivante.

Son analyse détaillée confrontée aux relevés de terrain, réalisés en mai 2021, permet d'évaluer les sensibilités potentielles des différents enjeux recensés sur l'aire d'étude éloignée.

Ces enjeux et ces pré-sensibilités sont synthétisés dans le tableau récapitulatif donné en conclusion de ce chapitre. Ils concernent, dans un premier temps, le paysage éloigné au sens strict. Ceux du paysage rapproché sont repris et détaillés au chapitre suivant.



Carte 85 : les zones d'influences visuelles de pré-diagnostic



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Aire d'étude éloignée
Synthèse des enjeux et les zones de visibilité de pré-diagnostic

Zone d'influence visuelle théorique de pré-diagnostic de la ZIP surélevée de 180 m de haut par rapport au terrain naturel

Boisement principal

Enjeux

Trame urbanisée principale

Pôle d'habitat et d'activités principal

Patrimoine

Monument historique

Site inscrit de Noyers-sur-Serein

Site patrimonial remarquable

Site emblématique

Tourisme

Les Plus Beaux Villages de France

Villes et Villages de caractère

Point de vue

Itinéraire cistercien

Ensemble de vitraux

Office de Tourisme

Peinture murale

Site et musée archéologiques

Musée

Musée de l'Yonne

Eglise

Château

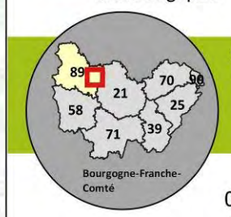
Train touristique

Curiosité

Navigation de plaisance

Parc ou jardin

Aire de camping car



Sources : Route500, BD Topo, Atlas des patrimoines, DREAL Bourgogne-Franche-Comté, Tourisme Yonne
Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, mai 2021

0 2 4 km

N W E S

Carte 86 : les enjeux paysagers et patrimoniaux superposés aux zones d'influence visuelle de pré-diagnostic

Le tableau suivant recense **les différents enjeux**, **potentiellement sensibles, du paysage éloigné au sens strict.** Il les classe, par ordre d'évaluation décroissante, suivant les thématiques étudiées : routes, habitat, tourisme, patrimoine, éolien et autres...

Pour chacun d'eux, il offre une analyse croisée de la carte d'influence visuelle de pré-diagnostic et des relevés de terrain permettant une évaluation des pré-sensibilités liées à un projet éolien sur la ZIP.

Il permet aussi de définir et de présélectionner les points de prise de vue des photomontages pour l'analyse qualitative des effets visuels du futur projet. Il donne enfin les premières recommandations pour améliorer l'insertion paysagère du projet.

Pour mémoire, ce sont les séquences routières, orientées vers la ZIP du projet éolien, en paysage ouvert, qui peuvent permettre des vues lointaines vers celui-ci et présenter des sensibilités potentielles.

De même pour l'habitat, les zones de visibilité de pré-diagnostic concernant tout ou une partie des lieux de vie à enjeux sont identifiées. Elles sont vérifiées sur place pour évaluer les visibilités effectives en tenant compte de la trame bâtie et arborée locale. L'éloignement de l'habitat concerné joue aussi dans l'évaluation des pré-sensibilités.

La sensibilité potentielle d'un élément patrimonial est évaluée en fonction des visibilités vers le site du projet depuis ses abords, des covisibilités possibles et de son éloignement. Seuls les éléments situés en zone d'influence visuelle de pré-diagnostic, en milieu ouvert, ou pouvant être vu en covisibilité avec la ZIP sont recensés comme potentiellement sensibles et déclinés dans le tableau suivant.

Visibilité : Il s'agit des vues possibles depuis un élément du paysage ou du patrimoine en direction de la ZIP du projet éolien.

Covisibilité : Il s'agit des vues potentielles permettant de voir à la fois l'élément protégé et d'éventuelles éoliennes implantées sur la zone d'implantation potentielle dans le même champ visuel.

Echelle d'évaluation des niveaux des enjeux et des sensibilités :

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 84 : synthèse des enjeux et des sensibilités paysagères et patrimoniales au regard de la zone d'implantation potentielle du projet éolien sur l'aire d'étude éloignée au sens strict

	Lieux		Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Commentaires/recommandations
Paysage éloigné	Axes de communication	A6	**Autoroute (fréquentation importante et découverte du territoire)**	Visibilités potentielles très faibles depuis l'A6 car distantes de plus de 13 km et perpendiculaires à l'axe des voies (donc hors des champs de vision usuels des conducteurs). Présence au sud-est de Nitry de parcs éoliens construits (et en cours de construction) en premiers plans.	Simulation visuelle éventuelle depuis le péage (sortie 21 - Nitry)
		D944 (Nitry – Yrouerre)	**Route principale**	Visibilités potentielles faibles depuis quelques courts tronçons routiers, non orientés vers la ZIP (vues dynamiques perpendiculaires), à plus de 9,3 km de distance	Simulation visuelle éventuelle entre Yrouerre et Ste Vertu (soit sur le plateau au plus proche de la ZIP)
		D905 (Ravières – Tonnerre)	**Route principale**	La plus grande partie du parcours s'inscrit hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic (vallée de l'Armançon). Une seule séquence de visibilité potentielle faible, à l'ouest d'Ancy-le-Franc, non orientée vers la ZIP (vues dynamiques tangentielles), à plus de 8,2 km.	Simulation visuelle éventuelle à la sortie ouest d'Ancy-le-Franc
		D956	Route secondaire	Visibilités potentielles depuis deux courts tronçons routiers, orientés vers la ZIP : l'un à l'est d'Aigremont, l'autre à la sortie ouest d'Etivey dans l'autre sens de circulation.	Simulation visuelle plutôt à l'ouest d'Etivey plus proche
		D101	Route secondaire	Un court tronçon de visibilité potentielle au nord de Châtel-Gérard à hauteur du parc éolien en activité (pour les usagers roulant vers Sarry et la ZIP)	Simulation visuelle
		D49 (Nitry – Noyers)	Route secondaire	Visibilités potentielles faibles entre Nitry et Noyers, orientées vers la ZIP	Simulation visuelle
		D86 (Massangis – Noyers)	Route secondaire	Visibilités potentielles faibles depuis deux tronçons routiers, orientés vers la ZIP, à l'ouest et au nord de Grimault dans un sens de circulation	Simulation visuelle
		D115 et D415 (Ravières – Sanvigne)	Route secondaire	Aucune visibilité possible	
	Villes et bourgs	Ancy-le-Franc	**Bourg principal (habitat et activités)**	Très peu de visibilité effective relevée sur place du fait du relief en creux et de la trame bâtie et arborée du bourg – Points de vue ponctuels et dominants depuis l'entrée est d'agglomération (D905 – centre commercial) ou depuis le cimetière avec vue partielle sur la ZIP	Simulation visuelle
		Ravières	**Bourg principal (habitat et activités)**	Pas de visibilité effective relevée sur place du fait du relief en creux et de la trame bâtie et arborée du bourg	
		Lézinnes	**Bourg principal (habitat et activités)**	Visibilité potentielle largement masquée sur place par la trame bâtie et arborée environnante – Vues panoramiques dominantes cependant possibles depuis quelques maisons bien situées et orientées vers le sud comme depuis le chemin de Ronde.	Simulation visuelle
		Nitry et Yrouerre	Village	Sensibilité très faible pour Nitry et Yrouerre (fort éloignement 13,5 km et 10,7 km)	
		Châtel-Gérard	Village	Sensibilité négligeable – Aucune maison sur la lisière nord villageoise et aucun point de vue relevé depuis l'habitat	

	Lieux		Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Commentaires/recommandations
		Annoux	Habitat groupé secondaire	Zones d'influence visuelle théoriques autour et dans le village mais aucune visibilité effective relevée sur place. Lisière nord villageoise sans maison exposée vers la ZIP - Sensibilité très faible	
	Patrimoine et tourisme	Ancy-le-Franc	**Site emblématique (de l'ancien SRE)**	Pas de visibilité possible depuis le centre du village autour du château et de son parc ainsi qu'aux abords du canal de Bourgogne soit depuis les lieux touristiques et patrimoniaux les plus fréquentés. Aucune covisibilité possible non plus depuis le nord (massifs boisés). Les seuls points de vue partiels et ponctuels concernent l'entrée est d'agglomération (D905 - centre commercial) et le cimetière. Sensibilité globale faible à très faible	
		Stigny	Site patrimonial remarquable (sans monument historique ni site protégé ni élément touristique connu et fréquenté)	Aucune visibilité depuis le village (même à sa sortie ouest sur la D17) du fait de la trame bâtie et arborée environnante - aucune maison potentiellement exposée aux visibilités. Visibilités depuis la D17 et la D189, sur leurs tronçons au sud de leur carrefour, pour les usagers roulant vers Ancy-le-Franc ou Ravières (et tournant le dos à Stigny), sur les deux parcs éoliens de Sarry Châtel-Gérard et du Tonnerrois et par conséquent sur la ZIP. Aucune covisibilité possible entre le village et le site du projet éolien dans le périmètre du site patrimonial remarquable ou au-delà. Sensibilité globale faible	Simulation visuelle depuis la D27 (au carrefour avec D189 par exemple)
		Eglise Saint-Jean-Baptiste de Chassignelles	Monument historique classé	L'église isolée se situe hors des secteurs de visibilité potentielle de pré-diagnostic comme l'ensemble du village de Chassignelles. Par contre, des covisibilités sont possibles depuis la D17 et la D189 au nord-est du village sur de courts tronçons du plateau agricole. Sensibilité globale faible	
		Eglise Saint-Didier et Saint-Leu d'Argenteuil-sur-Armançon	Monument historique classé	L'église comme l'ensemble du village d'Argenteuil-sur-Armançon se situent hors des secteurs de visibilité potentielle de pré-diagnostic dans le fond de la vallée de l'Armançon. Aucune covisibilité (entre le clocher et la ZIP) depuis le versant nord de la vallée et notamment depuis la D 905 à l'ouest d'Ancy-le-Franc n'a été trouvée sur place (clocher non visible). Aucune sensibilité	
		Eglise Saint-Nicolas et ancien château d'Yrouerre	Monuments historiques inscrits	Eglise et ancien château au centre du village entourés de bâti dense - Aucune visibilité possible depuis leurs abords immédiats - Aucune covisibilité relevée sur place - 10,7 km d'éloignement - Aucune sensibilité	
		Eglise Saint-Christophe de Nitry	Monument historique inscrit	Eglise au centre du village entourée de bâti dense - Aucune visibilité possible depuis ces abords immédiats - Covisibilité indirecte possible depuis l'ouest du village à plus de 14 km d'éloignement (D49) - Covisibilité directe entre le clocher et le parc éolien de Joux-la-Ville depuis la D49 déjà en place - Sensibilité faible à très faible	Simulation visuelle éventuelle depuis la D49 à l'ouest du village
		Eglise Saint-Maurice de Villiers-les-Hauts	Monument historique inscrit	Eglise isolée, en position dominante, au nord-est du village entourée du cimetière. Un seul point de vue très cadré par la végétation environnante sur les pales de deux éoliennes du parc du Tonnerrois à l'entrée piétonne du cimetière - Visibilité donc partielle possible sur la ZIP et les éoliennes en projet dont la hauteur risque d'être supérieure à celle des éoliennes du parc du Tonnerrois. Pas de covisibilité relevée ni possible suivant la carte de ZVI de pré-diagnostic Sensibilité faible à très faible suivant la hauteur totale des éoliennes du projet	Simulation visuelle éventuelle depuis l'entrée du cimetière Réduire au mieux l'écart entre le gabarit des éoliennes du parc du Tonnerrois (avec 137 m de hauteur totale) et celui des éoliennes en projet
		Chapelle funéraire de la famille Le Cosquinot dans le cimetière d'Ancy-le-Franc	Monument historique inscrit	Monument dans le cimetière près de l'église - Pas de covisibilité possible ni de visibilité vers la ZIP depuis ces abords immédiats - Un seul point de vue à l'entrée du cimetière (à 50 m de la chapelle environ et en tournant le dos à celle-ci) très cadré par les toits des maisons riveraines sur l'extrémité nord de la ZIP - Sensibilité très faible	
		Croix à Lézinnes	Monument historique inscrit	Monument bas dans la trame bâtie - Aucune visibilité possible depuis ses abords sur la ZIP et aucun risque de covisibilité - Aucune sensibilité	

	Lieux		Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Commentaires/recommandations
		Véloroute et GRP du Tour de l'Avallonnais	Tourisme vert	Aucune sensibilité pour la Véloroute en bordure du canal de Bourgogne, toujours hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic ou en milieu arboré ou urbanisé fermé visuellement Sensibilité très faible depuis quelques petits tronçons situés à plus de 12 km de la ZIP	
	Eolien	Développement éolien en cours dans la moitié ouest de l'aire d'étude éloignée avec trois parcs en activité et quatre projets éoliens autorisés.	Enjeu de saturation visuelle et risque d'encerclement depuis certains lieux de vie proches de la ZIP.	Le présent projet éolien aura des effets très faibles sur la réduction potentielle des espaces de respiration qui se jouera uniquement depuis Sambourg et Jouancy. Par sa localisation même, il évite tout risque supplémentaire d'encerclement et de saturation visuelle par rapport au contexte éolien analysé dans l'état initial.	L'évitement de l'extrémité nord du sous-secteur ouest de la ZIP en matière d'implantation d'éolienne permettrait d'éviter toute réduction de l'angle de respiration depuis Jouancy.
		ZIP du présent projet à proximité immédiate du parc éolien du Tonnerrois de part et d'autre de la ligne LGV Sud-Est	Covisibilité éolienne directe du projet avec le parc éolien en activité du Tonnerrois Cohérence de composition (dans l'organisation et le gabarit des machines projetées) afin d'assurer une lecture d'ensemble homogène des deux futurs parcs mitoyens.	La localisation de la ZIP à proximité et en continuité directe du parc éolien en activité du Tonnerrois évite tout risque de mitage visuel sans restreindre non plus les inter-distances actuelles entre le parc du Tonnerrois et les deux parcs les plus proches de Sarry Châtel-Gérard et de Vireaux. Les emprises visuelles horizontales occupées par le parc du Tonnerrois et celles occupées potentiellement par ce même parc et le projet restent pratiquement inchangées avec ou sans la ZIP Les covisibilités éoliennes avec le présent projet se joueront principalement avec les parcs les plus proches et en premier lieu avec le parc du Tonnerrois.	L'implantation du projet en densification du parc du Tonnerrois (et donc en cohérence d'organisation et de gabarit d'éoliennes) reste à rechercher finement.

Ce tableau est repris en conclusion générale de l'état initial paysager et patrimonial avec uniquement les enjeux qui présentent une sensibilité potentielle.

3.4.2 Paysage rapproché

Ce chapitre s'organise en trois grandes parties avec :

- un rappel des caractéristiques paysagères de l'aire d'étude rapprochée et la mise en évidence de ses structures paysagères,
- un rappel des enjeux paysagers et patrimoniaux recensés précédemment mais situés dans le périmètre rapproché,
- une déclinaison des sensibilités potentielles de ces différents enjeux, classés par thématique.

3.4.2.1 Les structures paysagères

L'aire d'étude paysagère rapprochée, d'un rayon de 6 km environ autour de la ZIP, se développe en totalité sur l'unité paysagère du **plateau de Noyers**. Elle est bordée au nord-est par la vallée encaissée de l'Armançon. Elle intègre, sur sa lisière ouest, la vallée du Serein qui serpente sur une dizaine de kilomètres en amont et en aval de Noyers.

Le bloc diagramme ci-contre, où le relief a été renforcé, montre bien la planéité du plateau agricole, entre les deux vallées profondes de l'Armançon et du Serein. Il s'anime uniquement de quelques vallonnements occasionnés par les vallons secs ou humides qui rejoignent l'une ou l'autre vallée. A noter que la ZIP s'inscrit pratiquement au centre du plateau, entre les deux vallées principales, suivant une ligne de crête secondaire séparant les deux bassins versants. Cette ligne de crête s'oriente du nord-nord-ouest au sud sud-est. Elle est occupée et suivie par le tracé de la ligne LGV et par les alignements du parc éolien du Tonnerrois dans l'aire d'étude immédiate et par ceux du parc de Sarry Châtel-Gérard au sud du paysage rapproché.

Deux structures paysagères, d'orientation similaire, se répondent donc sur l'aire d'étude rapprochée :

- l'une en creux correspondant à la vallée du Serein,
- l'autre en crête, à la fois « naturelle » et anthropique, occupée par la ligne LGV, la D101 et la D117 entre Châtel-Gérard et Moulins-en-Tonnerrois.

Le bloc diagramme permet aussi de comprendre l'organisation visuelle du territoire d'étude Il montre ainsi les vastes « clairières » agricoles, occupées majoritairement de terres arables, vouées aux cultures céréalières et d'oléo protéagineux. Elles sont interrompues par de nombreux boisements tant autour de la vallée du Serein que de part et d'autre de l'aire d'étude immédiate avec notamment le Bois du Champ Ragot qui s'étend jusqu'à la vallée de l'Armançon. Le système agraire est formé de vastes parcelles de type openfield offrant de vastes ouvertures visuelles dans toutes les directions. Les boisements viennent souvent former les arrière-plans paysagers et jouent aussi le rôle d'écran. Ils renforcent notamment l'isolement visuel de la vallée du Serein par rapport au plateau agricole déjà engendré par le relief en creux. Par contre, depuis les points hauts du plateau, les vues peuvent s'étendre au-delà de la vallée du Serein, très encaissée.

Depuis les espaces agricoles du plateau, tous les éléments verticaux sont très perceptibles. Ils sont représentés traditionnellement par les clochers d'église, les châteaux d'eau et les silos agricoles mais aussi localement par les lignes électriques HT, les pylônes isolés ou bordant la ligne LGV et les éoliennes en activité du parc du Tonnerrois et de Sarry Châtel-Gérard. Suivant leur hauteur et leur situation topographique, ces différents éléments jouent plus ou moins leur rôle de repère visuel, attirant ou non les regards. Les éoliennes en activité sont bien sûr les plus attractives par leur hauteur, leur positionnement sur une ligne de crête et la rotation de leurs pales. Aussi, lors du choix du présent projet éolien, une attention particulière aux rapports d'échelles devra être portée afin qu'ils restent cohérents avec ceux déjà en place sur le plateau de Noyers. Cette cohérence sera liée au choix des gabarits des éoliennes projetées plus ou moins proches de ceux du parc du Tonnerrois avec lequel le projet sera toujours vu en covisibilité directe.

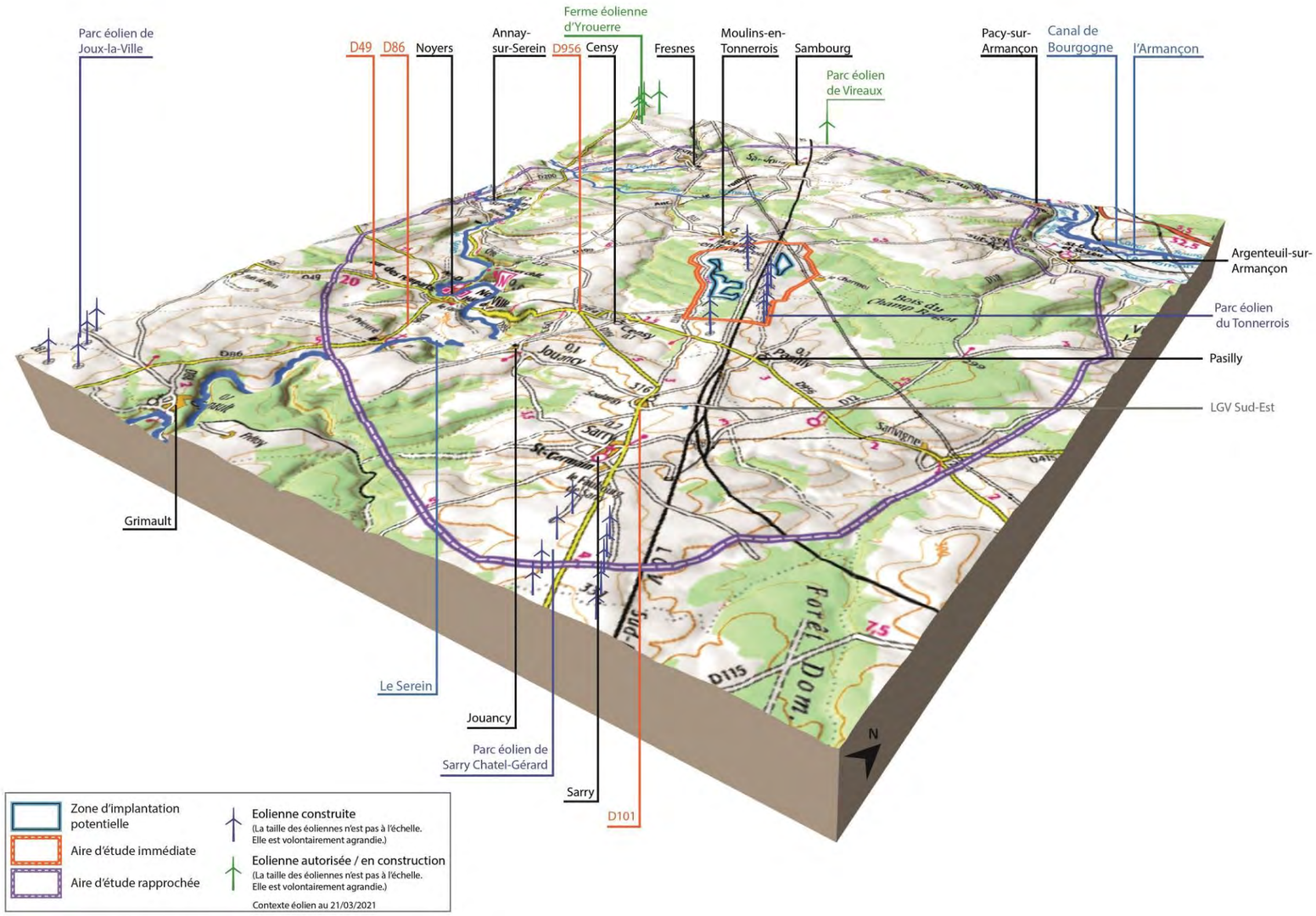


Illustration 21 : bloc-diagramme de l'aire d'étude paysagère rapprochée

3.4.2.2 Synthèse des enjeux de l'aire d'étude rapprochée

La carte ci-contre rappelle les différents enjeux paysagers et patrimoniaux recensés sur l'aire d'étude rapprochée.

Au niveau de la trame viaire, aucune autoroute ni aucune route principale (à enjeux fort) n'est représentée. Seules les routes secondaires, en étoile autour de Noyers, et la ligne LGV Sud-Est qui sépare les deux sous-secteurs de la ZIP revêtent des niveaux d'enjeux modérés à faibles.

La trame urbanisée principale est réduite aussi au seul village de Noyers-sur-Serein avec 602 habitants au dernier recensement de la population.

Autour de la ZIP, les villages les plus proches sont ceux de :

- Moulins-en-Tonnerrois, au nord-ouest,
- Censy, au sud-ouest,
- Pasilly, au sud-est.

Au niveau touristique, la cité médiévale de Noyers-sur-Serein constitue l'enjeu le plus fort du territoire d'étude. Elle est suivie de Jouancy avec son château, son église et un point de vue aménagé d'une table d'orientation en direction de Noyers et de la vallée du Serein. L'église de Sarry est le dernier élément touristique relevé sur la carte touristique départementale.

Au niveau patrimonial, Noyers-sur-Serein concentre le plus d'éléments à enjeux (site emblématique, site patrimonial remarquable, sites inscrits, monuments historiques…) avec la notoriété et la fréquentation les plus élevées du territoire d'étude. Les monuments historiques de l'aire d'étude rapprochée sont rappelés dans le tableau suivant et classés par ordre d'éloignement croissant à la ZIP (source : Base Mérimée –juin 2021)..

Tableau 85 : liste des monuments historiques répertoriés dans l'aire d'étude rapprochée (

Communes	Monuments	Protection	Distance (km)
Moulins-en-Tonnerrois	Calvaire	Classé	1,4
Jouancy	Château (restes)	Classé	3,3
Noyers	Porte de Ville dite de Tonnerre	Inscrit	4,1
	Maison de la Toison d'Or	Inscrit	4,2
	Hôtel de Ville	Inscrit	4,4
	Porte de Ville (ancienne)	Inscrit	4,4
	Maison Brandin	Inscrit	4,4
	Eglise Notre-Dame	Classé	4,5
Sarry	Eglise Saint-Germain	Inscrit	4,7
Grimault	Prieuré de Cours	Inscrit	5
Annay-sur-Serein	Château de Moutot	Inscrit	5,3

L'état des lieux éolien comprend les deux parcs en activité du Tonnerrois au centre et de Sarry-Châtel-Gérard au sud. Aucun projet éolien autorisé n'est recensé dans l'aire d'étude rapprochée en mai 2021.

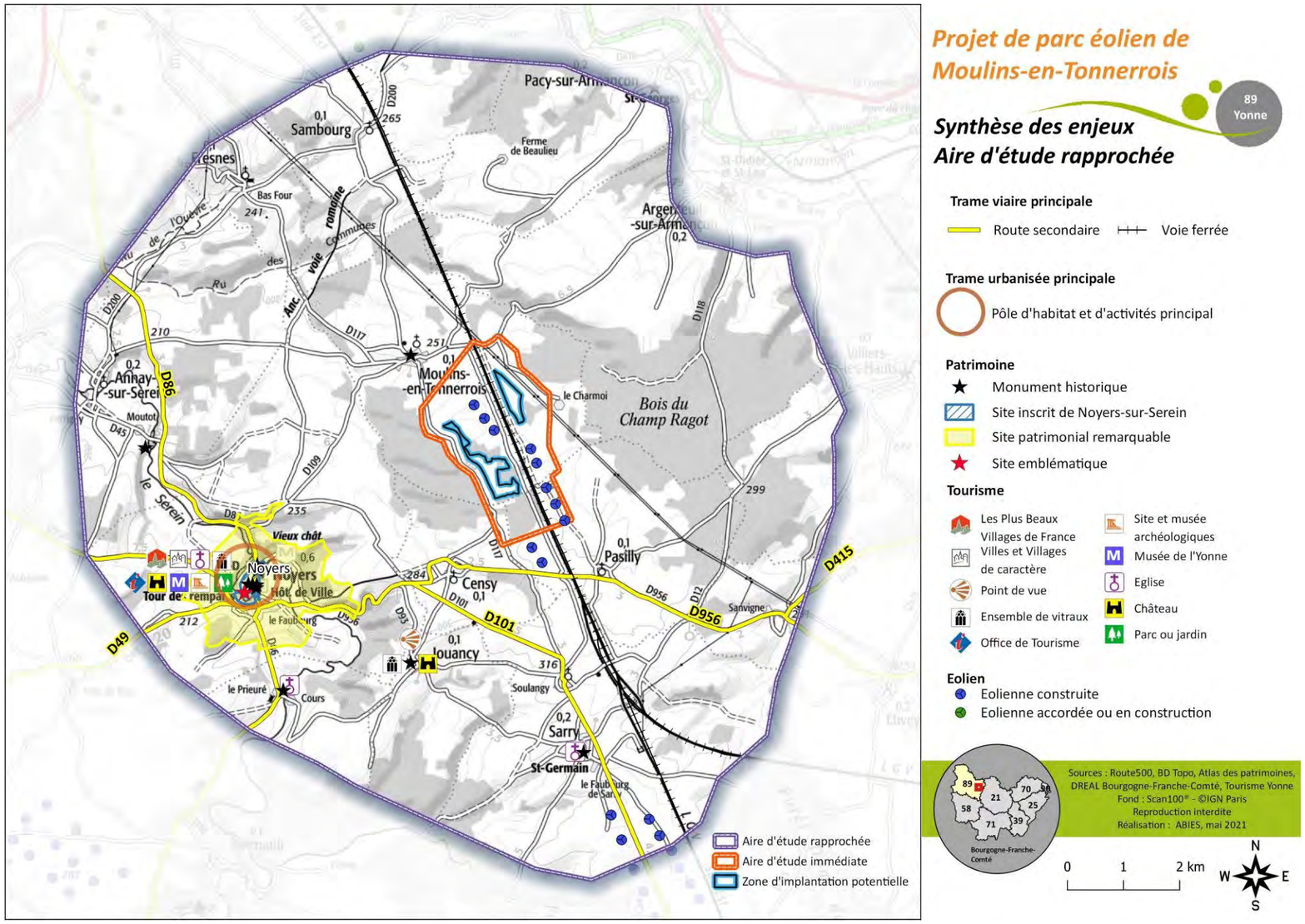
Les deux parcs éoliens en fonctionnement offrent des compositions similaires, en alignements pratiquement parallèles à la ligne LGV et suivant une ligne de crête secondaire.

La localisation des deux sous-secteurs de la ZIP fait que le présent projet se découvrira toujours en même temps que le parc éolien du Tonnerrois.

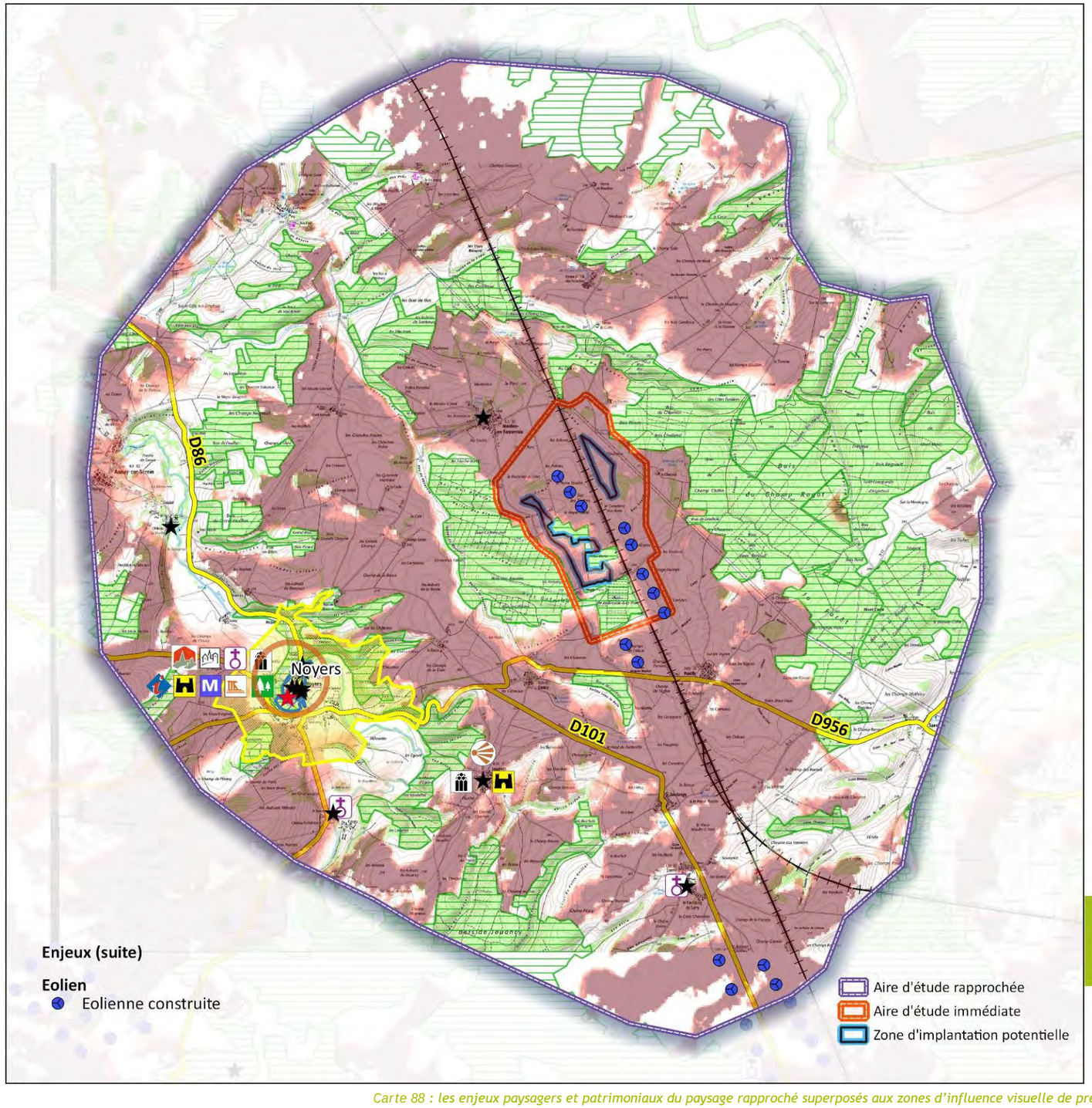
L'insertion paysagère du projet est donc liée ici en premier lieu à sa composition qui devra à la fois être (et donc se voir) en cohérence d'implantation et de gabarit d'éolienne avec ce dernier parc tout en évitant aussi de brouiller sa lecture actuelle.

Comme à l'échelle éloignée, la carte superposant ces enjeux paysagers et patrimoniaux et les zones d'influence visuelle de pré-diagnostic est présentée en page suivante.

Elle permet, avec les analyses de terrain, d'identifier et d'évaluer les sensibilités potentielles des différents enjeux recensés sur l'aire d'étude rapprochée.



Carte 87 : synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux de l'aire d'étude rapprochée



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Aire d'étude rapprochée Synthèse des enjeux et les zones de visibilité de pré-diagnostic

Zone d'influence visuelle théorique de pré-diagnostic de la ZIP surélevée de 180 m de haut par rapport au terrain naturel

Boisement principal

Enjeux

Trame viaire principale

Route secondaire

Voie ferrée

Trame urbanisée principale

Pôle d'habitat et d'activités principal

Patrimoine

Monument historique

Site inscrit de Noyers-sur-Serein

Site patrimonial remarquable

Site emblématique

Tourisme

Les Plus Beaux Villages de France

Villes et Villages de caractère

Point de vue

Ensemble de vitraux

Office de Tourisme

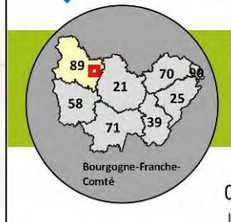
Site et musée archéologiques

Musée de l'Yonne

Eglise

Château

Parc ou jardin



Sources : Route500, BD Topo, Atlas des patrimoines, DREAL Bourgogne-Franche-Comté, Tourisme Yonne
Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, mai 2021

0 1 2 km

N W E S

Carte 88 : les enjeux paysagers et patrimoniaux du paysage rapproché superposés aux zones d'influence visuelle de pré-diagnostic

3.4.2.3 Les sensibilités potentielles du paysage rapproché

3.4.2.3.1 Les sensibilités potentielles depuis les routes

Chaque portion du territoire n'a pas la même valeur paysagère et les axes routiers sont des endroits privilégiés pour l'observation quotidienne du paysage. Les routes à forte fréquentation et les routes touristiques présentent plus d'enjeu paysager que les petites routes moins circulées.

L'analyse des effets visuels potentiels du projet, en vue dynamique, est donc faite en hiérarchisant les voies de circulation suivant l'importance de leur fréquentation ou de leur renommée touristique. Elle recense aussi les séquences routières inscrites en zone d'influence visuelle théorique de pré-diagnostic et les mieux orientées vers la ZIP.

Les sensibilités potentielles sont à relativiser en fonction de la vitesse de déplacement de l'observateur. En effet, l'angle de visibilité horizontal diminue avec l'augmentation de la vitesse. Ainsi, sur les axes routiers principaux, les temps d'observation sont d'autant plus courts que le projet se situe en position latérale par rapport à l'observateur. Au contraire, sur les routes peu fréquentées et étroites où les vitesses pratiquées sont souvent plus réduites, le champ visuel s'élargit et l'observation est de meilleure qualité. Les tracés routiers influencent aussi les perceptions visuelles sur le paysage. Ainsi, les tronçons larges, rectilignes et plats favorisent la découverte du contexte paysager local contrairement aux routes étroites, sinueuses et à la topographie accidentée.

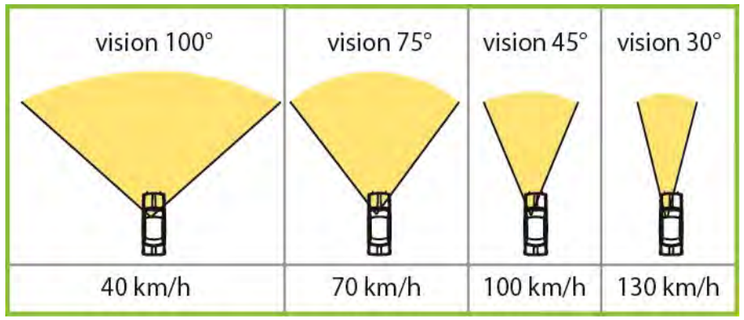
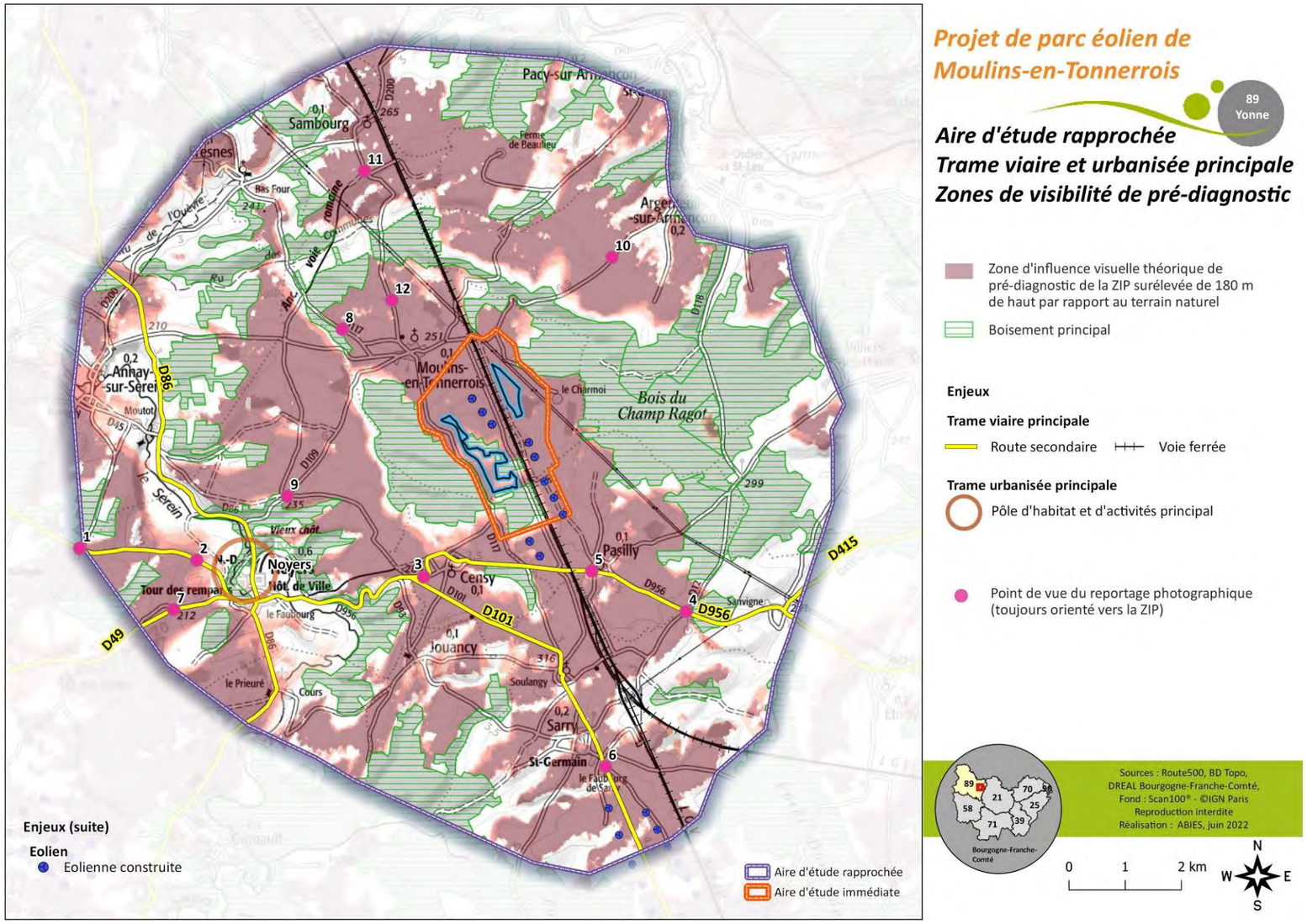


Illustration 22 : les différents angles d'observation en fonction de la vitesse de déplacement de l'observateur (source : site internet https://www.guide-vue.fr/la-vue-par-theme/la-vue-et-la-conduite/vision-et-vitesse, schémas : Abies)

Enfin, la présence ou non d'écrans visuels secondaires (et non pris en compte dans les calculs de visibilité comme le bâti, les haies arborées…) doivent être vérifiée pour confirmer ou non les visibilités théoriques.

Les relevés de terrain et le reportage photographique suivant permettent in fine de mieux estimer les pré-sensibilités visuelles depuis les principaux axes routiers.



Carte 89 : les enjeux de la trame viaire et urbanisée principale superposés aux zones d'influence visuelle de pré-diagnostic avec les points de vue du reportage photographique

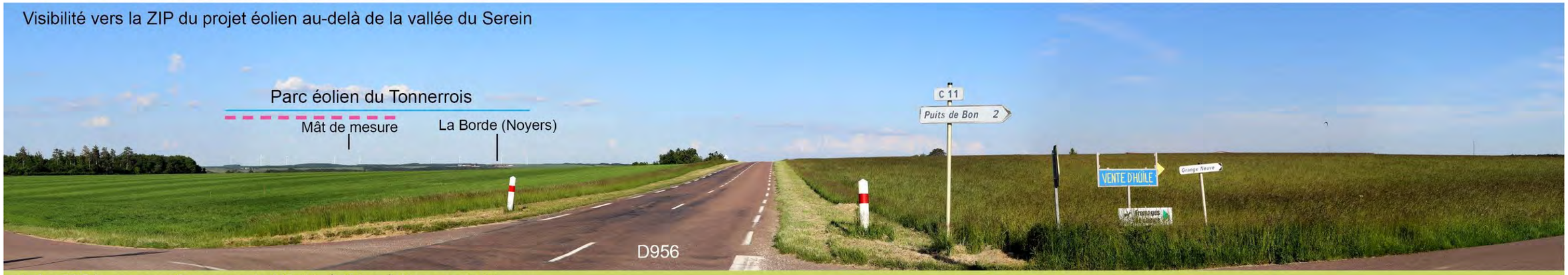
Sur les photographies présentées ci-après, la zone d'implantation potentielle est signalée par un tiret pointillé rose pour indiquer sa localisation et son étendue approximative, même si elle n'est pas visible directement. De même, les principaux repères visuels sont mentionnés sur les panoramas pour faciliter leur compréhension. En particulier, le mât de mesure du vent du présent projet est indiqué lorsqu'il est visible. Sa hauteur totale de x m permet souvent d'appréhender les futurs rapports d'échelles verticales engendrés par les éoliennes.

Ce reportage photographique a été réalisé en mai 2021, par beau temps afin de profiter de conditions de visibilité optimales.

Le numéro de chaque point de vue correspond au numéro du panorama présenté ci-après.

Laissons maintenant les images parler par elles-mêmes pour une découverte plus sensible du paysage rapproché.

Reportage photographique depuis les principaux axes de circulation

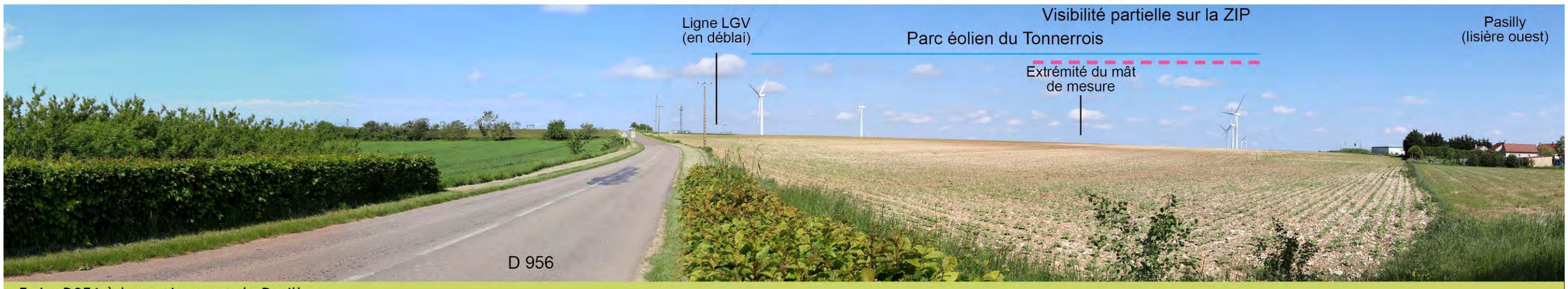


1. La D956, au carrefour avec la VC 11, à 3 km à l'ouest de Noyers

2. La D956, juste avant la vallée du Serein, à 1,3 km à l'ouest de Noyers

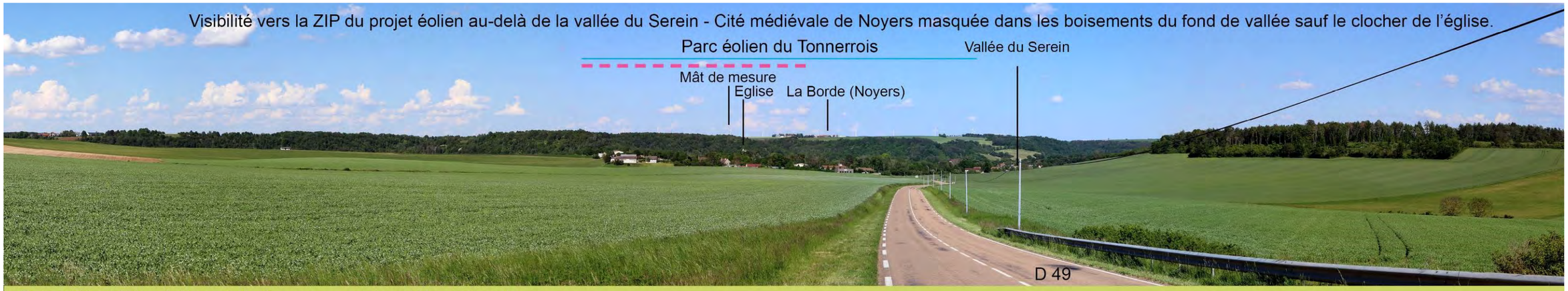
3. La D956 à hauteur du contournement du village de Censy

4. La D956, au carrefour avec la D12, à mi-chemin entre Sanvigne et Pasilly



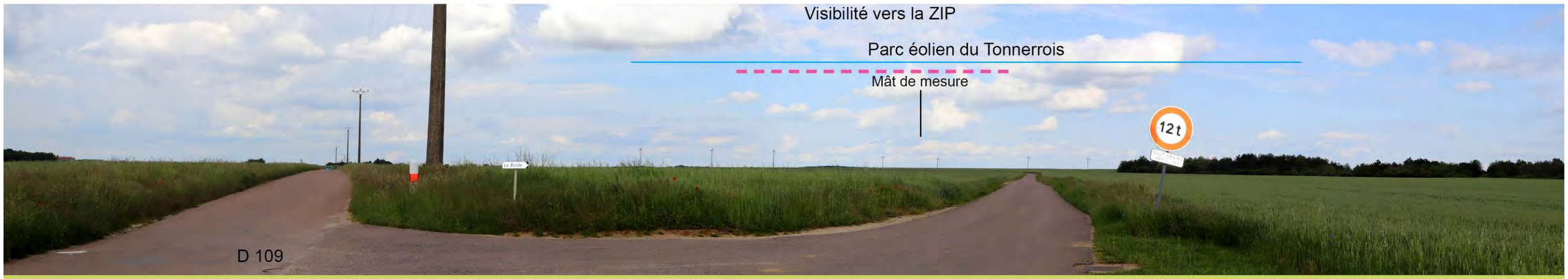
5. La D956 à la sortie ouest de Pasilly

6. La D101 120 m avant l'entrée sud d'agglomération de Sarry

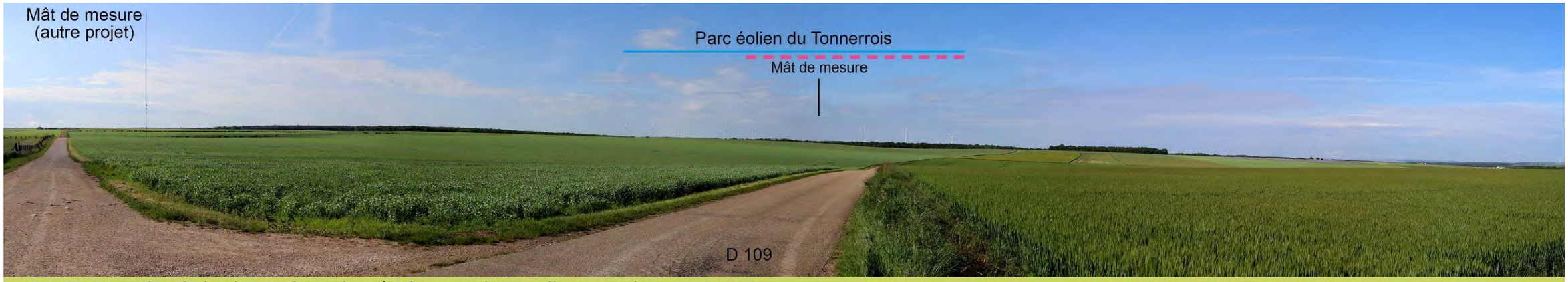


7. La D49, 1,5 km à l'ouest de Noyers, avant la vallée du Serein

8. La D117 au nord-ouest de Moulins-en-Tonnerrois



9. La D109 au lieudit Maison Blanche à Noyers



10. La D109, au lieudit le Chemin de Moulins, à 2 km au sud-ouest d'Argenteuil-sur-Armançon

11. La voie communale reliant Sambourg à Moulins-en-Tonnerrois à hauteur de l'ancienne voie romaine

12. La VC n°3, à Moulins-en-Tonnerrois, 700 m au nord du village

En conclusion, le tableau suivant recense **les différents enjeux**, **potentiellement sensibles, liés aux visibilités dynamiques depuis la trame viaire du paysage rapproché au sens strict.** Il les classe, par ordre d'évaluation décroissante, suivant leurs fréquentations routières.

Pour chacun d'eux, il offre une analyse croisée de la carte d'influence visuelle de pré-diagnostic, du reportage photographique et des relevés de terrain permettant une évaluation des pré-sensibilités liées à un projet éolien sur la ZIP. La photographie du reportage illustrant la séquence routière concernée est rappelée.

Ce tableau permet aussi de définir et de présélectionner les points de prise de vue des photomontages pour l'analyse qualitative des effets visuels du futur projet. Il donne enfin les premières recommandations pour améliorer l'insertion paysagère du projet.

Pour mémoire, ce sont les séquences routières, en paysage ouvert et en zone d'influence visuelle de pré-diagnostic, orientées vers la ZIP du projet éolien, qui peuvent permettre des vues vers celle-ci et présenter des sensibilités potentielles.

Echelle d'évaluation des niveaux des enjeux et des sensibilités :

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 86 : analyse des enjeux et des sensibilités paysagères de la trame viaire principale au regard de la zone d'implantation potentielle du projet éolien sur l'aire d'étude rapprochée au sens strict

	Lieux - Axes routiers		Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Photo n°	Commentaires/recommandations
Paysage rapproché	Axes de communication	D956 (Noyers - Censy - Pasilly - Sanvigne)	Route secondaire	Une séquence de visibilité faible à très faible à l'ouest de la vallée du Serein et à l'approche de Noyers	1 2	Simulation visuelle
				Un court tronçon de sensibilité modérée à l'ouest de Censy en covisibilité avec le village (déjà en place avec le parc éolien du Tonnerrois) - emprise visuelle horizontale importante de la ZIP	3	Simulation visuelle
				Une séquence de sensibilité modérée, dans l'autre sens de circulation, à partir du point de vue 4 du reportage photographique jusqu'à Pasilly -Covisibilité avec le village de Pasilly - Covisibilité éolienne avec le parc du Tonnerrois et la ferme éolienne d'Yrouerre	4 5	Simulation visuelle
		D101 (Châtel-Gérard - Censy)	Route secondaire	Tronçons de visibilité potentielle sur la ZIP qui présente son emprise visuelle horizontale la plus faible derrière les 5 éoliennes sud du parc du Tonnerrois - Covisibilité directe avec les silhouettes des villages de Sarry et de Soulangy déjà en place avec le parc du Tonnerrois	6	Simulation visuelle
		D49 (Nitry - Noyers)	Route secondaire	Visibilités potentielles dans l'axe de la route avant la vallée du Serein avec covisibilité directe (même faible) avec le clocher de l'église Notre Dame de Noyers - Point de vigilance à l'approche du site emblématique de Noyers	7	Simulation visuelle
		D117 (Fresnes - Moulins-en-Tonnerrois - Soulangy)	Route tertiaire	Petits tronçons de visibilité au nord-ouest de Moulins-en Tonnerrois (mais sans covisibilité avec le village) et en sortie nord de Soulangy (avec les éoliennes sud du parc du Tonnerrois en premier plan)	8	Simulation visuelle
		D109 (Noyers-sur-Serein - Moulins-en-Tonnerrois - Argenteuil)	Route tertiaire	Deux tronçons de visibilité potentielle faible sur la ZIP (située en position latérale par rapport à la route), sur le plateau agricole, entre Noyers et Moulins-en-Tonnerrois	9	
				Une séquence sur le plateau agricole entre Argenteuil-sur-Armançon et Moulins-en-Tonnerrois - Visibilité dans l'axe de la route rectiligne sur l'emprise visuelle horizontale maximale de la ZIP Lecture du Parc du Tonnerrois à accompagner sans contraste ni rupture d'échelles verticales Sensibilité faible à modérée	10	Simulation visuelle (cohérence du projet avec le parc du Tonnerrois et covisibilités éoliennes plus larges avec les autres parcs
		Voie communale entre Sambourg et Moulins-en-Tonnerrois	Route tertiaire	Deux petits tronçons de visibilité : l'un faible à hauteur de l'ancienne voie romaine,	11	Simulation visuelle éventuelle pour les covisibilités éoliennes
				l'autre modéré à l'approche de Moulins-en-Tonnerrois pour des risques de surplomb du village et de covisibilité directe avec l'église	12	Simulation visuelle Analyser les risques de surplomb du village et éviter l'implantation d'éolienne en covisibilité directe (ou superposition visuelle) avec l'église

Ce tableau est repris en conclusion générale de l'état initial paysager et patrimonial avec uniquement les enjeux qui présentent une sensibilité potentielle supérieure ou égale à faible.

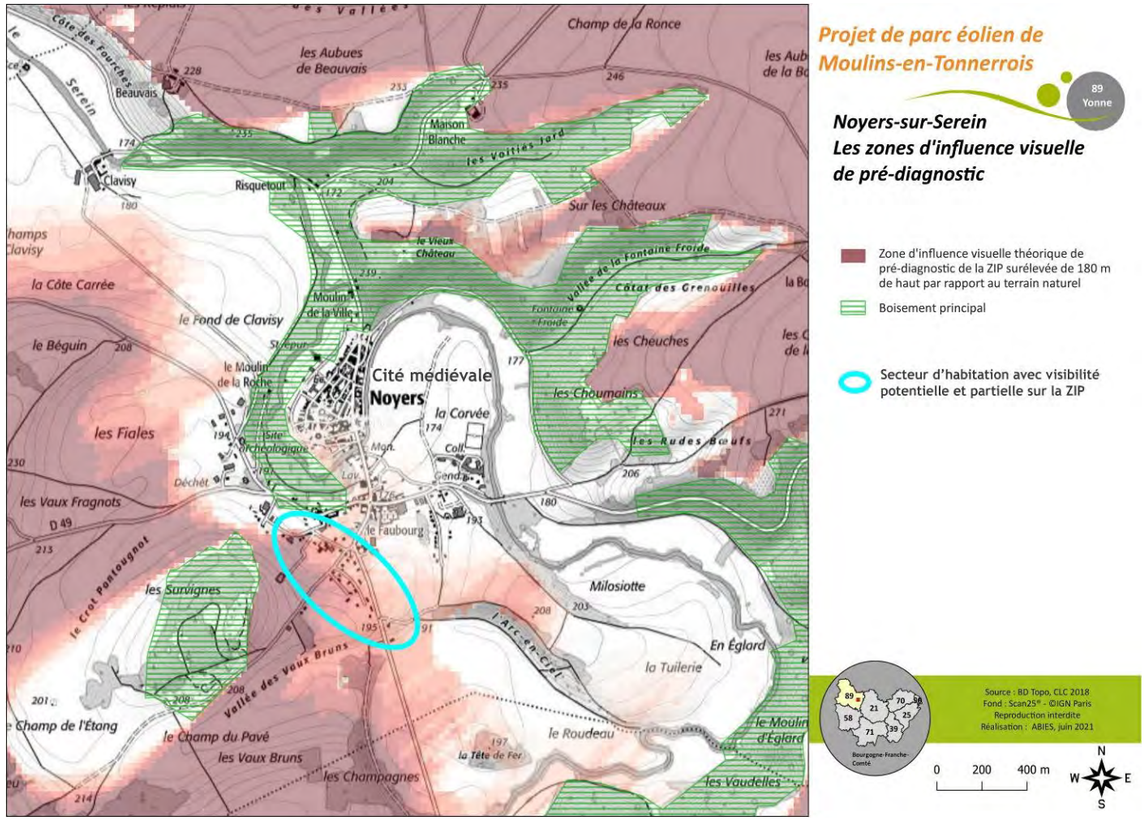
3.4.2.3.2 Sensibilités potentielles depuis les lieux habités

A) Depuis les pôles d'habitat et d'activités principaux

Noyers-sur-Serein est le seul pôle principal d'habitat et d'activités de l'aire d'étude rapprochée avec 602 habitants au dernier recensement de la population.

Par sa situation dans le fond de la vallée du Serein, le bourg est en grande partie isolé visuellement du plateau agricole et de la ZIP du projet éolien.

L'extrait suivant de la carte d'influence visuelle de pré-diagnostic sur Noyers permet d'affiner les sensibilités potentielles.



Carte 90 : les zones d'influence visuelle de pré-diagnostic à Noyers-sur-Serein

Il confirme l'absence de visibilité possible depuis la cité médiévale comme depuis tout le fond de vallée. Il permet d'identifier aussi un seul secteur d'habitat pavillonnaire, au sud de la cité, potentiellement exposé aux visibilités partielles sur un projet éolien sur la ZIP.

En fonction du choix du projet éolien et de ses zones d'influence visuelle (qui pourront être différentes des zones de pré-diagnostic), un photomontage pourra être réalisé depuis ce dernier quartier d'habitation.

Noyers-sur-Serein, seul pôle principal d'habitat et d'activités de l'aire d'étude rapprochée, ne présente aucune sensibilité sauf depuis un quartier pavillonnaire au sud (autour de l'impasse du Tacot et de la D 86) avec une sensibilité potentielle faible.

B) Depuis les villages groupés situés en fond de vallée ou de vallon

La carte d'influence visuelle de pré-diagnostic montre bien que le village d'Annay-sur-Serein dans la vallée du Serein ou le village de Fresnes, situé à la naissance du vallon du ru de l'Ouèvre, sont isolés visuellement du site du projet éolien par le relief en creux et les boisements qui les entourent.

Il en est de même pour le hameau de Sanvigne à Etivey et pour celui de Cours à Grimault.

Seul le hameau de Perrigny, à Annay-sur-Serein, peut présenter des sensibilités faibles à très faibles par sa localisation plus exposée sur le versant de la vallée (et suivant l'implantation ou non d'éolienne au sud du sous-secteur ouest de la ZIP).

Illustration 23 : vue depuis la D45 à 500 m avant l'entrée ouest de Perrigny dans la vallée du Serein

C) Depuis les villages groupés du plateau et l'habitat isolé proche

Les villages groupés du plateau de Noyers sont presque tous en zone d'influence visuelle de pré-diagnostic sauf le centre de Sarry construit dans un creux du relief (voir photo n°6 du reportage précédent).

Le village de Sambourg, au nord de l'aire d'étude rapprochée, est aussi une exception. Il s'inscrit en zone de visibilité théorique mais toute sa lisière sud est bordée d'une haie bocagère arborée haute et de petits bois qui l'isolent du plateau agricole. Les premières vues ouvertes vers la ZIP interviennent au niveau de l'ancienne voie romaine au point de vue n°11 du reportage photographique précédent.

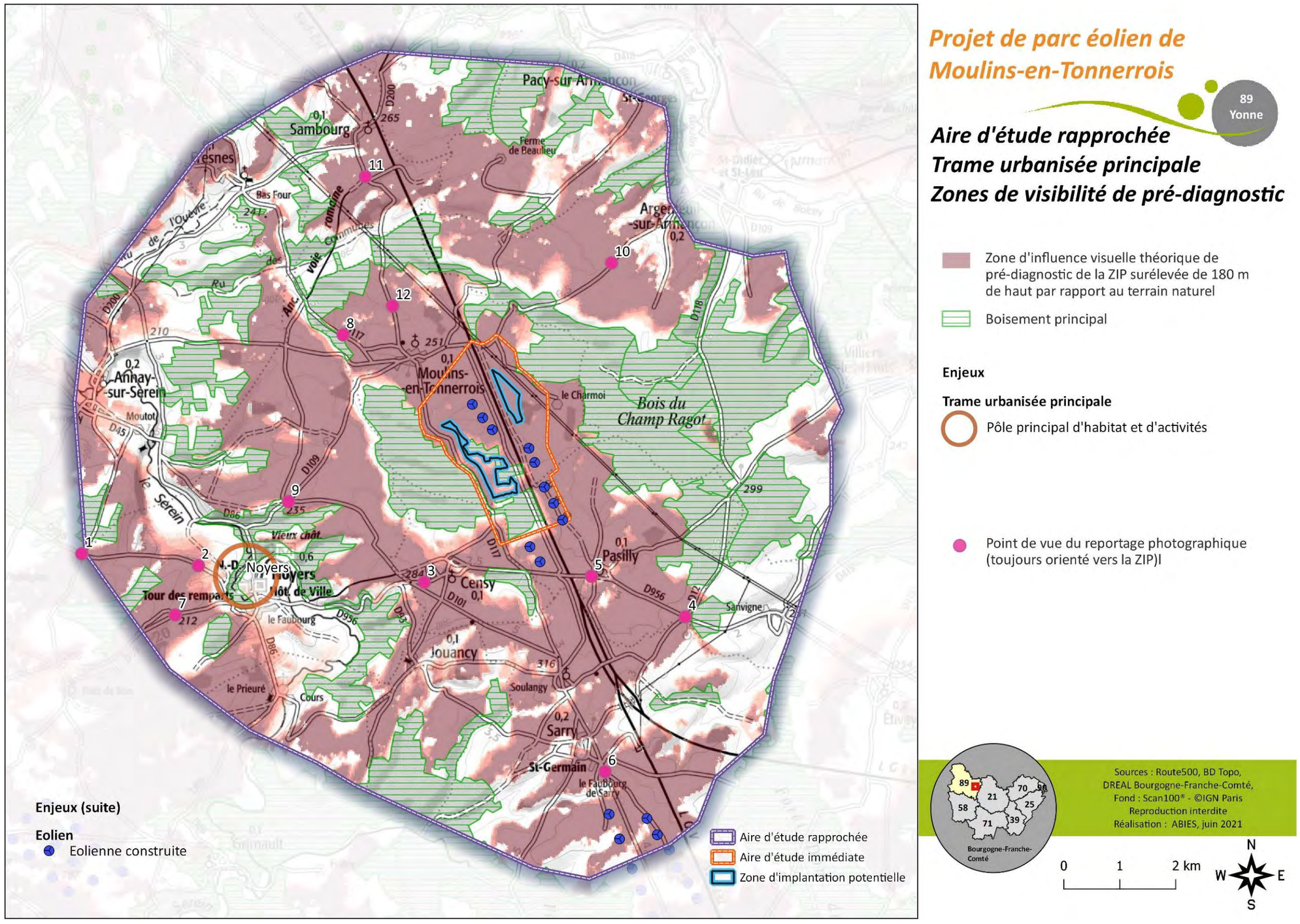
Illustration 24 : lisière sud du village de Sambourg avec une seule maison potentiellement exposée mais pour des vues très partielles et lointaines vers la ZIP (sensibilité très faible)

Les visibilités depuis les autres villages ou hameaux groupés à savoir : Moulins en Tonnerrois, Pasilly, Soulangy, le quartier de la Croix St-Roch au nord de Sarry, Censy et Jouancy, sont présentées successivement dans le reportage photographique suivant.

Ce dernier illustre aussi les vues principales depuis l'habitat isolé proche qui se compose des lieux-dits :

- les Douées et le Charmoi au nord et au nord-est de la ZIP à Moulins-en-Tonnerrois, respectivement à 620 m et 650 m de la ZIP,
- la Faule, Champs Serein et la Borde (sur la commune de Noyers) à l'ouest de la ZIP qui en sont plus éloignés entre 1,9 et 2,2 km.

Le numéro de chaque point de vue, localisé sur la carte suivante, correspond au numéro du panorama présenté ci-après.



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Aire d'étude rapprochée
Trame urbanisée principale
Zones de visibilité de pré-diagnostic

Zone d'influence visuelle théorique de pré-diagnostic de la ZIP surélevée de 180 m de haut par rapport au terrain naturel

Boisement principal

Enjeux

Trame urbanisée principale

Pôle principal d'habitat et d'activités

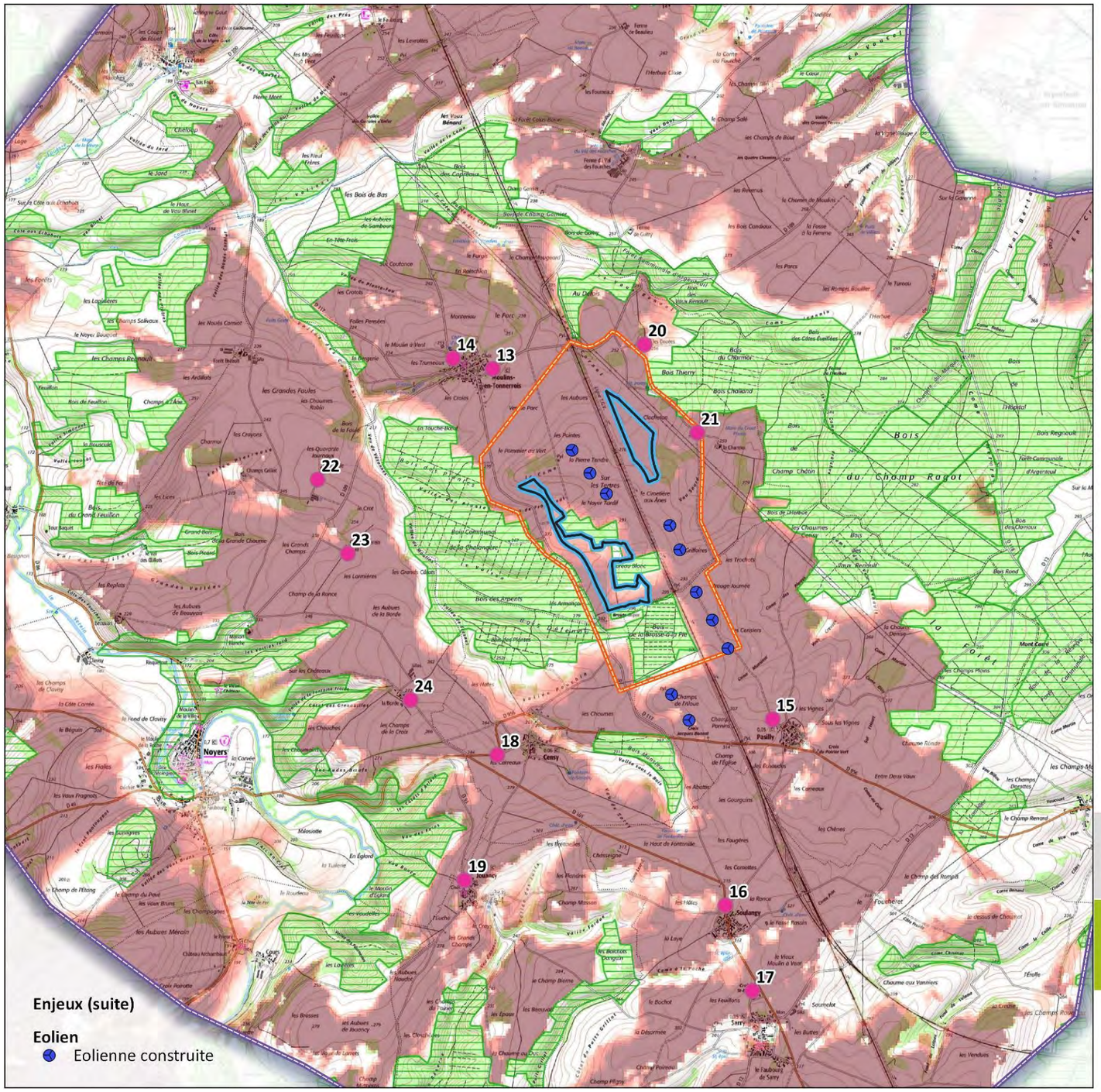
Point de vue du reportage photographique (toujours orienté vers la ZIP)I

Sources : Route500, BD Topo, DREAL Bourgogne-Franche-Comté, Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, juin 2021

0 1 2 km

N W E S

Carte 91 : les enjeux de la trame urbanisée principale superposés aux zones d'influence visuelle de pré-diagnostic avec les points de vue du reportage photographique



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Aire d'étude rapprochée
Détail de la trame bâtie et des zones de visibilité de pré-diagnostic

Zone d'influence visuelle théorique de pré-diagnostic de la ZIP surélevée de 180 m de haut par rapport au terrain naturel

Boisement principal

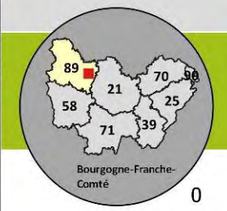
Enjeux

Trame urbanisée principale

Noyers : pôle principal d'habitat et d'activités

Point de vue du reportage photographique (toujours orienté vers la ZIP)l

Aire d'étude rapprochée
Aire d'étude immédiate
Zone d'implantation potentielle



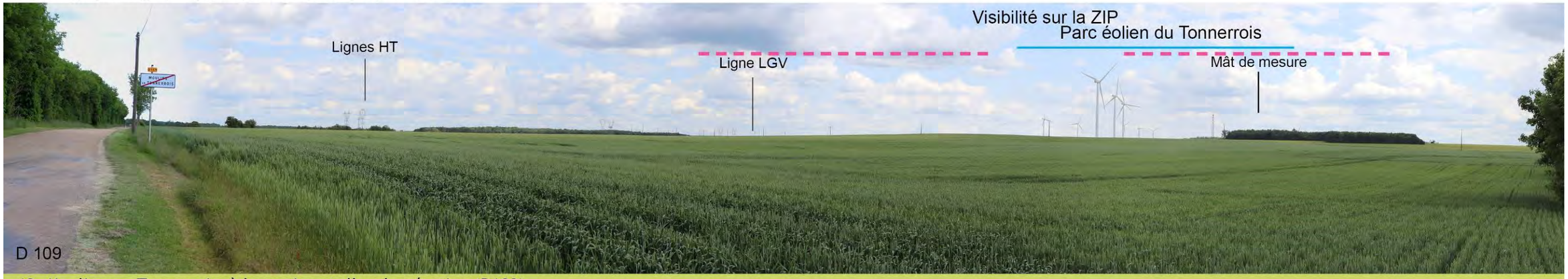
Sources : DREAL Bourgogne-Franche-Comté,
Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, juin 2021

0 1 2 km

N W E S

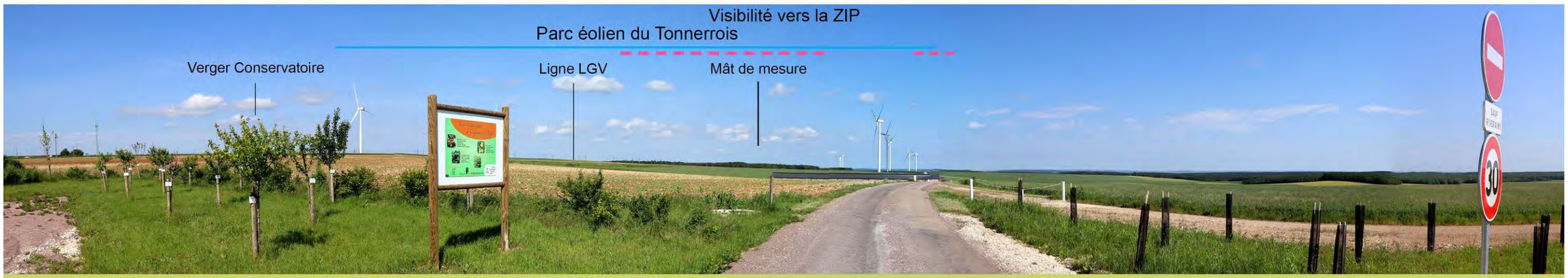
Carte 92 : détail de la trame bâtie de l'aire d'étude rapprochée autour de la ZIP et des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic avec la localisation des points de vue du reportage photographique

Reportage photographique depuis les principaux lieux habités

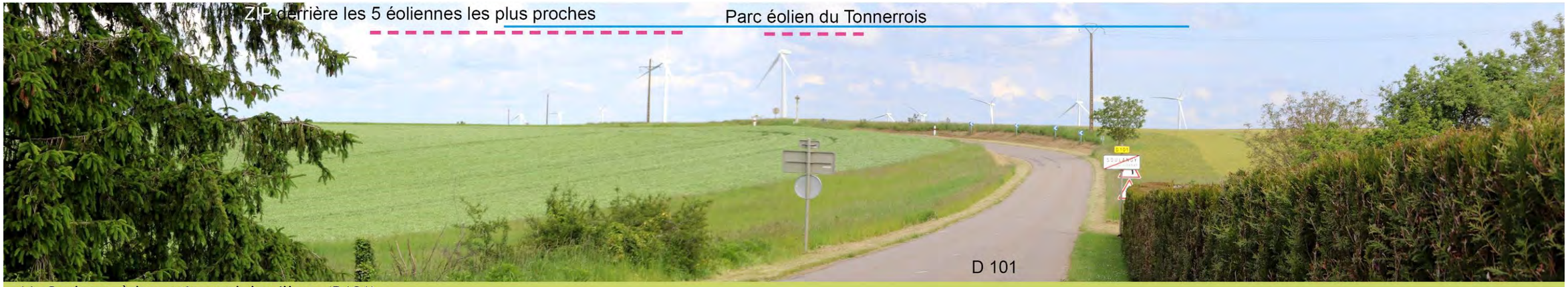


13. Moulins-en-Tonnerrois, à la sortie est d'agglomération (D109)

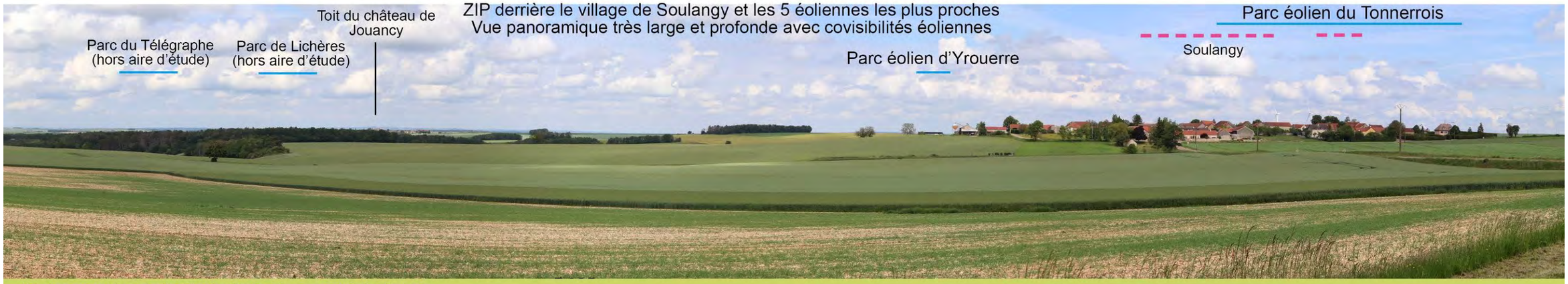
14. Moulins-en-Tonnerrois, à l'entrée nord d'agglomération (VC n°3)



15. Pasilly sur la lisière nord du village et une des pistes d'accès au parc du Tonnerrois

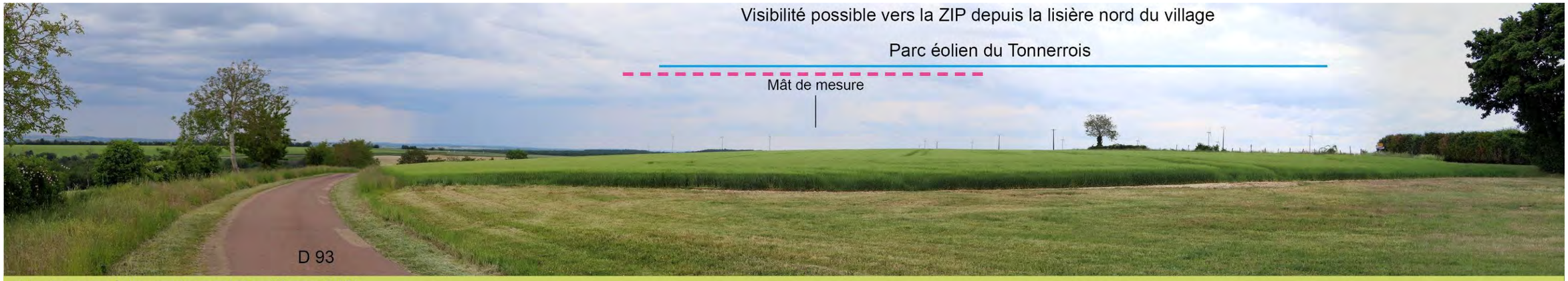


16. Soulangy à la sortie nord du village (D101)



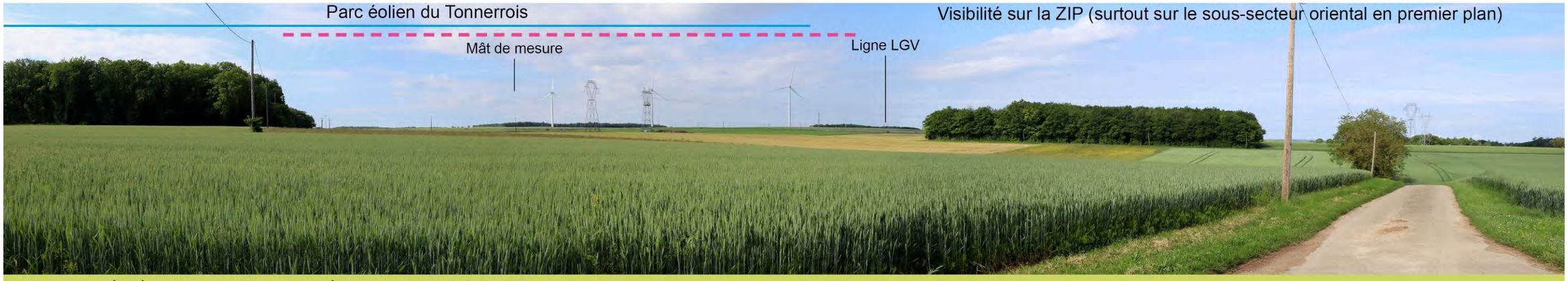
17. Le quartier de la Croix-St-Roch au nord de Sarry

18. Le village de Censy vu depuis la D94 avant son entrée ouest



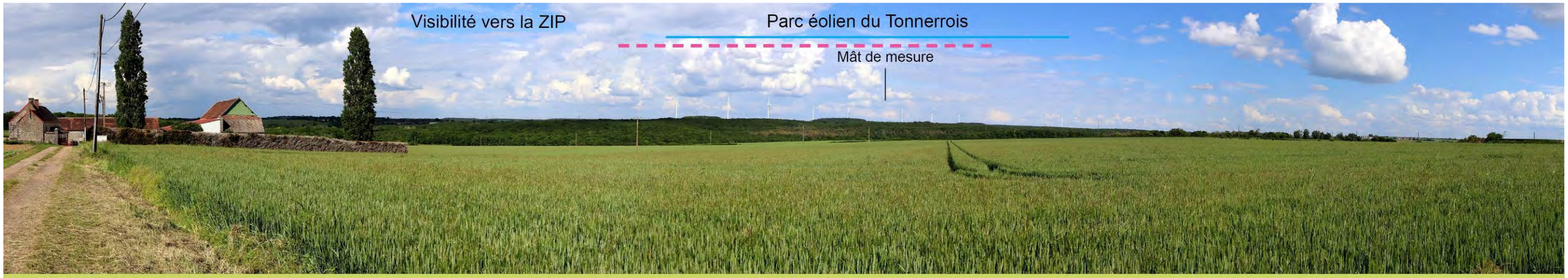
19. Jouancy à la sortie nord du village (D93)

Depuis l'habitat isolé proche de la ZIP

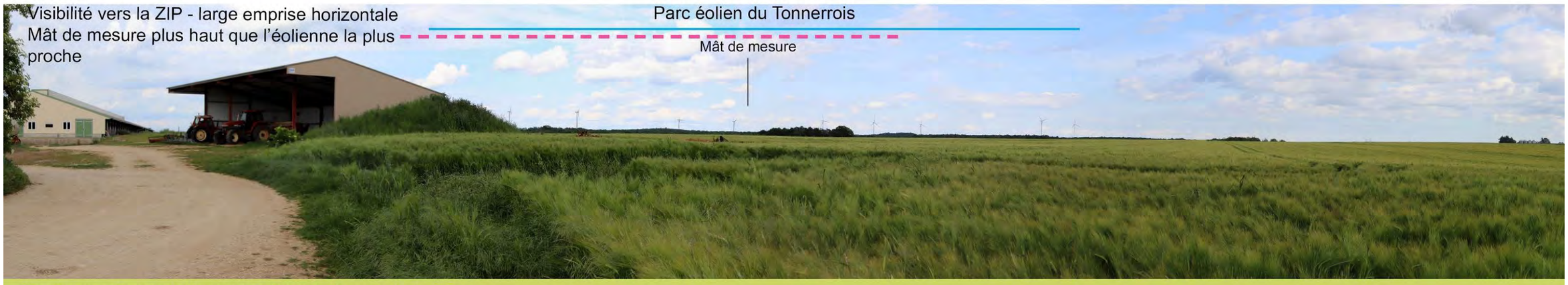


20. Les Douées à Moulins-en-Tonnerrois à 620 m au nord de la ZIP

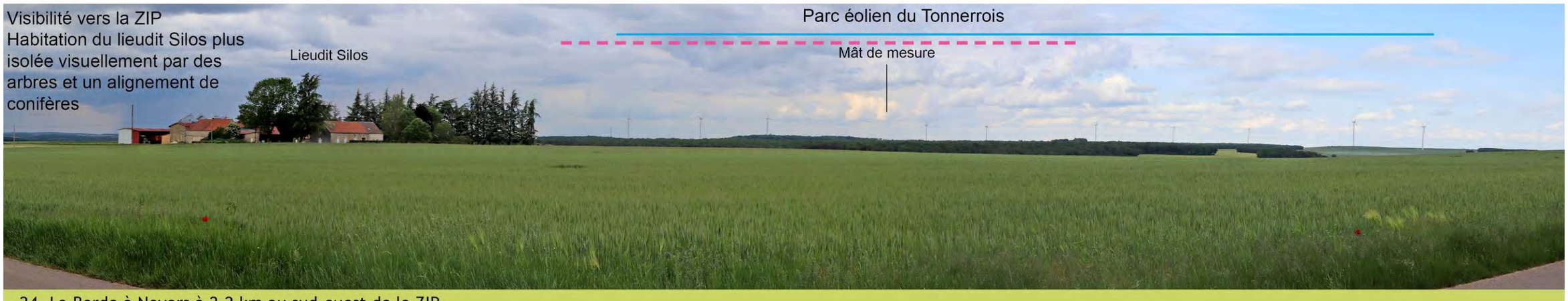
21. Le Charmoi à Moulins-en-Tonnerrois à 650 m au nord-est de la ZIP



22. La Faule à Noyers à 2 km à l'ouest de la ZIP



23. Champs Serein à Noyers à 1,9 km à l'ouest de la ZIP



24. La Borde à Noyers à 2,2 km au sud-ouest de la ZIP

Le tableau suivant recense **les différents enjeux**, **potentiellement sensibles, liés aux visibilités depuis la trame urbanisée et des lieux de vie du paysage rapproché au sens strict.** Il les classe, par ordre d'évaluation décroissante, suivant leur population.

Pour chacun d'eux, il offre une analyse croisée de la carte d'influence visuelle de pré-diagnostic, du reportage photographique et des relevés de terrain permettant une évaluation des pré-sensibilités liées à un projet éolien sur la ZIP. La photographie du reportage illustrant le lieu de vie concerné est rappelée.

Ce tableau permet aussi de définir et de présélectionner les points de prise de vue des photomontages pour l'analyse qualitative des effets visuels du futur projet. Il donne enfin les premières recommandations pour améliorer l'insertion paysagère du projet.

Pour mémoire, les villages d'Annay-sur-Serein, de Fresnes ainsi que les hameaux de Sanvigne à Etivey et de Cours à Grimault sont isolés visuellement de la ZIP et ne présentent aucune sensibilité. Il en est de même du village de Sambourg sur le plateau.

Echelle d'évaluation des niveaux des enjeux et des sensibilités :

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 87 : analyse des enjeux et des sensibilités de la trame urbanisée et des lieux de vie de l'aire d'étude rapprochée au regard de la zone d'implantation potentielle du projet éolien

	Lieux		Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Photo n°	Commentaires / recommandations
Paysage rapproché	Bourgs, villages, hameaux et habitats isolés proches	Noyers -sur-Serein	**Bourg principal (habitat et activités)**	Par sa situation dans le fond de la vallée boisée du Serein, le bourg est en grande partie hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic (en particulier la cité médiévale et les abords du Serein). Un seul quartier pavillonnaire au sud (autour de l'impasse du Tacot et de la D 86) présente une sensibilité potentielle faible.		Simulation visuelle suivant les zones d'influence visuelle du projet lui-même
		Moulins-en-Tonnerrois	Village	Visibilité depuis la lisière sud et l'intérieur du village sur une emprise visuelle horizontale plus importante que celle du parc éolien du Tonnerrois - Sensibilité modérée **à forte** suivant l'implantation ou non d'éoliennes au nord des deux sous-secteurs de la ZIP	13 14	Simulations visuelles
		Pasilly	Village	Visibilité depuis la lisière nord du village sur une emprise visuelle horizontale plus réduite que celle du parc éolien du Tonnerrois et en recul par rapport à ce dernier (sous-secteur ouest de la ZIP à 1,76 km au moins) - Sensibilité modérée à faible si les éoliennes du projet sont alignées parallèlement ou en continuité des éoliennes du parc du Tonnerrois.	15 5	Simulation visuelle
		Soulangy	Village	Village groupé, à 3,3 km au sud de la ZIP, où la trame bâtie et arborée dense fait écran aux vues sortantes vers le plateau et la ZIP. La lisière nord villageoise est aussi bordée de jardins et de haies arborés réduisant son exposition potentielle. Aucune maison n'est construite en bordure des champs agricoles ni directement exposée vers la ZIP. La trame « verte » autour du village pourrait cependant être renforcée au nord-ouest pour réduire encore les sensibilités potentielles. Sensibilité faible depuis l'habitat et les espaces publics du centre villageois.	16	Simulation visuelle
		Sarry	Village	Village, à 4,2 km au sud de la ZIP, construit dans un léger creux du relief. Le centre villageois est ainsi hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic et sa lisière nord est bordée d'arbres. Le quartier de la Croix-St-Roch, au nord du village, offre par contre des vues panoramiques très larges et profondes sur l'ensemble de la plaine agricole où se découvrent les nombreux parcs éoliens déjà en activité. Les visibilités sur un projet éolien sur la ZIP seront partielles, en grande partie masquées par le village de Soulangy. Sensibilité négligeable depuis l'habitat et les espaces publics du centre villageois. Sensibilité faible à modérée (suivant la hauteur apparente des éoliennes du projet) depuis le quartier de la Croix-St-Roch.	17 6	Simulation visuelle
		Censy	Village	Village, à 1,25 km au sud de la ZIP, construit dans un léger creux du relief. Il est surplombé par les cinq éoliennes les plus au sud du parc du Tonnerrois. Des maisons pavillonnaires sur la lisière nord du village sont directement exposées aux vues sur la ZIP. Sensibilité forte à modérée suivant la hauteur apparente des éoliennes du projet et leur éloignement relatif par rapport au village	18	Simulation visuelle
		Jouancy	Village	Village, sur un point haut relatif dominant la vallée du Serein, à 3,1 km au sud de la ZIP. Visibilité possible depuis la lisière nord du village. Sensibilité modérée à faible suivant l'implantation et la hauteur apparente des éoliennes du projet en harmonie ou non avec le parc du Tonnerrois.	19	Simulation visuelle

Lieux		Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Photo n°	Commentaires / recommandations
	Perrigny (Annay-sur-Serein)	Gros hameau	Sensibilité faible à très faible par sa localisation plus exposée sur le versant de la vallée du Serein		Simulation visuelle éventuelle
	Les Douées (Moulins-en-Tonnerrois)	Habitat isolé proche	Habitat dispersé le plus proche du sous-secteur oriental de la ZIP (à 620 m de distance). Corps de ferme isolé visuellement du plateau agricole (murs aveugles, haie haute et dense, jardin arboré…) mais visibilité immédiate sur le sous-secteur est depuis les abords. Sensibilité forte à modérée suivant la hauteur apparente des éoliennes du projet et leur éloignement relatif (implantation ou non sur le sous-secteur est) - paysage éolien déjà en place.	20	Simulation visuelle
	Le Charmoi (Moulins-en-Tonnerrois)	Habitat isolé proche	Ancien corps de ferme en carré isolé visuellement du plateau agricole (murs aveugles …) mais visibilité immédiate (650 m de distance) surtout sur le sous-secteur est depuis ses abords. Sensibilité forte à modérée suivant la hauteur apparente des éoliennes du projet et leur éloignement relatif (implantation ou non sur le sous-secteur est) - paysage éolien déjà en place.	21	Simulation visuelle
	La Faule (Noyers)	Habitat isolé proche	Corps de ferme en carré, à 2 km à l'ouest de la ZIP, situé sur un point haut relatif. L'habitation est isolée visuellement mais les abords de la propriété offrent des vues dégagées de tous côtés. La ZIP présente une large emprise visuelle horizontale en covisibilité avec le parc éolien du Tonnerrois. Sensibilité modérée à faible suivant l'implantation et la hauteur apparente des éoliennes du projet en harmonie ou non avec le parc du Tonnerrois.	22	Simulation visuelle
	Champs Serein (Noyers)	Habitat isolé proche	Exploitation agricole isolée à 1,9 km à l'ouest de la ZIP également sur un point haut (ligne de crête entre la vallée du Serein et un vallon dénommé « vallée de Moulins »). Les bâtiments agricoles isolent visuellement une grande partie des lieux de vie mais les vues s'ouvrent largement aux abords immédiats du bâti. Le parc éolien du Tonnerrois s'aligne au-dessus de l'horizon boisé vers l'est. Autour de lui, se développe la ZIP sur une large emprise visuelle également. Le mât de mesure du vent d'une centaine de mètres de hauteur dépasse ici l'éolienne la plus proche du parc du Tonnerrois. Sensibilité modérée à faible suivant l'implantation et la hauteur apparente des éoliennes du projet en harmonie ou non avec le parc du Tonnerrois.	23	Simulation visuelle
	La Borde (Noyers)	Habitat isolé proche	Hameau formé de deux corps de ferme en carré entourés de deux maisons pavillonnaires, à 2,2 km au sud-ouest de la ZIP. Visibilité directe depuis une des deux maisons et depuis la route d'accès. Type de visibilité proche de celle depuis la Faule. Sensibilité modérée à faible suivant l'implantation et la hauteur apparente des éoliennes du projet en harmonie ou non avec le parc du Tonnerrois.	24	Simulation visuelle

Ce tableau est repris et synthétisé en conclusion générale de l'état initial paysager et patrimonial avec uniquement les enjeux qui présentent une sensibilité potentielle supérieure ou égale à faible.

3.4.2.3.3 Sensibilités potentielles depuis les lieux touristiques (et patrimoniaux ?)

Dans le cas présent, **les enjeux touristiques** se superposent aux enjeux patrimoniaux avec en premier lieu :

- Noyers-sur-Serein, site emblématique, qui constitue l'enjeu touristique et patrimonial le plus fort du territoire d'étude,
- Le village de Jouancy avec son château, son église et un point de vue aménagé d'une table d'orientation en direction de Noyers,
- L'église de Sarry.

Les enjeux patrimoniaux comprennent pour leur part :

- le site patrimonial remarquable de Noyers,
- 3 sites inscrits à Noyers,
- 11 monuments historiques dont 6 dans la cité médiévale de Noyers.

L'évaluation de ces enjeux est faite en fonction de leur niveau de protection réglementaire, de leur reconnaissance sociale, touristique et patrimoniale et de leur fréquentation.

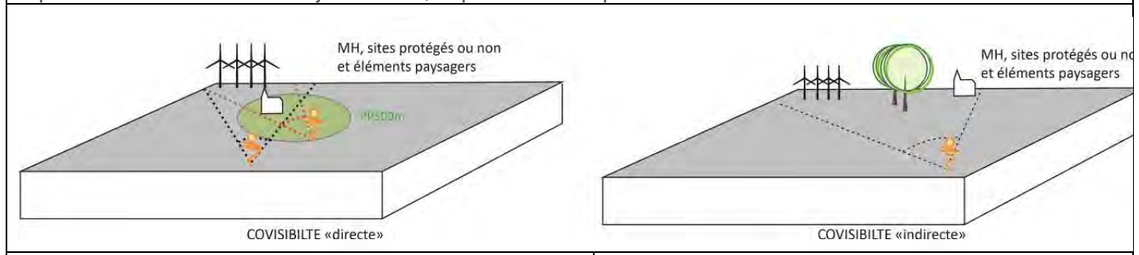
Les éoliennes sont des éléments contemporains qui peuvent changer la perception paysagère et culturelle de certains éléments touristiques et/ou patrimoniaux lorsque trois types d'interactions visuelles interviennent :

- les éoliennes sont visibles en totalité ou en partie depuis l'élément ou depuis ses abords immédiats ;
- l'élément patrimonial et/ou touristique est visible depuis le site du projet éolien ;
- l'élément et le projet éolien (en tout ou en partie) sont visibles simultanément dans le même champ de vision.

On parle de **visibilité** (ou de perception) dans les deux premiers cas et de **covisibilité** dans le dernier cas.

De plus, la covisibilité est **directe** si le projet éolien et l'élément à enjeu se superposent. Elle est **indirecte** dans le cas contraire.

Covisibilité : tout ou partie des éoliennes d'un parc et un élément de paysage, une structure paysagère, ou un espace donné sont visibles conjointement, depuis un même point de vue.



La covisibilité est directe lorsque depuis un point de vue, tout ou partie des éoliennes d'un parc et un élément du paysage, une structure paysagère, ou un site donné, se superposent visuellement.

Les aérogénérateurs peuvent se positionner en avant-plan ou en arrière-plan (cas représenté).

La covisibilité est indirecte lorsque depuis un point de vue, tout ou partie des éoliennes d'un parc et un élément du paysage, une structure paysagère, ou un site donné, sont visibles ensemble mais de façon séparée l'un de l'autre, au sein d'un champ visuel binoculaire de l'observateur, dans la limite d'un angle d'observation de 50°.

Au-delà de cet angle d'observation de 50°, on ne parlera plus de covisibilité mais plutôt de **perception selon des champs visuels juxtaposés.**

Enfin, pour que la covisibilité soit effective, les deux éléments doivent être suffisamment visibles et comparables. Si l'un des deux est à peine repérable ou fondu dans un contexte bâti ou végétal par exemple, il n'y a pas d'effet notable.

La sensibilité potentielle d'un élément patrimonial et/ou touristique est donc évaluée en fonction des visibilités vers la ZIP du projet depuis ses abords, des covisibilités directes ou indirectes potentielles, de l'éloignement et des effets visuels potentiels du projet éolien en cas de visibilité ou de covisibilité.

Pour mémoire, aucun des enjeux touristiques et patrimoniaux précités n'est visible depuis la ZIP du projet éolien de Moulins.

Afin de prévoir les autres cas de visibilité et de covisibilité potentielle, les différents enjeux sont rappelés sur les cartes d'influence visuelle de pré-diagnostic, présentées dans les pages suivantes.

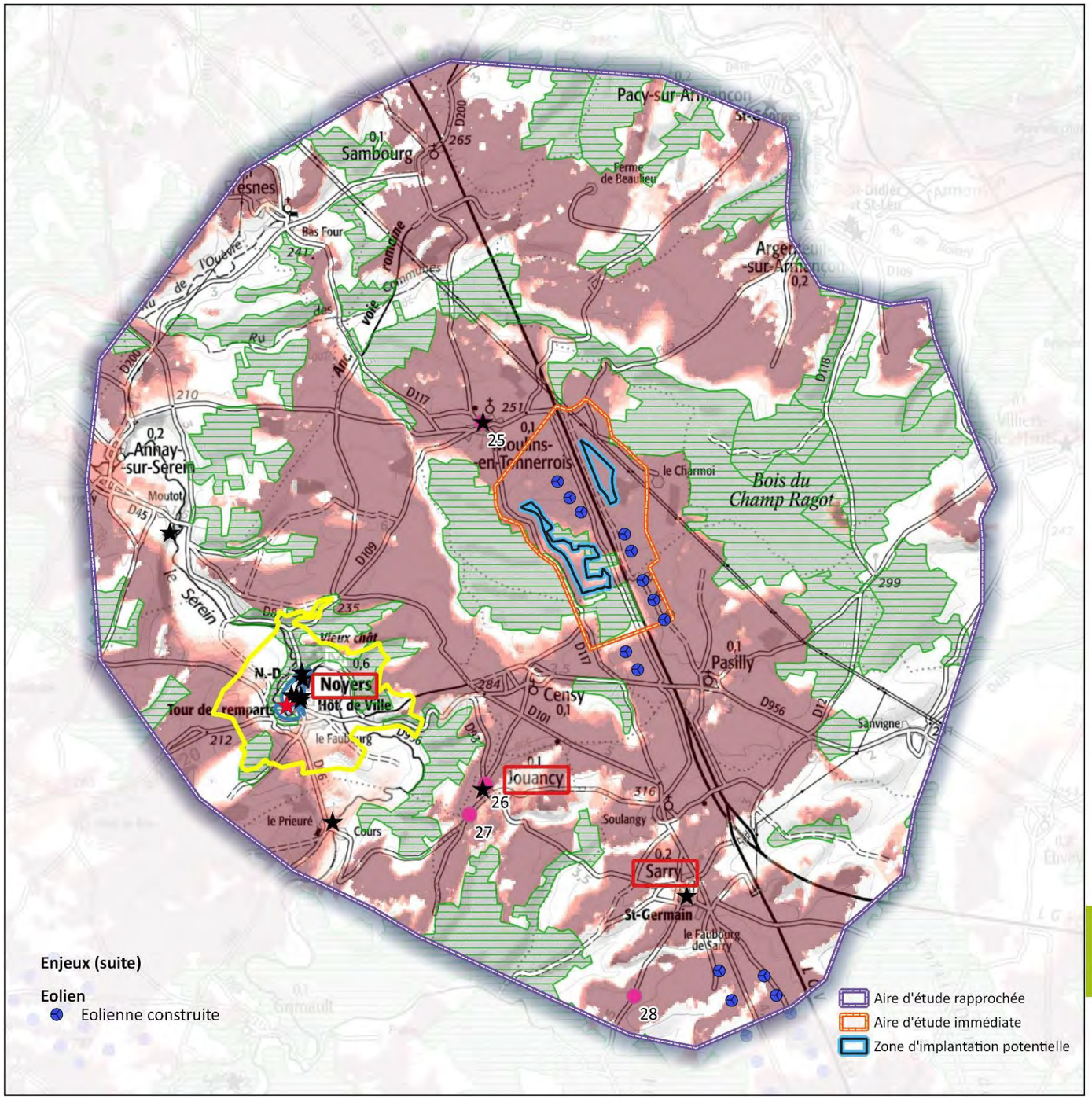
La première carte montre clairement que les éléments patrimoniaux listés dans le tableau ci-dessous se situent hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic

Tableau 88 : les éléments patrimoniaux de l'aire d'étude rapprochée situés hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic

Communes	Eléments du patrimoine	Protection	Distance (km)
Noyers	Porte de Ville dite de Tonnerre	MH inscrit	4,1
	Maison de la Toison d'Or	MH inscrit	4,2
	Hôtel de Ville	MH inscrit	4,4
	Porte de Ville (ancienne)	MH inscrit	4,4
	Maison Brandin	MH inscrit	4,4
	Eglise Notre-Dame	MH classé	4,5
	Ville intra-muros Partie sud-est de la ville Promenade du Pré de l'Echelle	Sites inscrits	4
Grimault	Prieuré de Cours	MH inscrit	5
Annay-sur-Serein	Château de Moutot	MH inscrit	5,3
MH : monument historique – Distance à la ZIP (en kilomètres)			

Aucune covisibilité effective entre la ZIP et ces derniers éléments n'a d'autre part été relevée. En particulier, le château de Moutot, noyé dans les boisements du fond de vallée, n'est ni visible ni repérable de l'extérieur du domaine. La cité médiévale de Noyers, au bord du Serein, s'entoure aussi de boisements et reste très isolée visuellement du plateau agricole et de la ZIP.

Les 11 éléments précités ne présentent aucune sensibilité potentielle.



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Aire d'étude rapprochée
Tourisme et patrimoine
Zones de visibilité de pré-diagnostic

Zone d'influence visuelle théorique de pré-diagnostic de la ZIP surélevée de 180 m de haut par rapport au terrain naturel

Boisement principal

Enjeux

Tourisme

Noyers-sur-Serein, Jouancy et l'église de Sarry

Patrimoine

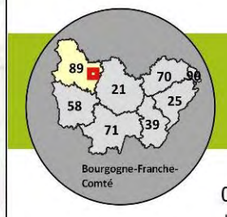
★ Monument historique

Site inscrit de Noyers-sur-Serein

Site patrimonial remarquable

★ Site emblématique

Point de vue du reportage photographique (toujours orienté vers la ZIP hormis le point 26 dirigé vers le château de Jouancy)



Sources : Route500, BD Topo, DREAL Bourgogne-Franche-Comté, Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, juin 2021

0 1 2 km

N W E S

Carte 93 : les enjeux touristiques et patrimoniaux superposés aux zones d'influence visuelle de pré-diagnostic avec les points de vue du reportage photographique

La seconde carte, ci-contre, confirme l'absence de visibilité possible sur un projet éolien implanté sur la ZIP depuis les sites inscrits de Noyers comme depuis la plus grande partie du site patrimonial remarquable.

Seule la lisière sud-ouest de ce dernier, correspondant aux rebords des versants de la vallée du Serein, peut être en relation visuelle avec un projet éolien sur la ZIP.

Cependant, les risques de covisibilités entre la cité médiévale et la ZIP restent très faibles car la cité ne se découvre qu'au dernier moment soit à ses abords immédiats dans le fond de vallée hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic.

Le panorama n°2, présenté dans le reportage consacré aux axes de circulation, montre l'absence de covisibilité possible depuis la D956 en lisière du site patrimonial.

La photographie n°7, depuis la D49, illustre par contre la seule séquence de covisibilité possible entre le clocher de l'église Notre Dame et un projet éolien sur la ZIP. Cette covisibilité reste très faible car l'église, dont seul le clocheton apparait dans la végétation, se repère difficilement en vue dynamique. Un photomontage pourra cependant être réalisé en lisière du site patrimonial remarquable pour mieux évaluer les effets du futur projet à ce niveau.

Enfin, aucun autre cas de covisibilité effective n'a été relevé depuis la D86 à l'approche sud de la cité.

Le site patrimonial remarquable de Noyers présente des sensibilités faibles, uniquement depuis sa lisière sud-ouest, entre la D956 et la D86. Ces sensibilités sont liées à des visibilités possibles sur le futur projet éolien, au-delà de la vallée du Serein, et à de très rares cas de covisibilités très faibles avec l'église de Noyers depuis la D49.

Les autres monuments historiques de l'aire d'étude rapprochée situés dans une zone d'influence visuelle de pré-diagnostic sont classés, par ordre d'éloignement à la ZIP, dans le tableau suivant.

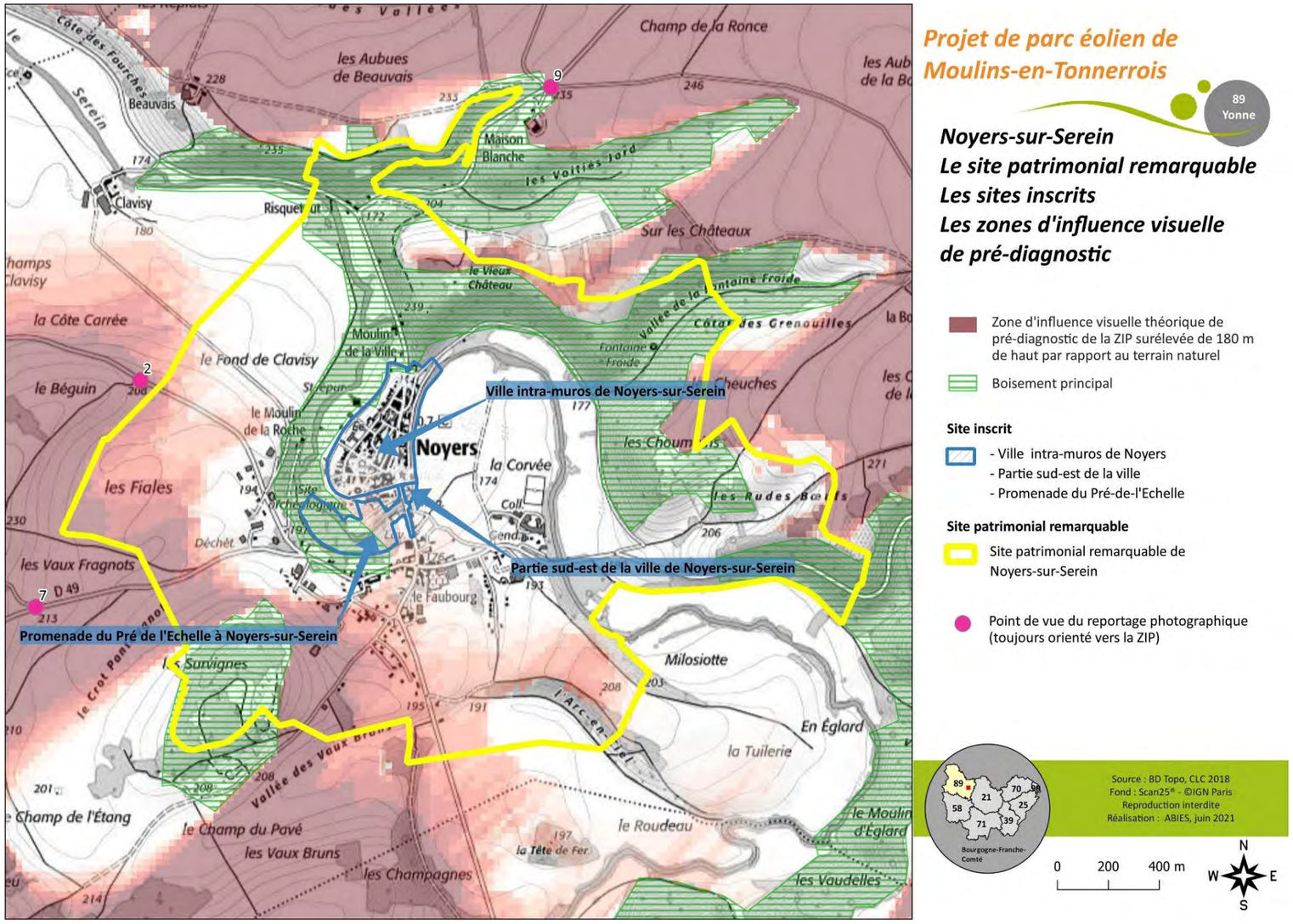
Tableau 89 : les monuments historiques de l'aire d'étude rapprochée situés en zone d'influence visuelle de pré-diagnostic

Communes	Monuments	Protection	Distance (km)
Moulins-en-Tonnerrois	Calvaire	MH classé	1,4
Jouancy	Château (restes)	MH classé	3,3
Sarry	Eglise Saint-Germain	MH inscrit	4,7

MH : monument historique – Distance à la ZIP (en kilomètres)

Les visibilités et les covisibilités potentielles concernant ces trois monuments sont présentés dans le reportage photographique suivant.

Le numéro de chaque point de vue, localisé sur la carte des enjeux et des zones d'influence visuelle présentée précédemment, correspond au numéro du panorama.



Carte 94 : extrait de la carte des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic sur le site patrimonial remarquable de Noyers

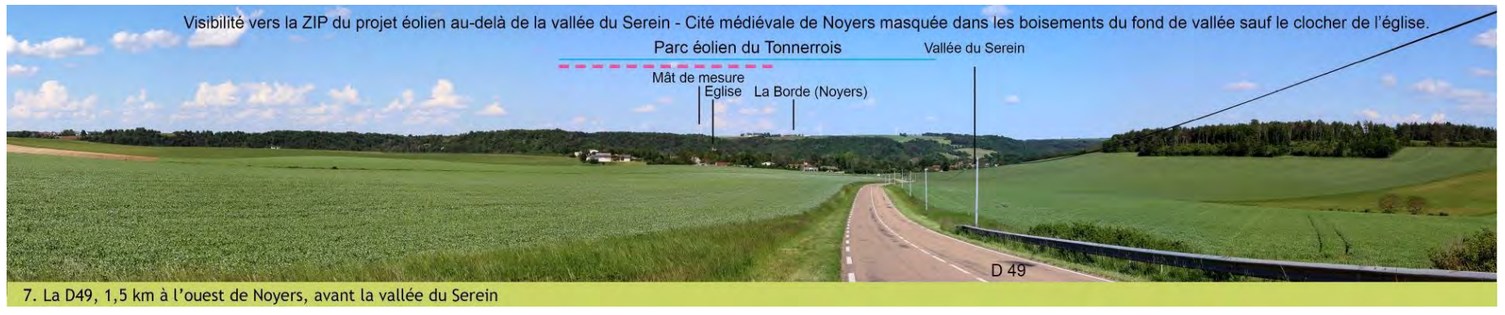


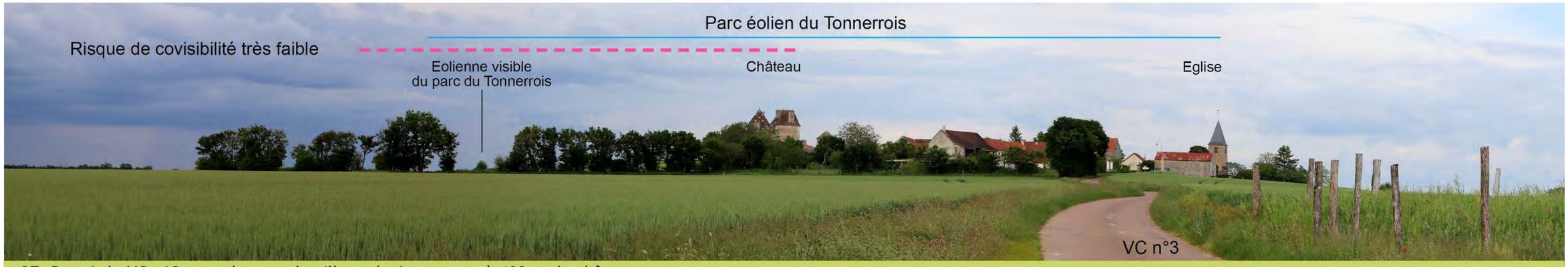
Illustration 25 : point de vue 7 du reportage photographique depuis les routes

Reportage photographique depuis les lieux touristiques et patrimoniaux

25. Le calvaire de Moulins-en-Tonnerrois

Visibilité très partielle vers la ZIP, depuis les abords du calvaire, du fait de la trame bâtie et arborée du village. Sensibilité suivant la hauteur des éoliennes en projet et suivant leur implantation ou non au nord des deux sous-secteurs de la ZIP (soit au plus près du village et du calvaire, monument historique classé)

26. Le château de Jouancy et ses façades orientées vers la ZIP



27. Depuis la VC n°3 au sud-ouest du village de Jouancy et à 400 m du château

28. Depuis la D12, à environ 1,5 km au sud de Sarry, au lieu-dit Antonnay

Le tableau suivant recense **les différents enjeux touristiques et patrimoniaux**, **potentiellement sensibles, du paysage rapproché.** Il les classe, par ordre d'évaluation décroissante, suivant leur protection, leur reconnaissance sociale, touristique et patrimoniale et suivant leur fréquentation.

Pour chacun d'eux, il offre une analyse croisée de la carte d'influence visuelle de pré-diagnostic, du reportage photographique et des relevés de terrain ainsi qu'une évaluation des pré-sensibilités liées à un projet éolien sur la ZIP. Les photographies des reportages illustrant l'élément concerné sont rappelées.

Ce tableau permet aussi de définir et de présélectionner les points de prise de vue des photomontages pour l'analyse qualitative des effets visuels du futur projet. Il donne enfin les premières recommandations pour améliorer l'insertion paysagère du projet.

Pour mémoire, la sensibilité potentielle d'un élément patrimonial et/ou touristique est évaluée en fonction des visibilités possibles vers la ZIP du projet depuis ses abords, des covisibilités directes ou indirectes potentielles, de l'éloignement et des effets visuels potentiels du projet éolien en cas de visibilité ou de covisibilité.

Echelle d'évaluation des niveaux des enjeux, des effets visuels de visibilité et de covisibilité et des sensibilités potentielles :

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 90 : analyse des enjeux et des sensibilités du tourisme et du patrimoine de l'aire d'étude rapprochée au regard de la zone d'implantation potentielle du projet éolien

	Lieux - éléments		Enjeu global	Visibilité	Covisibilité	Photo n°	Distance à la ZIP (en km)	Sensibilité potentielle	Commentaires / recommandations
Paysage rapproché	Tourisme Patrimoine	Noyers -sur-Serein	**Site patrimonial remarquable**	La cité médiévale, les trois sites inscrits de Noyers et une grande partie du site patrimonial sont hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic. Sensibilités faibles, depuis la lisière sud-ouest du site patrimonial remarquable (entre la D956 et la D86), liées à des visibilités possibles sur le futur projet éolien, au-delà de la vallée du Serein.	Très rares cas de covisibilités très faibles avec l'église de Noyers depuis la D49.	7	5,9	Faible	Simulation visuelle depuis la D49 à l'approche ou en lisière du site patrimonial remarquable
		Château de Jouancy	Monument historique classé Site touristique	Le château de Jouancy est une propriété privée. Il ne se visite pas. Il a fait l'objet d'une restauration remarquable. Construit en position dominante au-dessus de Noyers et de la vallée du Serein, il joue aussi un rôle d'élément repère dans le paysage local. Les façades principales du château sont orientées vers le nord-ouest (vers Noyers) et vers le sud-est (cour d'honneur). Les façades exposées vers la ZIP du projet sont très peu ouvertes. Les points de vue vers la ZIP depuis le château lui-même sont peu nombreux (façades aveugles et abords arborés au nord). Les visibilités principales s'exercent à la sortie nord du village (D93) en tournant le dos au château.	Une seule covisibilité directe possible, très faible, entre le château et la ZIP, a été relevée depuis la VC n°3 au sud-ouest du village dans le périmètre de protection de 500 m autour du monument (voir PDV27). Une seconde plus éloignée du village, hors du périmètre de protection, depuis une route peu fréquentée. Une covisibilité lointaine et indirecte, depuis la D956, juste avant la vallée du Serein, à 1,3 km de Noyers, dans le reportage photographique (voir PDV 2)	19 (vue sortie nord) 26 (façades) 27 (VC n°3) 2	3,3	Faible	Simulation visuelle à la sortie nord du village (D93)
		Calvaire de Moulins-en-Tonnerrois	Monument historique classé	Visibilité possible depuis ses abords (suivant la hauteur apparente des éoliennes en projet pouvant dépasser la trame bâtie environnante et suivant leur éloignement du calvaire)	Aucune covisibilité possible du fait de la trame bâtie du village.	25	1,4	Faible	Simulation visuelle aux abords du calvaire
		Eglise Saint-Germain de Sarry	Monument historique inscrit	Aucune visibilité depuis les abords de l'église au centre du village.	L'église n'est pas visible depuis la D101 au sud de Sarry où aucune covisibilité avec la ZIP n'est relevée. Par contre, des covisibilités indirectes peuvent intervenir depuis la D12, sur un tronçon 1,5 km à l'approche sud du village.	28	4,7	Faible à très faible	Simulation visuelle depuis la D12 au sud du village (premier chemin)

Ce tableau est repris et synthétisé en conclusion générale de l'état initial paysager et patrimonial avec uniquement les enjeux qui présentent une sensibilité potentielle supérieure ou égale à faible.

3.4.2.3.4 *Les covisibilités et les effets cumulés avec les parcs éoliens en activité et les projets autorisés*

Les covisibilités éoliennes se jouent généralement entre les parcs et les projets situés à moins de 10 km les uns des autres.

La carte ci-contre rappelle ainsi que, dans les 5 km autour de lui, le présent projet ne sera en covisibilité qu'avec les 10 éoliennes de 137 m de hauteur totale du **parc du Tonnerrois**. **Cette covisibilité « principale » sera par contre toujours directe.**

Dans les 10 km, les autres ensembles éoliens pouvant entrer en covisibilité effective avec le projet sont par ordre d'éloignement croissant :

- **le parc de Sarry Châtel-Gérard,** à 6 km au sud, avec 11 éoliennes de 150 m de hauteur totale,
- **le projet de Vireaux**, de 8 éoliennes de 149 m de haut, à 6,2 km au nord,
- **la ferme éolienne d'Yrouerre,** en fin de construction, avec 5 aérogénérateurs de 150 m de hauteur, à 8,1 km au nord,
- **le parc de Joux-la-Ville** de 12 éoliennes de 149 m de hauteur en bout de pale, à 9,5 km.

Les espaces de respiration, entre la ZIP (et le parc du Tonnerrois) et ces autres parcs et projets, se révèlent aussi assez confortables avec 6 km minimum. **Les risques d'encerclement ou de saturation visuelle depuis les lieux de vie proches s'en trouvent réduits comme déjà analysés**. Par contre, l'ensemble des éoliennes (en activité ou autorisées), avec lequel le présent projet sera le plus souvent en covisibilité, présente une hauteur totale en bout de pale de 150 m au maximum.

Ainsi, les sensibilités potentielles de covisibilités sont davantage liées :

- **à l'implantation des éoliennes du projet en harmonie et en cohérence ou non avec les alignements éoliens du parc du Tonnerrois,**
- **aux rapports d'échelles (cohérents ou en rupture) créés par le projet en fonction du gabarit et de la hauteur totale des aérogénérateurs.**

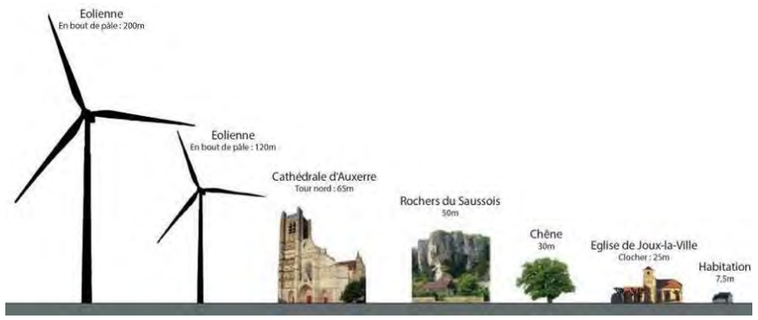
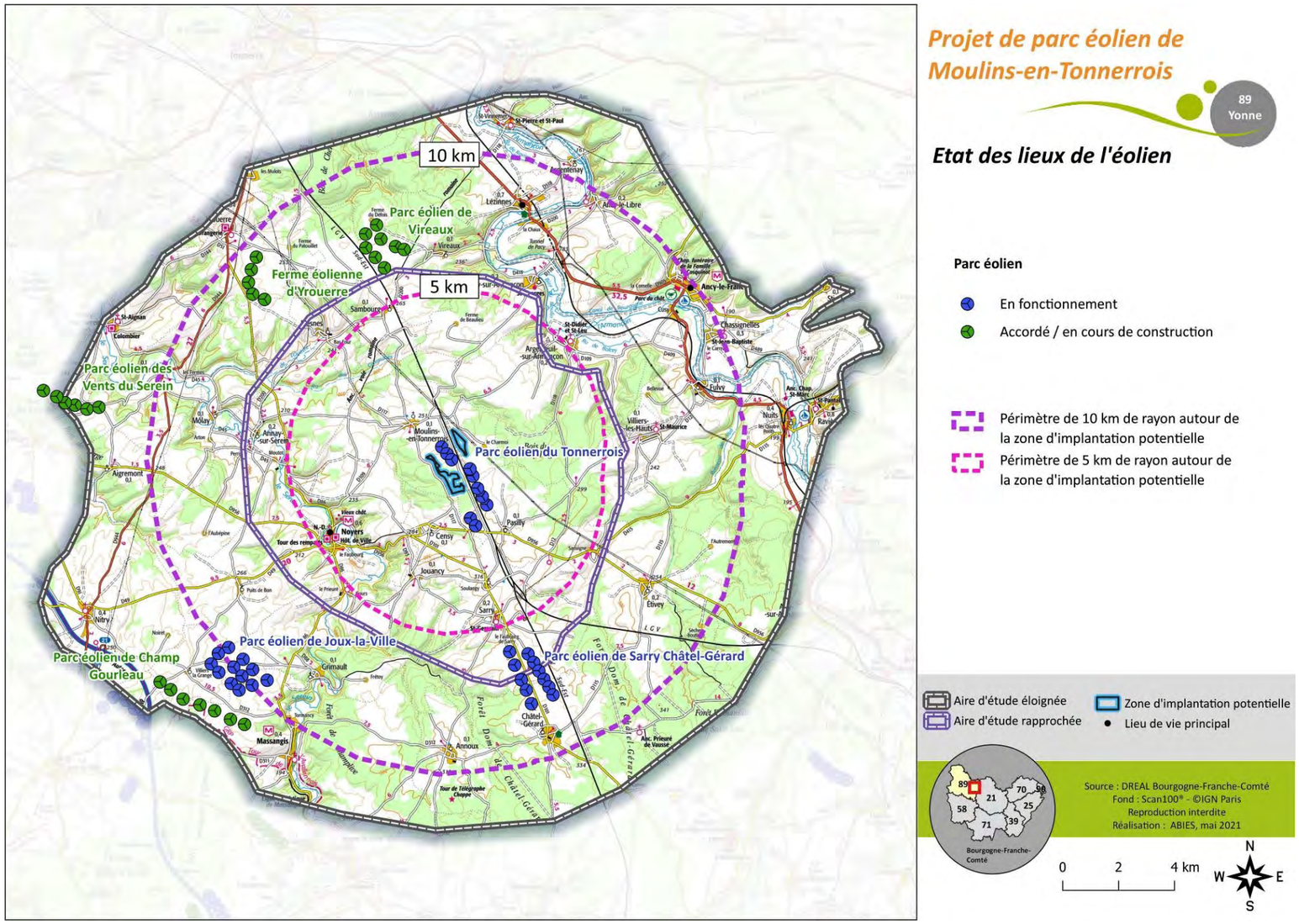


Illustration 26 : coupe illustrant les rapports d'échelles. (Source : Outil d'aide à la cohérence patrimoniale et paysagère de l'éolien - L'Yonne - DREAL Bourgogne-Franche-, Sarl Laurent Coüasnon, octobre 2016)



Carte 95 : parcs en activité et projets éoliens autorisés situés dans les périmètres de 5 km et de 10 km autour de la ZIP

3.4.2.4 Synthèse des enjeux et des sensibilités du paysage rapproché

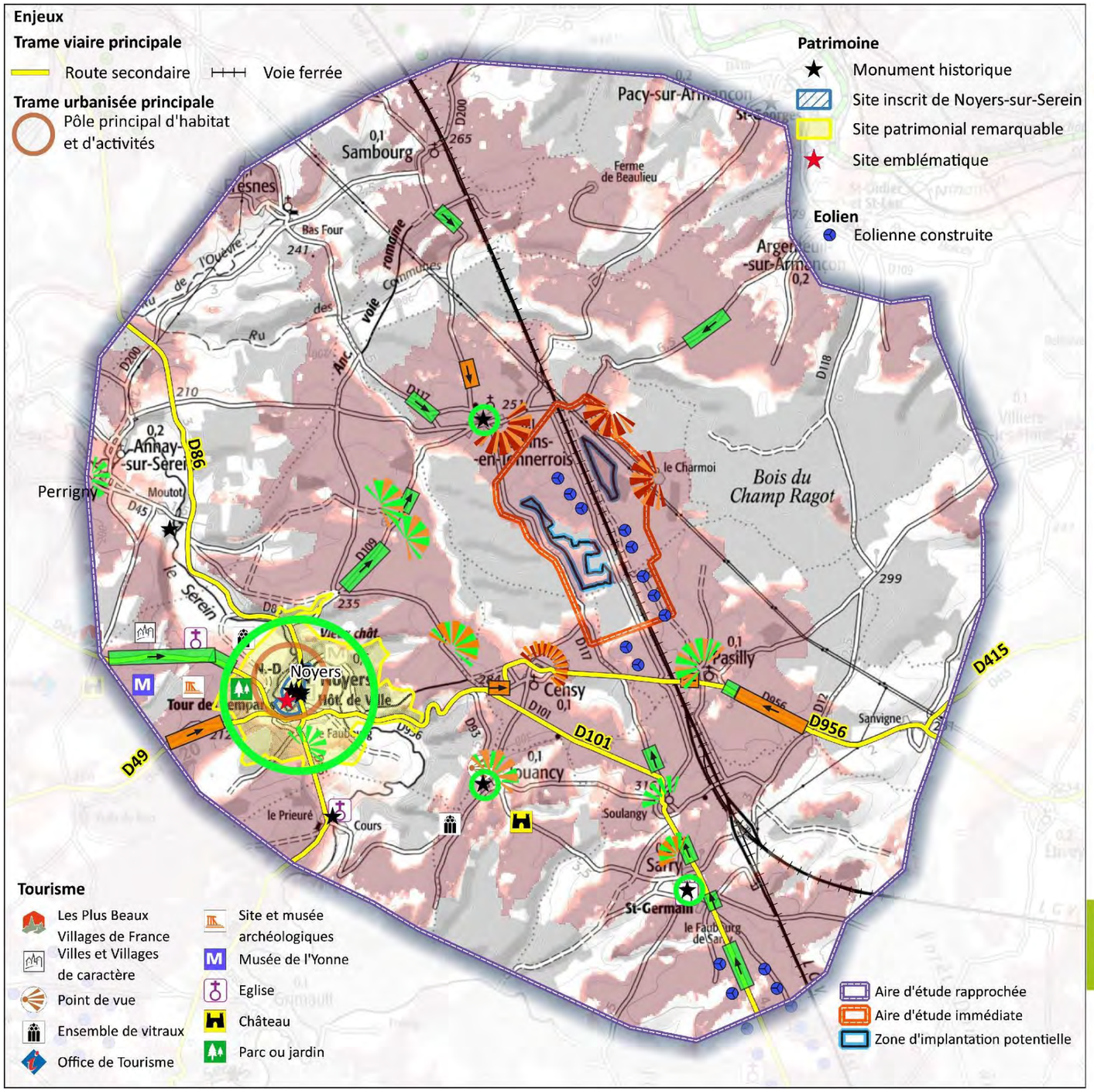
La carte de synthèse présentée ci-contre localise et évalue les sensibilités potentielles des différents enjeux paysagers et patrimoniaux relevés dans l'état initial à l'échelle du paysage rapproché.

Elle est complétée par le tableau récapitulatif qui regroupe aussi les données des différentes analyses précédentes.

Le tableau classe les différents enjeux, potentiellement sensibles du paysage rapproché, par ordre d'évaluation décroissante, suivant les thématiques étudiées : routes, habitat, tourisme, patrimoine, éolien.

Pour chacun d'eux, il rappelle les sensibilités potentielles relevées et leur évaluation.

Il permet de définir et de présélectionner les points de prise de vue des photomontages pour l'analyse qualitative des effets visuels du futur projet. Il donne enfin les premières recommandations pour améliorer son insertion paysagère.



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

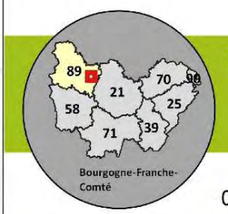
Aire d'étude rapprochée
Synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales

Zone d'influence visuelle théorique de pré-diagnostic de la ZIP surélevée de 180 m de haut par rapport au terrain naturel

Axes de circulation
Séquence routière avec sensibilité potentielle de niveau :
Faible
Modéré
Fort
sens de circulation concerné

Habitat
Sensibilité potentielle depuis les lieux de vie de niveau :
Faible
Modéré
Fort

Tourisme, patrimoine et élément emblématique
Elément pouvant se trouver en relation visuelle ou en covisibilité avec le projet à un niveau :
Faible
Modéré
Fort



Sources : Route500, BD Topo, Atlas des patrimoines, DREAL Bourgogne-Franche-Comté, Tourisme Yonne
Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, juillet 2021

0 1 2 km

N
W E
S

Carte 96 : synthèse des enjeux et des sensibilités du paysage rapproché

Echelle d'évaluation des niveaux des enjeux et des sensibilités :

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 91 : synthèse des enjeux et des sensibilités paysagères et patrimoniales au regard de la zone d'implantation potentielle du projet éolien sur l'aire d'étude rapprochée

	Thématiques	Lieux	Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Commentaires/recommandations
Paysage rapproché	Axes de communication	D956 (Noyers - Censy - Pasilly - Sanvigne)	Route secondaire	Une séquence de visibilité faible à très faible à l'ouest de la vallée du Serein et à l'approche de Noyers	Simulation visuelle
				Un court tronçon de sensibilité modérée à l'ouest de Censy en covisibilité avec le village (déjà en place avec le parc éolien du Tonnerrois) - emprise visuelle horizontale importante de la ZIP	Simulation visuelle
				Une séquence de sensibilité modérée, dans l'autre sens de circulation, à partir du point de vue 4 du reportage photographique jusqu'à Pasilly -Covisibilité avec le village de Pasilly - Covisibilité éolienne avec le parc du Tonnerrois et la ferme éolienne d'Yrouerre	Simulation visuelle
		D101 (Châtel-Gérard- Censy)	Route secondaire	Tronçons de visibilité potentielle sur la ZIP qui présente son emprise visuelle horizontale la plus faible derrière les 5 éoliennes sud du parc du Tonnerrois - Covisibilité directe avec les silhouettes des villages de Sarry et de Soulangy déjà en place avec le parc du Tonnerrois	Simulation visuelle
		D49 (Nitry - Noyers)	Route secondaire	Visibilités potentielles dans l'axe de la route avant la vallée du Serein avec covisibilité directe (même faible) avec le clocher de l'église Notre Dame de Noyers - Point de vigilance à l'approche du site emblématique de Noyers	Simulation visuelle
		D117 (Fresnes - Moulins-en-Tonnerrois - Soulangy)	Route tertiaire	Petits tronçons de visibilité au nord-ouest de Moulins-en Tonnerrois (mais sans covisibilité avec le village) et en sortie nord de Soulangy (avec les éoliennes sud du parc du Tonnerrois en premier plan)	Simulation visuelle
		D109 (Noyers- Moulins-en-Tonnerrois - Argenteuil)	Route tertiaire	Deux tronçons de visibilité potentielle faible sur la ZIP (située en position latérale par rapport à la route), sur le plateau agricole, entre Noyers et Moulins-en-Tonnerrois	
				Une séquence sur le plateau agricole entre Argenteuil-sur-Armançon et Moulins-en-Tonnerrois - Visibilité dans l'axe de la route rectiligne sur l'emprise visuelle horizontale maximale de la ZIP Lecture du Parc du Tonnerrois à accompagner sans contraste ni rupture d'échelles verticales	Simulation visuelle (cohérence du projet avec le parc du Tonnerrois et covisibilités éoliennes plus larges avec les autres parcs)
				Sensibilité faible à modérée	
		Voie communale entre Sambourg et Moulins-en-Tonnerrois	Route tertiaire	Deux petits tronçons de visibilité : l'un faible à hauteur de l'ancienne voie romaine,	Simulation visuelle éventuelle pour les covisibilités éoliennes
				l'autre modéré à l'approche de Moulins-en-Tonnerrois pour des risques de surplomb du village et de covisibilité directe avec l'église	Simulation visuelle Analyser les risques de surplomb du village et éviter l'implantation d'éolienne en covisibilité directe (ou superposition visuelle) avec l'église
	Bourgs, villages, hameaux et habitats isolés proche	Noyers -sur-Serein	**Bourg principal (habitat et activités)**	Par sa situation dans le fond de la vallée boisée du Serein, le bourg est en grande partie hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic (en particulier la cité médiévale et les abords du Serein).	Simulation visuelle suivant les zones d'influence visuelle du projet lui-même
				Un seul quartier pavillonnaire au sud (autour de l'impasse du Tacot et de la D 86) présente une sensibilité potentielle faible.	
		Moulins-en-Tonnerrois	Village	Visibilité depuis la lisière sud et l'intérieur du village sur une emprise visuelle horizontale plus importante que celle du parc éolien du Tonnerrois - Sensibilité modérée **à forte** suivant l'implantation ou non d'éoliennes au nord des deux sous-secteurs de la ZIP même si une distance de plus d'1 km sépare déjà la ZIP du village.	Simulations visuelles
		Pasilly	Village	Visibilité depuis la lisière nord du village sur une emprise visuelle horizontale plus réduite que celle du parc éolien du Tonnerrois et en recul par rapport à ce dernier (sous-secteur ouest de la ZIP à 1,76 km au moins) - Sensibilité modérée à faible si les éoliennes du projet sont alignées parallèlement ou en continuité des éoliennes du parc du Tonnerrois.	Simulation visuelle
		Soulangy	Village	Village groupé, à 3,3 km au sud de la ZIP, où la trame bâtie et arborée dense fait écran aux vues sortantes vers le plateau et la ZIP. La lisière nord villageoise est aussi bordée de jardins et de haies arborés réduisant son exposition potentielle. Aucune maison n'est construite en bordure des champs agricoles ni directement	Simulation visuelle

Thématiques	Lieux	Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Commentaires/recommandations
			exposée vers la ZIP. La trame « verte » autour du village pourrait cependant être renforcée au nord-ouest pour réduire encore les sensibilités potentielles. Sensibilité faible depuis l'habitat et les espaces publics du centre villageois.	
	Sarry	Village	Village, à 4,2 km au sud de la ZIP, construit dans un léger creux du relief. Le centre villageois est ainsi hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic et sa lisière nord est bordée d'arbres. Le quartier de la Croix-St-Roch, au nord du village, offre par contre des vues panoramiques très larges et profondes sur l'ensemble de la plaine agricole où se découvrent les nombreux parcs éoliens déjà en activité. Les visibilités sur un projet éolien sur la ZIP seront partielles, en grande partie masquées par le village de Soulangy. Sensibilité négligeable depuis l'habitat et les espaces publics du centre villageois. Sensibilité faible à modérée (suivant la hauteur apparente des éoliennes du projet) depuis le quartier de la Croix-St-Roch.	Simulation visuelle depuis le quartier de la Croix-St-Roch
	Censy	Village	Village, à 1,25 km au sud de la ZIP, construit dans un léger creux du relief. Il est surplombé par les cinq éoliennes les plus au sud du parc du Tonnerrois. Des maisons pavillonnaires sur la lisière nord du village sont directement exposées aux vues sur la ZIP. Sensibilité forte à modérée suivant la hauteur apparente des éoliennes du projet et leur éloignement relatif par rapport au village	Simulation visuelle
	Jouancy	Village	Village, sur un point haut relatif dominant la vallée du Serein, à 3,1 km au sud de la ZIP. Visibilité possible depuis la lisière nord du village. Sensibilité modérée à faible suivant l'implantation et la hauteur apparente des éoliennes du projet en harmonie ou non avec le parc du Tonnerrois.	Simulation visuelle
	Perrigny (Annay-sur-Serein)	Gros hameau	Sensibilité faible à très faible par sa localisation plus exposée sur le versant de la vallée du Serein	Simulation visuelle éventuelle
	Les Douées (Moulins-en-Tonnerrois)	Habitat isolé proche	Habitat dispersé le plus proche du sous-secteur oriental de la ZIP (à 620 m de distance). Corps de ferme isolé visuellement du plateau agricole (murs aveugles, haie haute et dense, jardin arboré…) mais visibilité immédiate sur le sous-secteur est depuis les abords. Sensibilité forte à modérée suivant la hauteur apparente des éoliennes du projet et leur éloignement relatif (implantation ou non sur le sous-secteur est) – paysage éolien déjà en place.	Simulation visuelle
	Le Charmoi (Moulins-en-Tonnerrois)	Habitat isolé proche	Ancien corps de ferme en carré isolé visuellement du plateau agricole (murs aveugles …) mais visibilité immédiate (650 m de distance) surtout sur le sous-secteur est depuis ses abords. Sensibilité forte à modérée suivant la hauteur apparente des éoliennes du projet et leur éloignement relatif (implantation ou non sur le sous-secteur est) – paysage éolien déjà en place.	Simulation visuelle
	La Faule (Noyers)	Habitat isolé proche	Corps de ferme en carré, à 2 km à l'ouest de la ZIP, situé sur un point haut relatif. L'habitation est isolée visuellement mais les abords de la propriété offrent des vues dégagées de tous côtés. La ZIP présente une large emprise visuelle horizontale en covisibilité avec le parc éolien du Tonnerrois. Sensibilité modérée à faible suivant l'implantation et la hauteur apparente des éoliennes du projet en harmonie ou non avec le parc du Tonnerrois.	Simulation visuelle
	Champs Serein (Noyers)	Habitat isolé proche	Exploitation agricole isolée à 1,9 km à l'ouest de la ZIP également sur un point haut (ligne de crête entre la vallée du Serein et un vallon dénommé « vallée de Moulins »). Les bâtiments agricoles isolent visuellement une grande partie des lieux de vie mais les vues s'ouvrent largement aux abords immédiats du bâti. Le parc éolien du Tonnerrois s'aligne au-dessus de l'horizon boisé vers l'est. Autour de lui, se développe la ZIP sur une large emprise visuelle également. Le mât de mesure du vent d'une centaine de mètres de hauteur dépasse ici l'éolienne la plus proche du parc du Tonnerrois. Sensibilité modérée à faible suivant l'implantation et la hauteur apparente des éoliennes du projet en harmonie ou non avec le parc du Tonnerrois.	Simulation visuelle

	Thématiques	Lieux	Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Commentaires/recommandations
		La Borde (Noyers)	Habitat isolé proche	Hameau formé de deux corps de ferme en carré entourés de deux maisons pavillonnaires, à 2,2 km au sud-ouest de la ZIP. Visibilité directe depuis une des deux maisons et depuis la route d'accès. Type de visibilité proche de celle depuis la Faule. Sensibilité modérée à faible suivant l'implantation et la hauteur apparente des éoliennes du projet en harmonie ou non avec le parc du Tonnerrois.	Simulation visuelle
Paysage rapproché	Tourisme Patrimoine	Noyers -sur-Serein	**Site patrimonial remarquable**	Faible	Simulation visuelle depuis la D49 à l'approche ou en lisière du site patrimonial remarquable
		Château de Jouancy	Monument historique classé Site touristique	Faible	Simulation visuelle à la sortie nord du village (D93)
		Calvaire de Moulins-en-Tonnerrois	Monument historique classé	Faible	Simulation visuelle aux abords du calvaire
		Eglise Saint-Germain de Sarry	Monument historique inscrit	Faible à très faible	Simulation visuelle depuis la D12 au sud du village (premier chemin)
	Eolien	Parc éolien du Tonnerrois	Covisibilité éolienne directe et permanente	Cohérence de composition (dans l'organisation et le gabarit des machines projetées) afin d'assurer une lecture d'ensemble homogène et harmonieuse du parc du Tonnerrois et du projet (sensibilité plus élevée en rapproché qu'en éloigné)	L'implantation du projet en densification du parc du Tonnerrois (donc en cohérence d'organisation et de gabarit d'éoliennes) est à rechercher finement.

3.4.3 Paysage immédiat

3.4.3.1 Présentation générale

L'aire d'étude paysagère immédiate se développe sur la zone d'implantation potentielle (ZIP) et sur ses abords dans un rayon de 500 m environ. Son périmètre est réduit côté ouest aux lisières des boisements riverains. A l'inverse, coté oriental, il est élargi pour prendre en compte les alignements éoliens les plus proches du parc du Tonnerrois.

L'aire d'étude immédiate concerne ainsi les éléments de paysage pouvant être directement impactés par les travaux d'aménagement du projet (accès, lisières boisées et parcelles agricoles). Son analyse permet aussi de rechercher l'insertion fine des futurs aérogénérateurs sur leur site d'accueil potentiel.

Ce dernier se compose de deux sous-secteurs de part et d'autre de la ligne LGV avec :

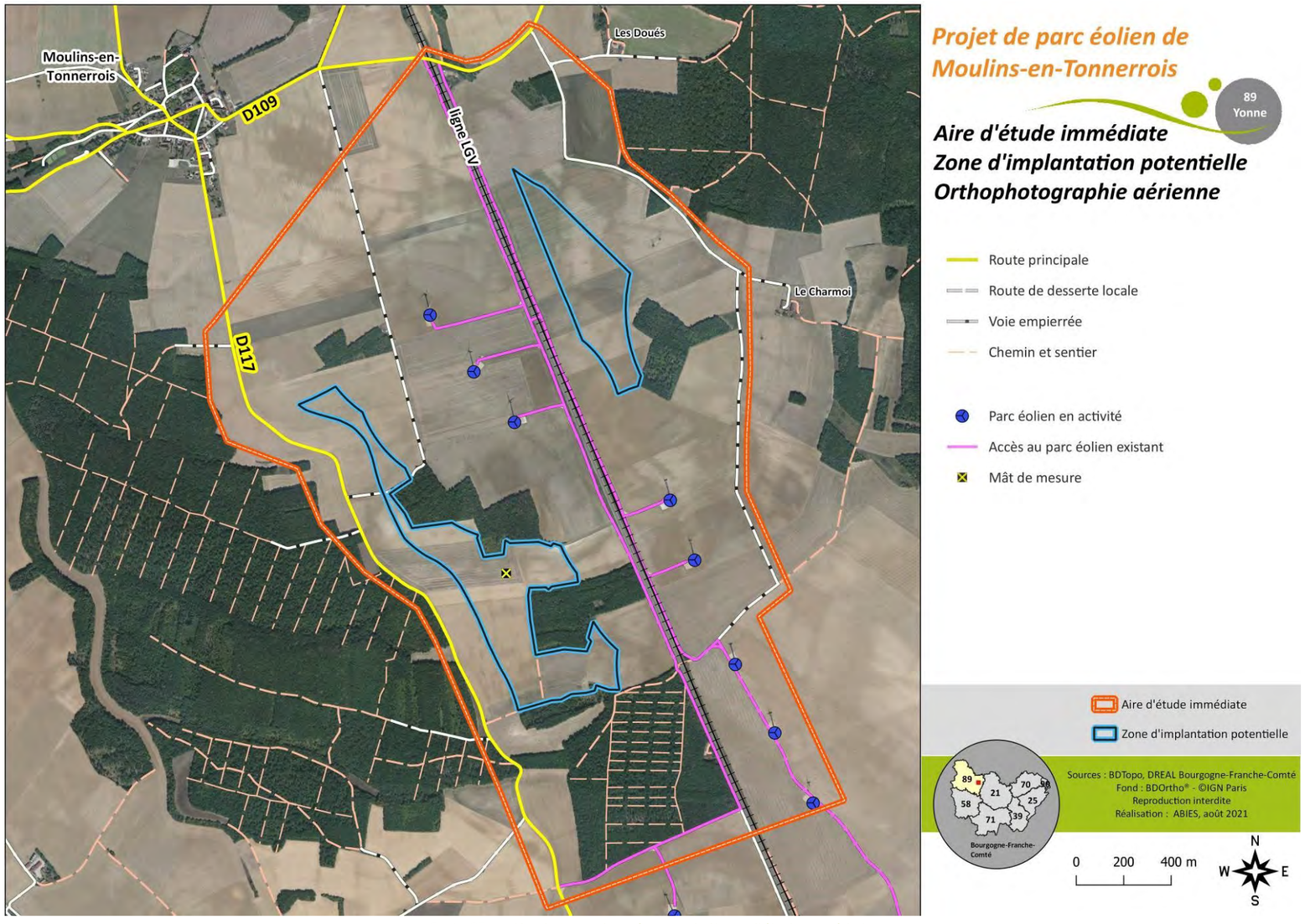
- un « petit » secteur oriental de 15,7 hectares qui se développe sur environ 1 km de long, parallèlement à la voie ferrée,
- un secteur ouest plus vaste de 33 hectares offrant une forme plus découpée entre les bois qui l'entourent. Il s'étend pour sa part sur 1,6 km de long entre la ligne LGV et la D117.

La carte ci-contre montre l'occupation du sol sur et autour de la ZIP via l'orthophotographie aérienne. Les terres agricoles cultivées sur de grandes parcelles ouvertes composent essentiellement les deux sous-secteurs avec quelques petits tronçons de chemins et de voies empierrées. Il s'agit principalement de cultures de céréales et de protéagineux incluant quelques parcelles de légumineuses aussi. Ces parcelles sont en partie bordées de petits bois détachés des massifs forestiers qui marquent les lisières ouest et est du périmètre immédiat.

Aucun cours d'eau n'est présent sur la ZIP ni dans l'aire d'étude immédiate. La carte met en évidence l'organisation de la trame viaire locale et donc les potentiels accès à la ZIP. La D109, au nord, permet ainsi de rejoindre facilement le sous-secteur oriental tandis que la D117 à l'ouest borde tout le sous-secteur ouest. Le réseau des chemins d'exploitation est renforcé par les pistes d'accès aux éoliennes en activité donnant une trame dense de chemins déjà en place. Les traversées de la ligne LGV se font de façon sécurisée par la D109 via un passage supérieur au nord et par un passage des pistes sous la ligne LGV à hauteur des deux éoliennes en activité les plus au nord. Les accès et la desserte interne du futur projet s'en trouveront facilités.

Un mât de mesure de vent marque actuellement le sous-secteur ouest de la ZIP. Il présente une hauteur totale de 100 m et constitue, avec les éoliennes en activité, le principal repère visuel de la zone d'implantation potentielle. Il permet d'appréhender aussi les futurs rapports d'échelles verticales engendrés par les aérogénérateurs du projet.

Enfin, la topographie est détaillée sur la carte en page suivante qui présente aussi les points de vue du reportage photographique du paysage immédiat. Le relief s'organise de part et d'autre de la ligne de crête principale où s'élèvent les trois éoliennes nord du parc du Tonnerrois et où s'inscrit une partie de la ligne LGV.



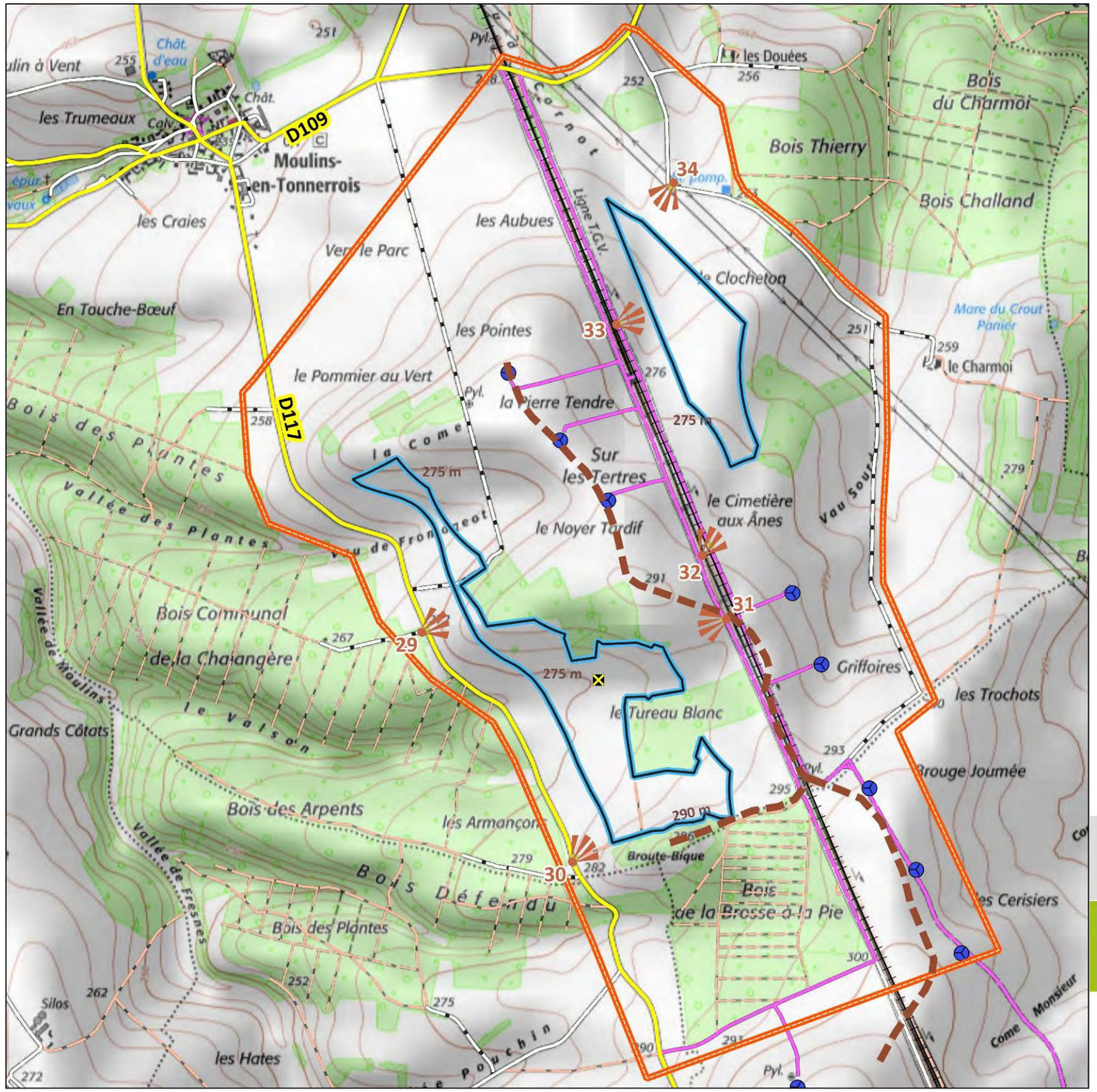
Carte 97 : orthophotographie aérienne de l'aire d'étude immédiate

Le sous-secteur oriental s'inscrit ainsi sur le haut des versants nord-est de cette extrémité de plateau sur des terrains relativement plats au sud (avec un point haut à 275 m NGF) et en pente douce au nord (jusqu'au point bas de 261 m NGF environ).

Le sous-secteur ouest se développe pour sa part en haut des versants orientaux des vallées de Moulins et de Fresnes. Hauts de versants plus vallonnés par l'amorce de deux talwegs secondaires : le Vau de Fromageot (et la vallée des Plantes) au nord-ouest et le Valson au sud-ouest.

Les points hauts du sous-secteur ouest s'établissent à 290 m NGF le long de sa lisière sud.

Le reportage photographique suivant est réalisé dans les mêmes conditions qu'à échelle rapprochée. Il offre une approche plus sensible du paysage immédiat.



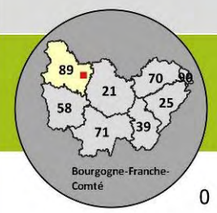
Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Aire d'étude immédiate
Analyse des perceptions visuelles

- Route principale
- Route de desserte locale
- Voie empierrée
- Chemin et sentier
- Parc éolien en activité
- Accès au parc éolien existant
- Mât de mesure
- Ligne de crête
- Point de vue du reportage photographique

- Aire d'étude immédiate
- Zone d'implantation potentielle



Source : BDTopo
Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, août 2021

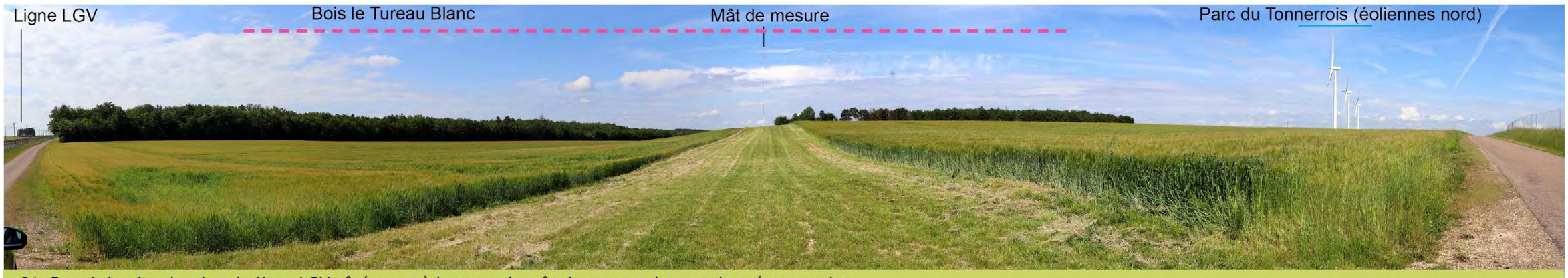
0 200 400 m

N W E S

Carte 98 : localisation des points de vue utilisés dans le reportage photographique du paysage immédiat

29. Depuis la D117, le long du sous-secteur ouest de la ZIP, au niveau du chemin d'accès au bois communal de la Chalangère

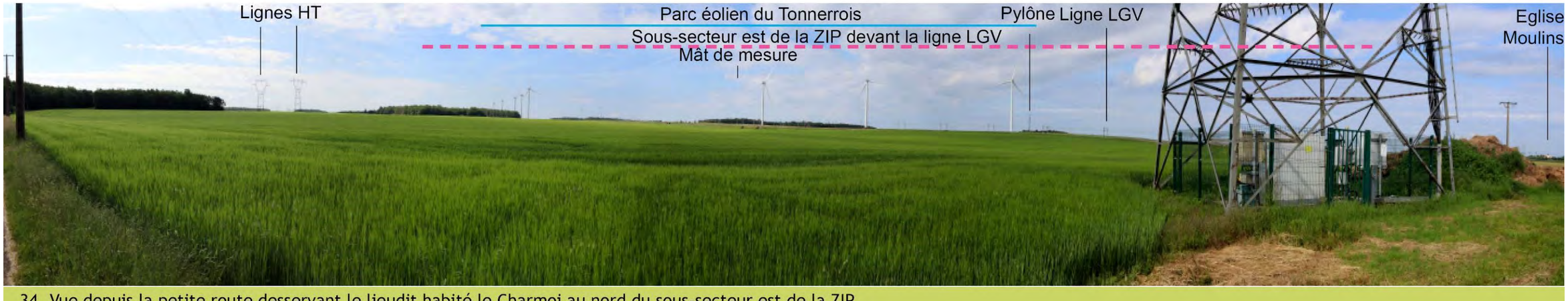
30. Depuis la D117 à l'extrémité sud-ouest du sous-secteur ouest de la ZIP



31. Depuis la piste bordant la ligne LGV côté ouest à hauteur du mât de mesure du vent du présent projet

32. Vue sur l'ensemble du sous-secteur est de la ZIP depuis la piste bordant la ligne LGV côté est à hauteur du lieudit le Cimetière aux Anes

33. Vue sur l'ensemble du sous-secteur est de la ZIP depuis la piste bordant la ligne LGV côté est



34. Vue depuis la petite route desservant le lieudit habité le Charmoi au nord du sous-secteur est de la ZIP

3.4.3.2 Synthèse des enjeux et des sensibilités du paysage immédiat

L'aire paysagère immédiate se développe sur un rayon de 500 m autour des deux sous-secteurs de la zone d'implantation potentielle (ZIP).

Elle se caractérise par un paysage agricole ouvert, sur une extrémité de plateau flanquée et ponctuée de boisements. Elle est traversée (et séparée physiquement) par la ligne LGV Sud-Est dont le tracé rectiligne d'orientation nord-nord-ouest/sud-sud-est se trouve totalement clôturé. Comme déjà présenté, deux uniques points de franchissement existent : l'un au-dessus de la voie ferrée via la D109 au nord, l'autre en dessous entre les pistes qui la longent à 1,2 km au sud de la D109.

Le caractère anthropisé du paysage immédiat est renforcé par deux lignes haute tension au nord-est (parallèlement à la lisière nord-est du sous-secteur est de la ZIP) et d'un pylône de télécommunication plus discret au nord-est du sous-secteur ouest de la ZIP au lieudit la Pierre Tendre.

Enfin, la présence du parc éolien du Tonnerrois marque bien sûr le paysage immédiat avec :

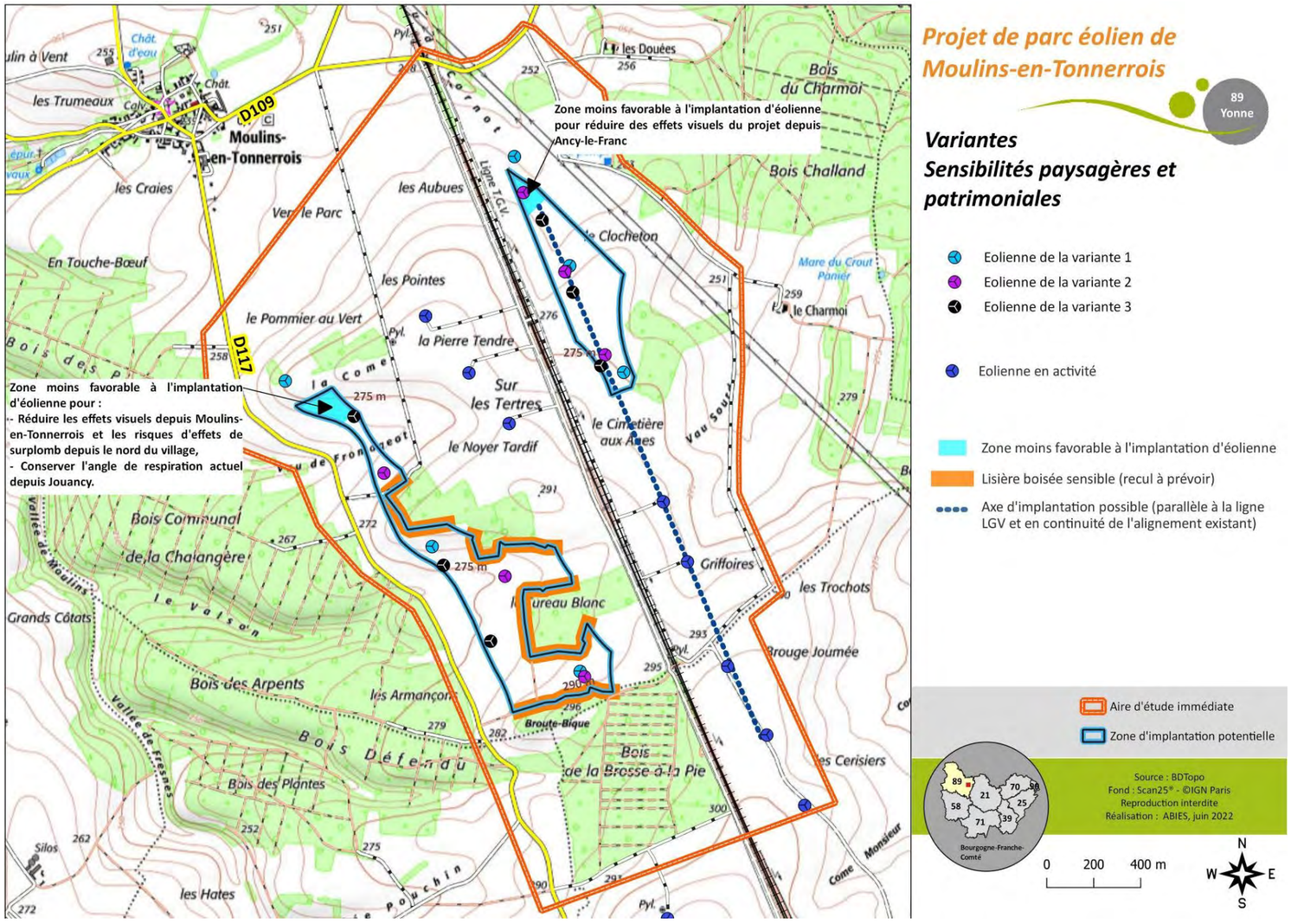
- un alignement de trois éoliennes le long de la ligne de crête et pratiquement en parallèle de la ligne LGV entre celle-ci et le sous-secteur ouest de la ZIP,
- un alignement de cinq éoliennes, parallèle mais cette fois à l'est de la ligne LGV et au sud du sous-secteur oriental de la ZIP.

Cette composition régulière s'appuie sur les deux lignes de force principale du paysage immédiat à savoir la ligne de crête principale et la ligne LGV. Elle est de ce fait très lisible et se comprend « logiquement ». **La sensibilité principale du paysage immédiat** au regard du présent projet est ainsi liée à :

- **l'implantation des éoliennes du projet en harmonie et en cohérence ou non avec les alignements éoliens du parc du Tonnerrois** (respect ou non des alignements existants, choix d'implantation en alignement continu ou parallèle aux axes existants, inter-distances entre les machines régulières, risque de brouillage visuel des rythmes d'alignement éolien…),
- **aux rapports d'échelles (cohérents ou en rupture) créés par le projet en fonction de la hauteur totale et du choix de gabarit des aérogénérateurs.**

Sinon, aucun lieu d'habitation ni aucun élément du patrimoine protégé (ou de périmètre de protection) n'est inclus dans l'aire d'étude immédiate. Aucun élément de patrimoine vernaculaire (non protégé) n'a également été relevé. Les autres enjeux du paysage immédiat concernent donc :

- le patrimoine archéologique (voir chapitre 3.4.1.5.3 Le patrimoine archéologique),
- la zone d'attention patrimoniale accrue autour de la ville de Noyers-sur-Serein dans laquelle s'inscrit le sous-secteur ouest de la ZIP (voir chapitre 3.4.1.6.1 Les documents de cadrage sur l'éolien et le SRE de Bourgogne).



Carte 99 : synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales du paysage immédiat

Les principales recommandations paysagères sont donc de :

- Eviter si possible les zones moins favorables à l'implantation d'éolienne dans la ZIP pour réduire les effets visuels du projet depuis Moulins-en-Tonnerrois et Ancy-le-Franc et conserver l'angle de respiration actuel depuis Jouancy ;
- S'éloigner au maximum des lieux-dits habités les Douées et le Charmoi à Moulins-en Tonnerrois ;
- Prévoir un recul suffisant des lisières boisées pour l'implantation des éoliennes ou la création de pistes ou d'aires techniques ;
- S'appuyer sur les deux lignes de force données par la voie LGV et la ligne de crête principale pour la composition du projet ;
- Rechercher une implantation « lisible » et en cohérence visuelle avec celle du parc du Tonnerrois (alignements avec espaces inter-éoliennes réguliers, peu de superpositions visuelles…)
- Rechercher un gabarit d'éolienne aussi proche que possible de celui des aérogénérateurs du parc du Tonnerrois afin de limiter au maximum les contrastes d'échelles ;
- Limiter et concentrer les équipements annexes de préférence le long de la ligne LGV (comme pour le parc du Tonnerrois) afin qu'ils soient peu visibles de la D109 et de la D117 ;
- Utiliser au maximum des chemins existants et respecter le motif parcellaire agricole pour les accès et les pistes.

3.4.4 Conclusion des enjeux paysagers

État actuel du paysage et du patrimoine et synthèse des enjeux et des sensibilités potentielles

L'aire d'étude paysagère éloignée s'inscrit à l'est du département de l'Yonne dans la région Bourgogne-Franche-Comté.
Son relief est formé d'un vaste plateau calcaire entaillé par les deux vallées encaissées de l'Armançon au nord-est et du Serein au sud-ouest. Il est aussi animé d'ondulations liées aux différents vallons (secs ou mouillés) rattachés aux cours d'eau principaux. Il confère une impression d'horizontalité à cette **unité paysagère du Plateau de Noyers**.
Cette dernière se caractérise par un paysage agricole ouvert interrompu par de nombreux massifs boisés qui marquent souvent les horizons. Les espaces agricoles offrent de toute part de larges panoramas, souvent en vues rasantes, où les éléments verticaux jouent le rôle de repère visuel.
Cette unité paysagère se caractérise aussi par la présence d**e nombreuses infrastructures routières, ferroviaires et de transport d'énergie** avec :

- l'autoroute A6 sur la lisière ouest de l'aire d'étude éloignée,
- la ligne LGV Sud-Est qui sépare les deux sous-secteurs de la ZIP et qui constitue aussi une coupure paysagère forte sur tout son tracé nord/sud,
- les lignes à haute tension qui sillonnent le territoire.

La trame urbanisée principale révèle, par contre, un territoire faiblement peuplé (notamment sur le plateau de Noyers) avec seulement quatre pôles d'habitat et d'activités principaux regroupant chacun entre 600 et 900 habitants. Le bâti est regroupé en villages et bourgs compacts dans les vallées ou les vallons secs. Il est plus rare et plus épars sur le plateau où il se présente principalement sous la forme de fermes isolées.
Les enjeux touristiques sont globalement faibles. Peu nombreux sur le plateau agricole, ils se concentrent sur la cité médiévale de Noyers, dans la vallée du Serein, et le long du canal de Bourgogne dans la vallée de l'Armançon notamment à Ancy-le-Franc et autour de la Véloroute.
Le plateau de Noyers « *est un paysage peu reconnu par les acteurs du territoire et par le tourisme* » d'après le guide de 2016 intitulé « Outil d'aide à la cohérence patrimoniale et paysagère de l'éolien - l'Yonne ».
Les enjeux patrimoniaux sont globalement modérés sur le territoire d'étude avec en premier lieu les deux sites patrimoniaux de Noyers et de Stigny ainsi que le château classé d'Ancy-le-Franc. Le monument historique le plus proche de la ZIP du projet éolien est le calvaire classé de Moulins-en-Tonnerrois à 1,4 km au nord-ouest. Il est suivi par le château classé de Jouancy à 3,3 km au sud. Noyers-sur-Serein, à 4 km de la ZIP, comprend les autres monuments historiques les plus proches et les trois sites inscrits du territoire d'étude. Ces derniers forment un ensemble continu comprenant la cité intra-muros et les abords du Serein à l'est et au sud de la ville médiévale.
Relativement peu nombreux sur le plateau de Noyers, les éléments patrimoniaux se concentrent dans les bourgs et les villages des vallées de l'Armançon et du Serein.
Des enjeux archéologiques sont présents sur la ZIP d'après la DRAC de Bourgogne-Franche-Comté. Le présent projet pourra faire l'objet d'une prescription de diagnostic archéologique après étude du dossier de demande d'autorisation complet par les services compétents.
Par sa « forte artificialisation et ses grandes étendues cultivées » **le paysage du plateau de Noyers est évalué comme moyennement sensible à l'implantation d'éoliennes** par le guide « Outil d'aide à la cohérence patrimoniale et paysagère de l'éolien - l'Yonne », d'octobre 2016.
Le développement éolien en cours, avec 3 parcs en activité et 4 projets autorisés, concerne surtout la moitié ouest du territoire d'étude. **Les covisibilités éoliennes avec le présent projet se joueront** surtout **avec le parc en activité du Tonnerrois**. La localisation de la ZIP à proximité et en continuité directe de ce dernier parc évite tout risque de mitage visuel sans restreindre non plus les inter-distances actuelles entre le parc du Tonnerrois et les deux parcs les plus proches de Sarry Châtel-Gérard et de Vireaux. Elle évite aussi les risques d'encerclement et de saturation visuelle depuis les lieux de vie proches de la ZIP. L'implantation du projet en densification du parc du Tonnerrois (et donc en cohérence d'organisation et de gabarit d'éoliennes avec ce dernier) reste cependant à rechercher finement.

Les sensibilités des enjeux paysagers et patrimoniaux compris dans l'aire d'étude éloignée au sens strict (hors aires d'étude rapprochée et immédiate) sont évaluées globalement de faibles à négligeables.

Depuis les routes principales, les sensibilités faibles concernent des tronçons routiers des D944, D905, D956, D101, D49 et D86 orientés vers la ZIP et offrant des visibilités potentielles vers celle-ci.
Depuis les pôles principaux d'habitat et d'activités, des sensibilités faibles sont relevées depuis Ancy-le-Franc et Lézinnes uniquement depuis quelques points de vue isolés dominants.
Au niveau patrimonial, les sensibilités faibles concernent aussi :

- le site emblématique d'Ancy-le-Franc,
- le site patrimonial remarquable de Stigny,
- l'église St-Jean Baptiste de Chassignelles,
- l'église St-Christophe de Nitry,
- l'église St-Maurice de Villers-les-Hauts.

L'aire d'étude paysagère rapprochée, d'un rayon de 6 km environ autour de la ZIP, se développe en totalité sur l'unité paysagère du **plateau de Noyers**. Elle est bordée extérieurement au nord-est par la vallée encaissée de l'Armançon. Elle intègre, en revanche sur sa lisière ouest, la vallée du Serein qui serpente sur une dizaine de kilomètres en amont et en aval de Noyers.
Deux structures paysagères, d'orientation similaire, se répondent sur l'aire d'étude rapprochée :

- l'une en creux correspondant à la vallée du Serein,
- l'autre en crête, à la fois « naturelle » et anthropique, occupée par la ligne LGV Sud Est, la D101 et la D117 entre Châtel-Gérard et Moulins-en-Tonnerrois. Elle est occupée, à son extrémité nord, par le parc éolien du Tonnerrois et par la ZIP du présent projet.

Au niveau de la trame viaire du paysage rapproché, aucune autoroute ni aucune route principale (à enjeu fort) n'est représentée. Seules les routes secondaires, en étoile autour de Noyers, et la ligne LGV Sud-Est qui sépare les deux sous-secteurs de la ZIP revêtent des niveaux d'enjeux modérés à faibles.
La trame urbanisée principale y est réduite aussi au seul village de Noyers-sur-Serein avec 602 habitants au dernier recensement de la population.
Autour de la ZIP, les villages les plus proches sont ceux de :

- Moulins-en-Tonnerrois, au nord-ouest,
- Censy, au sud-ouest,
- Pasilly, au sud-est.

Au niveau touristique, la cité médiévale de Noyers-sur-Serein constitue l'enjeu le plus fort de l'aire d'étude rapprochée. Elle est suivie de Jouancy avec son château, son église et un point de vue aménagé d'une table d'orientation en direction de Noyers et de la vallée du Serein. L'église de Sarry est le dernier élément touristique du paysage rapproché relevé sur la carte touristique départementale.
Au niveau patrimonial, Noyers-sur-Serein concentre le plus d'éléments à enjeux (site emblématique, site patrimonial remarquable, 3 sites inscrits, 6 monuments historiques…) avec la notoriété et la fréquentation les plus élevées du territoire d'étude. Les monuments historiques de l'aire d'étude rapprochée sont au nombre de 11 (dont 6 dans la cité de Noyers-sur-Serein) et tous à plus d'1,4 km d'éloignement du périmètre de la ZIP.
L'état des lieux éolien comprend les deux parcs en activité du Tonnerrois au centre et de Sarry-Châtel-Gérard au sud. Aucun projet éolien autorisé n'est recensé dans l'aire d'étude rapprochée en mai 2021.
Les deux parcs éoliens en fonctionnement offrent des compositions similaires, en alignements, pratiquement parallèles à la ligne LGV et suivant une ligne de crête.
La localisation des deux sous-secteurs de la ZIP fait que le présent projet se découvrira toujours en même temps que le parc éolien du Tonnerrois. L'insertion paysagère du projet est donc liée ici en premier lieu à sa composition qui devra à la fois être (et donc se voir) en cohérence d'implantation et de gabarit d'éolienne avec ce dernier parc tout en évitant aussi de brouiller sa lecture actuelle.

Les principales sensibilités des enjeux paysagers et patrimoniaux compris dans l'aire d'étude rapprochée concernent surtout l'habitat proche avec les villages de Censy et de Moulins-en-Tonnerrois et ses deux lieudits habités Les Douées et le Charmoi au nord de la ZIP.

Depuis les routes, les sensibilités principales évaluées à un niveau modéré concernent :

- la D956 sur deux tronçons à l'approche de Censy et de Pasilly,
- la D49 à l'ouest de la vallée du Serein et de Noyers-sur-Serein,
- la voie communale entre Sambourg et Moulins-en-Tonnerrois sur un tronçon au nord de ce dernier village pour des risques de surplomb et de covisibilité directe avec l'église.

Depuis le pôle principal d'habitat et d'activités de Noyers-sur-Serein, les sensibilités sont négligeables car la plus grande partie du village se situe dans le fond de la vallée boisée du Serein isolé visuellement du plateau. Un seul quartier pavillonnaire au sud (autour de l'impasse du Tacot et de la D 86) présente une sensibilité potentielle faible.

Depuis les villages proches de la ZIP, les sensibilités sont évaluées à :

- modérées à fortes pour Moulins-en-Tonnerrois et Censy,
- modérées à faibles pour Pasilly et Jouancy,
- faibles à modérées pour le quartier de la Croix St-Roch à Sarry,
- faibles pour Soulangy.

Depuis l'habitat isolé proche, elles sont estimées à un niveau **:**

- fort à modéré depuis Les Douées et Le Charmoi à Moulins-en-Tonnerrois,
- modéré à faible depuis La Faule, Champ Serein et la Borde à Noyers-sur-Serein.

Les principales sensibilités des enjeux patrimoniaux et touristiques de l'aire d'étude rapprochée sont évaluées à un niveau faible pour :

- le site patrimonial remarquable de Noyers-sur-Serein,
- le château de Jouancy,
- le calvaire de Moulins-en-Tonnerrois,
- l'église Saint Germain de Sarry.

Enfin, **les sensibilités liées aux covisibilités éoliennes directes** entre le présent projet et le parc en activité du Tonnerrois sont plus importantes que depuis l'aire d'étude éloignée. Elles sont évaluées à un niveau modéré et dépendent à la fois :

- de l'implantation des éoliennes du projet en harmonie et en cohérence ou non avec les alignements éoliens du parc du Tonnerrois,
- des rapports d'échelles (cohérents ou en rupture) créés par le projet en fonction du gabarit et de la hauteur totale des aérogénérateurs.

L'aire d'étude paysagère immédiate se développe sur un rayon de 500 m autour des deux sous-secteurs de la zone d'implantation potentielle (ZIP) du projet. Elle se caractérise par un paysage agricole ouvert, sur une extrémité de plateau flanquée et ponctuée de boisements. Elle est traversée (et séparée physiquement) par la ligne LGV Sud-Est dont le tracé rectiligne d'orientation nord-nord-ouest/sud-sud-est se trouve totalement clôturé. Deux lignes électriques HT au nord-est et la présence du parc éolien du Tonnerrois renforcent le caractère anthropisé du paysage immédiat.

La trame viaire est peu fréquentée mais offre avec la D109, au nord, et la D117 à l'ouest une accessibilité assez facile aux deux sous-secteurs d'implantation potentielle. La topographie locale suffisamment plane et un réseau dense de chemins d'exploitation et de pistes d'accès aux éoliennes en activité facilitent aussi la desserte de la ZIP même si les traversées de la ligne LGV sont limitées à deux points de passage localement.

Aucun lieu d'habitation n'est présent dans l'aire d'étude immédiate.

Au niveau patrimonial, les enjeux concernent essentiellement **le patrimoine archéologique** présent ou pouvant être découvert sur la ZIP et plus précisément dans les emprises de chantier du projet. **Aucun autre élément du patrimoine protégé (ou de périmètre de protection) ou non protégé (patrimoine vernaculaire) n'est inclus dans l'aire d'étude immédiate.** Seul, le sous-secteur ouest de la ZIP s'inscrit en lisière mais à l'intérieur de la zone d'attention patrimoniale accrue autour de la ville de Noyers-sur-Serein définie dans l'ancien SRE de Bourgogne.

Les principales recommandations paysagères sont donc de :

- Eviter si possible les zones moins favorables à l'implantation d'éolienne dans la ZIP pour réduire les effets visuels du projet depuis Moulins-en-Tonnerrois et Ancy-le-Franc et conserver l'angle de respiration actuel depuis Jouancy ;
- S'éloigner au maximum des lieux-dits habités les Douées et le Charmoi à Moulins-en Tonnerrois ;
- Prévoir un recul suffisant des lisières boisées sensibles pour l'implantation des éoliennes ou la création de pistes ou d'aires techniques ;
- S'appuyer sur les deux lignes de force données par la voie LGV et la ligne de crête principale pour la composition du projet ;
- Rechercher une implantation « lisible » et en cohérence visuelle avec celle du parc du Tonnerrois (alignements avec espaces inter-éoliennes réguliers, peu de superpositions visuelles d'éoliennes …) ;
- Rechercher un gabarit d'éolienne aussi proche que possible de celui des aérogénérateurs du parc du Tonnerrois afin de limiter au maximum les contrastes d'échelles ;
- Limiter et concentrer les équipements annexes de préférence le long de la ligne LGV (comme pour le parc du Tonnerrois) afin qu'ils soient peu visibles de la D109 et de la D117 ;
- Utiliser au maximum des chemins existants et respecter le motif parcellaire agricole pour les accès et les pistes.

Echelle d'évaluation des niveaux des enjeux et des sensibilités :

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 92 : synthèse des enjeux et des sensibilités paysagères et patrimoniales au regard de la zone d'implantation potentielle du projet éolien

	Lieux		Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Commentaires/recommandations
Paysage éloigné	Axes de communication	A6	**Autoroute (fréquentation importante et découverte du territoire)**	Visibilités potentielles très faibles depuis l'A6 car distantes de plus de 13 km et perpendiculaires à l'axe des voies (donc hors des champs de vision usuels des conducteurs). Présence au sud-est de Nitry de parcs éoliens construits (et en cours de construction) en premiers plans.	Simulation visuelle éventuelle depuis le péage (sortie 21 - Nitry)
		D944 (Nitry - Yrouerre)	**Route principale**	Visibilités potentielles faibles depuis quelques courts tronçons routiers, non orientés vers la ZIP (vues dynamiques perpendiculaires), à plus de 9,3 km de distance	Simulation visuelle éventuelle entre Yrouerre et Ste Vertu (soit sur le plateau au plus proche de la ZIP)
		D905 (Ravières - Tonnerre)	**Route principale**	La plus grande partie du parcours s'inscrit hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic (vallée de l'Armançon). Une seule séquence de visibilité potentielle faible, à l'ouest d'Ancy-le-Franc, non orientée vers la ZIP (vues dynamiques tangentielles), à plus de 8,2 km.	Simulation visuelle éventuelle à la sortie ouest d'Ancy-le-Franc
		D956	Route secondaire	Visibilités potentielles depuis deux courts tronçons routiers, orientés vers la ZIP : l'un à l'est d'Aigremont, l'autre à la sortie ouest d'Etivey dans l'autre sens de circulation.	Simulation visuelle plutôt à l'ouest d'Etivey plus proche
		D101	Route secondaire	Un court tronçon de visibilité potentielle au nord de Châtel-Gérard à hauteur du parc éolien en activité (pour les usagers roulant vers Sarry et la ZIP)	Simulation visuelle
		D49 (Nitry - Noyers)	Route secondaire	Visibilités potentielles faibles entre Nitry et Noyers, orientées vers la ZIP	Simulation visuelle
		D86 (Massangis - Noyers)	Route secondaire	Visibilités potentielles faibles depuis deux tronçons routiers, orientés vers la ZIP, à l'ouest et au nord de Grimault dans un sens de circulation	Simulation visuelle
	Villes et bourgs	Ancy-le-Franc	**Bourg principal (habitat et activités)**	Très peu de visibilité effective relevée sur place du fait du relief en creux et de la trame bâtie et arborée du bourg - Points de vue ponctuels et dominants depuis l'entrée est d'agglomération (D905 - centre commercial) ou depuis le cimetière avec vue partielle sur la ZIP	Simulation visuelle
		Lézinnes	**Bourg principal (habitat et activités)**	Visibilité potentielle largement masquée sur place par la trame bâtie et arborée environnante - Vues panoramiques dominantes cependant possibles depuis quelques maisons bien situées et orientées vers le sud comme depuis le chemin de Ronde.	Simulation visuelle
	Patrimoine et tourisme	Ancy-le-Franc	**Site emblématique (de l'ancien SRE)**	Pas de visibilité possible depuis le centre du village autour du château et de son parc ainsi qu'aux abords du canal de Bourgogne soit depuis les lieux touristiques et patrimoniaux les plus fréquentés. Aucune covisibilité possible non plus depuis le nord (massifs boisés). Les seuls points de vue partiels et ponctuels concernent l'entrée est d'agglomération (D905 - centre commercial) et le cimetière. Sensibilité globale faible à très faible	
		Stigny	Site patrimonial remarquable (sans monument historique ni site protégé ni élément touristique connu et fréquenté)	Aucune visibilité depuis le village (même à sa sortie ouest sur la D17) du fait de la trame bâtie et arborée environnante - aucune maison potentiellement exposée aux visibilités. Visibilités depuis la D17 et la D189, sur leurs tronçons au sud de leur carrefour, pour les usagers roulant vers Ancy-le-Franc ou Ravières (et tournant le dos à Stigny), sur les deux parcs éoliens de Sarry Châtel-Gérard et du Tonnerrois et par conséquent sur la ZIP. Aucune covisibilité possible entre le village et le site du projet éolien dans le périmètre du site patrimonial remarquable ou au-delà. Sensibilité globale faible	Simulation visuelle depuis la D27 (au carrefour avec D189 par exemple)
		Eglise Saint-Jean-Baptiste de Chassignelles	Monument historique classé	L'église isolée se situe hors des secteurs de visibilité potentielle de pré-diagnostic comme l'ensemble du village de Chassignelles. Par contre, des covisibilités sont possibles depuis la D17 et la D189 au nord-est du village sur de courts tronçons du plateau agricole. Sensibilité globale faible	
		Eglise Saint-Christophe de Nitry	Monument historique inscrit	Eglise au centre du village entourée de bâti dense - Aucune visibilité possible depuis ces abords immédiats - Covisibilité indirecte possible depuis l'ouest du village à plus de 14 km d'éloignement (D49) - Covisibilité directe entre le clocher et le parc éolien de Joux-la-Ville depuis la D49 déjà en place - Sensibilité faible à très faible	Simulation visuelle éventuelle depuis la D49 à l'ouest du village

	Lieux		Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Commentaires/recommandations
		Eglise Saint-Maurice de Villiers-les-Hauts	Monument historique inscrit	Eglise isolée, en position dominante, au nord-est du village entourée du cimetière. Un seul point de vue très cadré par la végétation environnante sur les pales de deux éoliennes du parc du Tonnerrois à l'entrée piétonne du cimetière - Visibilité donc partielle possible sur la ZIP et les éoliennes en projet dont la hauteur risque d'être supérieure à celle des éoliennes du parc du Tonnerrois. Pas de covisibilité relevée ni possible suivant la carte de ZVI de pré-diagnostic Sensibilité faible à très faible suivant la hauteur totale des éoliennes du projet	Simulation visuelle éventuelle depuis l'entrée du cimetière Réduire au mieux l'écart entre le gabarit des éoliennes du parc du Tonnerrois (de 137 m de haut) et celui des éoliennes en projet
		Chapelle funéraire de la famille Le Cosquinot dans le cimetière d'Ancy-le-Franc	Monument historique inscrit	Monument dans le cimetière près de l'église - Pas de covisibilité possible ni de visibilité vers la ZIP depuis ces abords immédiats - Un seul point de vue à l'entrée du cimetière (à 50 m de la chapelle environ et en tournant le dos à celle-ci) très cadré par les toits des maisons riveraines sur l'extrémité nord de la ZIP - Sensibilité très faible	
	Eolien	Développement éolien en cours dans la moitié ouest de l'aire d'étude éloignée avec trois parcs en activité et quatre projets éoliens autorisés.	Enjeu de saturation visuelle et risque d'encerclement depuis certains lieux de vie proches de la ZIP.	Le présent projet éolien aura des effets très faibles sur la réduction potentielle des espaces de respiration qui se jouera uniquement depuis Sambourg et Jouancy. Par sa localisation même, il évite tout risque supplémentaire d'encerclement et de saturation visuelle par rapport au contexte éolien analysé dans l'état initial.	L'évitement de l'extrémité nord du sous-secteur ouest de la ZIP en matière d'implantation d'éolienne permettrait d'éviter toute réduction de l'angle de respiration depuis Jouancy.
		ZIP du présent projet à proximité immédiate du parc éolien du Tonnerrois de part et d'autre de la ligne LGV Sud-Est	Covisibilité éolienne directe du projet avec le parc éolien en activité du Tonnerrois Cohérence de composition (dans l'implantation et le gabarit des machines projetées) afin d'assurer une lecture d'ensemble homogène des deux futurs parcs mitoyens.	La localisation de la ZIP à proximité et en continuité directe du parc éolien en activité du Tonnerrois évite tout risque de mitage visuel sans restreindre non plus les inter-distances actuelles entre le parc du Tonnerrois et les deux parcs les plus proches de Sarry Châtel-Gérard et de Vireaux. Les emprises visuelles horizontales occupées par le parc du Tonnerrois et celles occupées potentiellement par ce même parc et le projet restent pratiquement inchangées avec ou sans la ZIP Les covisibilités éoliennes avec le présent projet se joueront principalement avec les parcs les plus proches et en premier lieu avec le parc du Tonnerrois.	L'implantation du projet en densification du parc du Tonnerrois (et donc en cohérence d'organisation et de gabarit d'éoliennes) reste à rechercher finement.

	Lieux		Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Commentaires/recommandations
Paysage rapproché	Axes de communication	D956 (Noyers - Censy - Pasilly - Sanvigne)	Route secondaire	Une séquence de visibilité faible à très faible à l'ouest de la vallée du Serein et à l'approche de Noyers	Simulation visuelle
				Un court tronçon de sensibilité modérée à l'ouest de Censy en covisibilité avec le village (déjà en place avec le parc éolien du Tonnerrois) - emprise visuelle horizontale importante de la ZIP	Simulation visuelle
				Une séquence de sensibilité modérée, dans l'autre sens de circulation, à partir du point de vue 4 du reportage photographique jusqu'à Pasilly -Covisibilité avec le village de Pasilly - Covisibilité éolienne avec le parc du Tonnerrois et la ferme éolienne d'Yrouerre	Simulation visuelle
		D101 (Châtel-Gérard- Censy)	Route secondaire	Tronçons de visibilité potentielle sur la ZIP qui présente son emprise visuelle horizontale la plus faible derrière les 5 éoliennes sud du parc du Tonnerrois - Covisibilité directe avec les silhouettes des villages de Sarry et de Soulangy déjà en place avec le parc du Tonnerrois	Simulation visuelle
		D49 (Nitry - Noyers)	Route secondaire	Visibilités potentielles dans l'axe de la route avant la vallée du Serein avec covisibilité directe (même faible) avec le clocher de l'église Notre Dame de Noyers - Point de vigilance à l'approche du site emblématique de Noyers	Simulation visuelle
		D117 (Fresnes - Moulins-en-Tonnerrois - Soulangy)	Route tertiaire	Petits tronçons de visibilité au nord-ouest de Moulins-en Tonnerrois (mais sans covisibilité avec le village) et en sortie nord de Soulangy (avec les éoliennes sud du parc du Tonnerrois en premier plan)	Simulation visuelle
		D109 (Noyers- Moulins-en-Tonnerrois - Argenteuil)	Route tertiaire	Deux tronçons de visibilité potentielle faible sur la ZIP (située en position latérale par rapport à la route), sur le plateau agricole, entre Noyers et Moulins-en-Tonnerrois	
				Une séquence sur le plateau agricole entre Argenteuil-sur-Armançon et Moulins-en-Tonnerrois - Visibilité dans l'axe de la route rectiligne sur l'emprise visuelle horizontale maximale de la ZIP Lecture du Parc du Tonnerrois à accompagner sans contraste ni rupture d'échelles verticales	Simulation visuelle (cohérence du projet avec le parc du Tonnerrois et covisibilités éoliennes plus larges avec les autres parcs)
				Sensibilité faible à modérée	

	Lieux		Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Commentaires/recommandations
		Voie communale entre Sambourg et Moulins-en-Tonnerrois	Route tertiaire	Deux petits tronçons de visibilité : l'un faible à hauteur de l'ancienne voie romaine, l'autre modéré à l'approche de Moulins-en-Tonnerrois pour des risques de surplomb du village et de covisibilité directe avec l'église	Simulation visuelle éventuelle pour les covisibilités éoliennes Simulation visuelle Analyser les risques de surplomb du village et éviter l'implantation d'éolienne en covisibilité directe (ou superposition visuelle) avec l'église
	Bourgs, villages, hameaux et habitats isolés proches	Noyers -sur-Serein	**Bourg principal (habitat et activités)**	Par sa situation dans le fond de la vallée boisée du Serein, le bourg est en grande partie hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic (en particulier la cité médiévale et les abords du Serein). Un seul quartier pavillonnaire au sud (autour de l'impasse du Tacot et de la D 86) présente une sensibilité potentielle faible.	Simulation visuelle suivant les zones d'influence visuelle du projet lui-même
		Moulins-en-Tonnerrois	Village	Visibilité depuis la lisière sud et l'intérieur du village sur une emprise visuelle horizontale plus importante que celle du parc éolien du Tonnerrois - Sensibilité modérée **à forte** suivant l'implantation ou non d'éoliennes au nord des deux sous-secteurs de la ZIP	Simulations visuelles
		Pasilly	Village	Visibilité depuis la lisière nord du village sur une emprise visuelle horizontale plus réduite que celle du parc éolien du Tonnerrois et en recul par rapport à ce dernier (sous-secteur ouest de la ZIP à 1,76 km au moins) - Sensibilité modérée à faible si les éoliennes du projet sont alignées parallèlement ou en continuité des éoliennes du parc du Tonnerrois.	Simulation visuelle
		Soulangy	Village	Village groupé, à 3,3 km au sud de la ZIP, où la trame bâtie et arborée dense fait écran aux vues sortantes vers le plateau et la ZIP. La lisière nord villageoise est aussi bordée de jardins et de haies arborés réduisant son exposition potentielle. Aucune maison n'est construite en bordure des champs agricoles ni directement exposée vers la ZIP. La trame « verte » autour du village pourrait cependant être renforcée au nord-ouest pour réduire encore les sensibilités potentielles. Sensibilité faible depuis l'habitat et les espaces publics du centre villageois.	Simulation visuelle
		Sarry	Village	Village, à 4,2 km au sud de la ZIP, construit dans un léger creux du relief. Le centre villageois est ainsi hors des zones d'influence visuelle de pré-diagnostic et sa lisière nord est bordée d'arbres. Le quartier de la Croix-St-Roch, au nord du village, offre par contre des vues panoramiques très larges et profondes sur l'ensemble de la plaine agricole où se découvrent les nombreux parcs éoliens déjà en activité. Les visibilités sur un projet éolien sur la ZIP seront partielles, en grande partie masquées par le village de Soulangy. Sensibilité négligeable depuis l'habitat et les espaces publics du centre villageois. Sensibilité faible à modérée (suivant la hauteur apparente des éoliennes du projet) depuis le quartier de la Croix-St-Roch.	Simulation visuelle
		Censy	Village	Village, à 1,25 km au sud de la ZIP, construit dans un léger creux du relief. Il est surplombé par les cinq éoliennes les plus au sud du parc du Tonnerrois. Des maisons pavillonnaires sur la lisière nord du village sont directement exposées aux vues sur la ZIP. Sensibilité forte à modérée suivant la hauteur apparente des éoliennes du projet et leur éloignement relatif par rapport au village	Simulation visuelle
		Jouancy	Village	Village, sur un point haut relatif dominant la vallée du Serein, à 3,1 km au sud de la ZIP. Visibilité possible depuis la lisière nord du village. Sensibilité modérée à faible suivant l'implantation et la hauteur apparente des éoliennes du projet en harmonie ou non avec le parc du Tonnerrois.	Simulation visuelle
		Perrigny (Annay-sur-Serein)	Gros hameau	Sensibilité faible à très faible par sa localisation plus exposée sur le versant de la vallée du Serein	Simulation visuelle éventuelle

	Lieux		Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Commentaires/recommandations
		Les Douées (Moulins-en-Tonnerrois)	Habitat isolé proche	Habitat dispersé le plus proche du sous-secteur oriental de la ZIP (à 620 m de distance). Corps de ferme isolé visuellement du plateau agricole (murs aveugles, haie haute et dense, jardin arboré…) mais visibilité immédiate sur le sous-secteur est depuis les abords. Sensibilité forte à modérée suivant la hauteur apparente des éoliennes du projet et leur éloignement relatif (implantation ou non sur le sous-secteur est) - paysage éolien déjà en place.	Simulation visuelle
		Le Charmoi (Moulins-en-Tonnerrois)	Habitat isolé proche	Ancien corps de ferme en carré isolé visuellement du plateau agricole (murs aveugles …) mais visibilité immédiate (650 m de distance) surtout sur le sous-secteur est depuis ses abords. Sensibilité forte à modérée suivant la hauteur apparente des éoliennes du projet et leur éloignement relatif (implantation ou non sur le sous-secteur est) - paysage éolien déjà en place.	Simulation visuelle
		La Faule (Noyers)	Habitat isolé proche	Corps de ferme en carré, à 2 km à l'ouest de la ZIP, situé sur un point haut relatif. L'habitation est isolée visuellement mais les abords de la propriété offrent des vues dégagées de tous côtés. La ZIP présente une large emprise visuelle horizontale en covisibilité avec le parc éolien du Tonnerrois. Sensibilité modérée à faible suivant l'implantation et la hauteur apparente des éoliennes du projet en harmonie ou non avec le parc du Tonnerrois.	Simulation visuelle
		Champs Serein (Noyers)	Habitat isolé proche	Exploitation agricole isolée à 1,9 km à l'ouest de la ZIP également sur un point haut (ligne de crête entre la vallée du Serein et un vallon dénommé « vallée de Moulins »). Les bâtiments agricoles isolent visuellement une grande partie des lieux de vie mais les vues s'ouvrent largement aux abords immédiats du bâti. Le parc éolien du Tonnerrois s'aligne au-dessus de l'horizon boisé vers l'est. Autour de lui, se développe la ZIP sur une large emprise visuelle également. Le mât de mesure du vent d'une centaine de mètres de hauteur dépasse ici l'éolienne la plus proche du parc du Tonnerrois. Sensibilité modérée à faible suivant l'implantation et la hauteur apparente des éoliennes du projet en harmonie ou non avec le parc du Tonnerrois.	Simulation visuelle
		La Borde (Noyers)	Habitat isolé proche	Hameau formé de deux corps de ferme en carré entourés de deux maisons pavillonnaires, à 2,2 km au sud-ouest de la ZIP. Visibilité directe depuis une des deux maisons et depuis la route d'accès. Type de visibilité proche de celle depuis la Faule. Sensibilité modérée à faible suivant l'implantation et la hauteur apparente des éoliennes du projet en harmonie ou non avec le parc du Tonnerrois.	Simulation visuelle
	Tourisme Patrimoine	Noyers -sur-Serein	**Site patrimonial remarquable**	Faible	Simulation visuelle depuis la D49 à l'approche ou en lisière du site patrimonial remarquable
		Château de Jouancy	Monument historique classé Site touristique	Faible	Simulation visuelle à la sortie nord du village (D93)
		Calvaire de Moulins-en-Tonnerrois	Monument historique classé	Faible	Simulation visuelle aux abords du calvaire
		Eglise Saint-Germain de Sarry	Monument historique inscrit	Faible à très faible	Simulation visuelle depuis la D12 au sud du village (premier chemin)
	Eolien	Parc éolien du Tonnerrois	Covisibilité éolienne directe et permanente	Cohérence de composition (dans l'organisation et le gabarit des machines projetées) afin d'assurer une lecture d'ensemble homogène et harmonieuse du parc du Tonnerrois et du projet (sensibilité plus élevée en rapproché qu'en éloigné)	L'implantation du projet en densification du parc du Tonnerrois (donc en cohérence d'organisation et de gabarit d'éoliennes) est à rechercher finement.

	Lieux		Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet	Commentaires/recommandations
Paysage immédiat	Axes de communication	D117 et D109	Routes tertiaires	Accessibilité et desserte interne des deux sous-secteurs de la ZIP potentiellement assez faciles	Utiliser au maximum des chemins existants et respecter le motif parcellaire agricole pour les accès et les pistes.
		Chemins et pistes autour et dans la ZIP			
	ZIP	Extrémités nord des deux sous-secteurs de la ZIP	Habitat et risque d'encerclement	Zones moins favorables à l'implantation d'éolienne dans la ZIP pour réduire les effets visuels du projet depuis Moulins-en-Tonnerrois et Ancy-le-Franc et conserver l'angle de respiration actuel depuis Jouancy	Eviter si possible ces zones moins favorables pour l'implantation d'éolienne
		Lisières nord et est du sous-secteur oriental de la ZIP	Habitat isolé proche	Sensibilité forte à modérée suivant la hauteur apparente des éoliennes du projet et leur éloignement relatif des deux lieux de vie proches (les Douées et le Charmoi à Moulins-en-Tonnerrois)	S'éloigner au maximum des lieux-dits habités les Douées et le Charmoi à Moulins-en Tonnerrois
		Lisières des boisements bordant la ZIP	Conservation de la trame boisée environnante	Sensibilité des systèmes racinaires et aériens des arbres et des arbustes de lisière aux travaux d'aménagement (terrassement, tassement des sols en place…)	Zone de protection des lisières sur près de 5 m de large hors zone de chantier
		Patrimoine archéologique dans la ZIP	Non évalué par les services de la DRAC		Prescription de diagnostic archéologique préalable aux travaux possible
	Eolien	Parc éolien du Tonnerrois	Covisibilité éolienne directe et permanente	Cohérence de composition (dans l'organisation et le gabarit des machines projetées) afin d'assurer une lecture d'ensemble homogène et harmonieuse du parc du Tonnerrois et du projet	Recommandations paysagères d'implantation

4 CHOIX DU SITE ET VARIANTES D'IMPLANTATION

L'étude d'impact doit présenter « *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* ».

Article R.122-5 du code de l'environnement.

4.1 Choix du site éolien 265
4.1.1 Les critères généraux de sélection d'un site 265
4.1.2 Les critères de choix du secteur à l'étude sur le territoire de Moulins-en-Tonnerrois 265
4.2 Principales variantes envisagées 266
4.2.1 Variante n°1 266
4.2.2 Variante n°2 267
4.2.3 Variante n°3 267
4.2.4 Comparaison thématique des variantes 269
4.2.5 Justification de la variante retenue 269

Trois variantes d'implantation envisagées

Energies & Environnement

Le présent chapitre se décompose en trois parties : il détaille dans un premier temps les raisons qui ont mené au choix du site éolien de Moulins ; il décrit ensuite les principales variantes d'implantation envisagées au sein de ce périmètre. Enfin, il compare les atouts et contraintes de ces variantes afin d'aboutir à la sélection du projet de moindres impacts sur l'environnement.

4.1 Choix du site éolien

4.1.1 Les critères généraux de sélection d'un site

La phase de prospection visant à la sélection d'un site éolien s'appuie sur les critères suivants :

- **Un gisement éolien favorable à l'exploitation** : la production électrique des aérogénérateurs étant subordonnée à la vitesse du vent, il est essentiel de sélectionner en premier lieu un territoire ayant une bonne ressource éolienne.
- **Des dimensions adaptées** : afin d'exploiter au mieux la ressource, les turbines doivent être positionnées autant que possible face aux vents dominants et observer un écartement suffisant pour éviter les effets de sillage[41]. Le site d'implantation doit donc concerner un territoire suffisamment vaste pour permettre un agencement convenable des aérogénérateurs. La sélection d'un site "étendu" permet par ailleurs de pouvoir considérer diverses options d'implantation.
- **Des possibilités de raccordement au réseau électrique** : l'injection de l'électricité produite par un parc éolien dans le réseau public de distribution (RPD) nécessite de raccorder l'installation à un poste source disposant de capacités d'accueil suffisantes pour prendre en charge sa production. Le choix d'implantation du site éolien doit donc tenir compte de la proximité et de la disponibilité de tels équipements.
- **La prise en compte du paysage** : l'évitement des ensembles paysagers remarquables et du patrimoine protégé (sites UNESCO, monuments historiques, sites classés et inscrits, etc.) est un des critères de sélection du site. L'intégration du parc à l'échelle du paysage local sera assurée au travers des choix d'agencement et de gabarit des éoliennes (variantes d'implantation).
- **La prise en compte de la biodiversité** : les principales incidences d'un parc éolien sur la biodiversité concernent les habitats naturels lors des phases de chantiers et la faune volante (oiseaux et chauves-souris) en phase d'exploitation. La principale mesure préventive relative à cette composante consiste donc en la sélection d'un site évitant les milieux naturels les plus sensibles (réserves naturelles, sites Natura 2000, ZNIEFF, etc.) et s'éloignant autant que possible des zones à enjeux ornithologiques et chiroptérologiques (couloirs migratoires, lisières de boisements, etc.).
- **La prise en compte des contraintes techniques et réglementaires** : outre les raisons aérodynamiques, électriques, paysagères ou naturalistes, différentes contraintes conditionnent les possibilités d'implantation d'un parc éolien et influencent donc les critères de choix du site :
  - l'éloignement minimal réglementaire de 500 m vis-à-vis des habitations et des zones d'habitation définies par un document d'urbanisme (distance applicable aux éoliennes) ;
  - les règles d'urbanisme et dispositions des documents de planification régissant les utilisations du sol (occupations du sol autorisées et interdites) ;
  - les servitudes (aéronautiques, radioélectriques, etc.) ainsi que les distances de recul préconisées autour de certaines infrastructures (routes, lignes électriques, canalisations de gaz, etc.) ;
  - la propriété foncière : l'implantation d'un parc éolien ne peut se faire sans les accords signés des propriétaires des parcelles concernées. Le porteur du projet doit donc intégrer ce paramètre dans sa recherche de site (prospections amont auprès de plusieurs propriétaires terriens) ;
- **la prise en compte des volontés des élus locaux** en matière de politique d'aménagement de leur territoire ;
- **la prise en compte des remarques des riverains :** coconstruction des décisions dans les études (points de vue du paysage, mesures biodiversité et paysage, mesures d'accompagnement, réflexion implantation).

Si l'ensemble de ces critères est considéré pour le choix d'un site éolien, il est fréquent que la zone d'étude retenue soit ponctuellement concernée par des contraintes notables encore non identifiées au stade de sa définition. Ceci s'explique par :

- leur mise en évidence par les expertises réalisées *a posteriori* (identification de sensibilités paysagères locales, découverte de stations isolées d'espèces à enjeu fort, etc.) ;
- l'évolution de certains paramètres au cours du temps : saturation des postes sources les plus proches, habitations se construisant à moins de 500 m, distance d'éloignement revue par le gestionnaire d'une infrastructure, etc.

4.1.2 Les critères de choix du secteur à l'étude sur le territoire de Moulins-en-Tonnerrois

Suite à une phase de prospection menée par la société Vélocita Energies à l'échelle du département de l'Yonne, il est apparu que ce département est suffisamment ressourcé en vent, idéal pour l'énergie éolienne. Le sud-est du département est le secteur qui présent le moins de contraintes écologiques et paysagères du département. Le SRADDET a des objectifs ambitieux en termes de puissance installée et des secteurs à favoriser, dont le territoire de Moulins-en-Tonnerrois. Ayant connaissance que l'éolien est bien présent sur ce secteur, le site a été choisi en continuité d'un parc éolien existant, dans les espaces présentant le moins de contraintes possibles. La densification de ce secteur pouvant encore accueillir des éoliennes est ainsi apparu comme une opportunité pour le développement de ce projet. Ainsi, le territoire de Moulins-en-Tonnerrois est apparu comme propice au développement d'un projet de parc éolien ; en effet, celui-ci :

- s'inscrit sur un plateau venté disposant d'une ressource éolienne suffisante pour l'exploitation (en moyenne 5,5 m/s à 100 m de hauteur) ;
- est occupé par des territoires agricoles et boisés suffisamment vastes et dépourvus d'habitations (ZIP distante de 650 m des premières habitations) ;
- est éloigné des zones écologiques protégées (la plus proche est une zone Natura 2000, à près de 12 km à l'est) ;
- vient en continuité du parc éolien construit du Tonnerrois, sans pour autant générer de risque supplémentaire ;
- n'est concerné par aucune contrainte technique rédhibitoire à l'implantation d'un parc éolien (aéronautique, radioélectrique, réglementaire, etc.) ;
- dispose de bonnes conditions d'accès pour les convois par la proximité de routes départementales et de desserte locale.

Les variantes d'implantation étudiées ont principalement été définies sur la base des critères suivants :

- pour des raisons acoustiques et d'acceptation locale, un éloignement minimal de 1000 m des habitations du bourg de Moulins-en-Tonnerrois ;
- pour les aspects réglementaires, un éloignement de 500 m vis-à-vis des habitations les plus proches ;
- pour des raisons naturalistes, un évitement des enjeux modérés et forts (boisements, zone de reproduction probable du Pic cendré, habitats naturels de Fourrés à Juniperus communis, lisières des boisements avec application d'un tampon de 150 m vis-à-vis entre les boisements et la base des éoliennes, etc.) ;
- d'un point de vue paysager, la recherche d'une cohérence visuelle avec l'orientation donnée par les lignes de force du paysage, dont le relief, les infrastructures et les éoliennes déjà construites ;

[41] Phénomène de turbulence des vents engendré derrière chaque éolienne et susceptible d'affecter la production énergétique des machines situées en aval.

- d'un point de vue paysager toujours, la volonté d'éviter le nord de la ZIP afin de limiter les effets de surplomb depuis Moulins-en-Tonnerrois, et de préserver les espaces de respiration actuels autour de Jouancy ;
- pour des raisons de sécurité :
  - un éloignement minimal de 180 m de la voie ferrée LGV, séparant les sous-entités de la ZIP ;
  - un éloignement minimal de 183 m des lignes électriques à haute et très haute tension, au nord-est ;
  - un éloignement (recommandé par le Conseil Départemental) de 180 m de la route D 117, à l'ouest ;
- pour des raisons administratives, les limites communales au sud.

4.2 Principales variantes envisagées

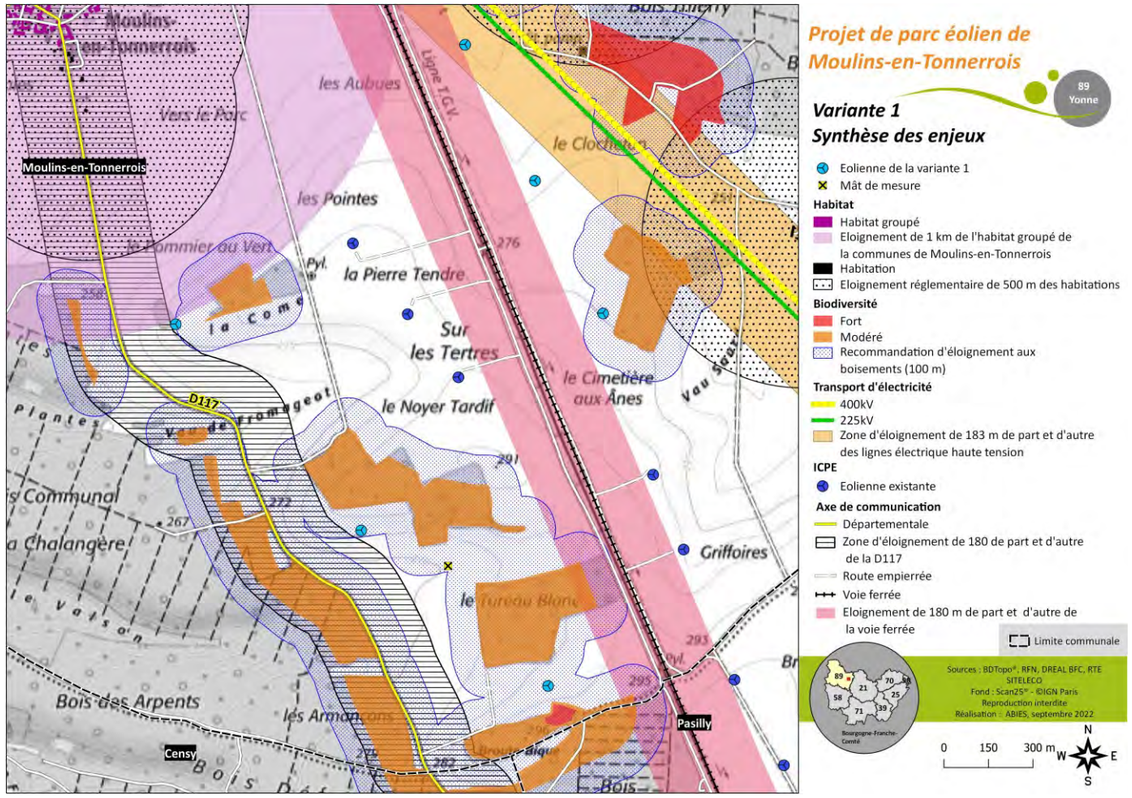
Trois variantes d'implantation ont été étudiées par la société Vélocita Energies en collaboration avec les experts en charge d'évaluer les incidences de ces différents projets sur l'environnement.

La suite de ce paragraphe s'attache donc à présenter ces trois options d'implantation et à évaluer leurs incidences au regard des enjeux recensés lors de l'analyse de l'état initial de l'environnement. Ainsi, les variantes présentées sont confrontées aux différents enjeux spatialisés sur des cartes de synthèse des enjeux précités.

Ces variantes, respectivement nommées V1, V2 et V3, diffèrent les unes des autres par la disposition des éoliennes. Le nombre ainsi que la hauteur des éoliennes qui les composent reste identique (six). Les aérogénérateurs présentent un gabarit similaire quelle que soit l'option d'implantation considérée (180 m de hauteur en bout de pale pour un rotor de 131 m de diamètre).

4.2.1 Variante n°1

Dans cette option d'implantation, les six machines sont positionnées de façon assez écartées entre elles, et s'approchant du bourg de Moulins-en-Tonnerrois. Les six aérogénérateurs sont répartis sur deux lignes.



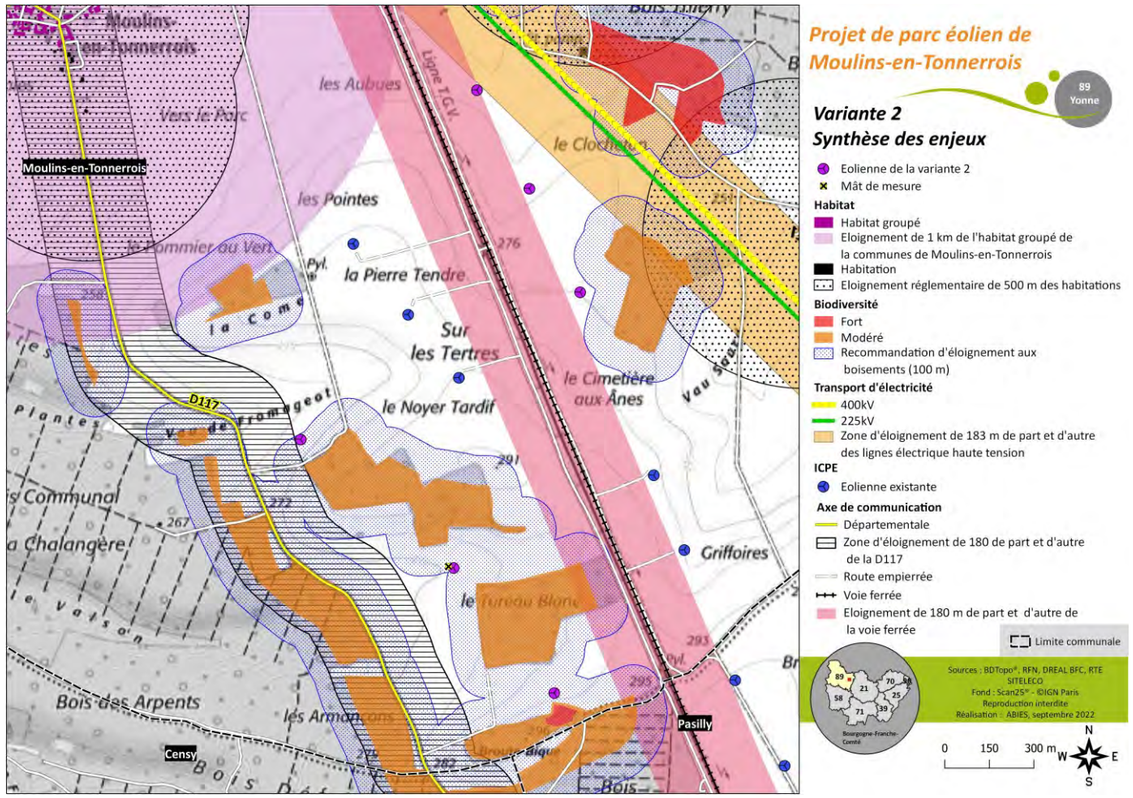
Carte 100 : Variante n°1 du projet de Moulins

- Au niveau paysager, les éoliennes suivent, soulignent ou prolongent les lignes tracées par les aérogénérateurs du parc existant, comme le préconise l'étude paysagère ;
- En revanche, deux éoliennes sont implantées dans la partie nord de chaque sous-secteur de la ZIP (l'étude paysagère recommande dans l'état initial paysager d'éviter le nord des deux sous-secteurs) ;
- Les éoliennes sont espacées de manière équidistante dans chaque sous-secteur mais de manière très large ;
- Cette variante est la plus proche du village de Moulins-en-Tonnerrois et des deux lieux de vie les Douées et le Charmoi ;
- Au niveau de la concertation et de la sensibilité acoustique, l'éolienne la plus au nord du sous-secteur sud-ouest est relativement proche du bourg. Or, la commune a demandé de s'implanter à une distance d'un kilomètre minimum de l'habitat groupé ;
- Au niveau écologique, quatre éoliennes sur six (dont trois sur le sous-secteur sud-ouest et une sur le sous-secteur est) se trouvent à moins de 100 m de boisements.

4.2.2 Variante n°2

La variante V2 resserre les machines implantées tout en les déplaçant vers le sud.

Celles présentes dans la sous-entité sud-ouest sont éloignées de la route D117. Une éolienne prend place à l'endroit précis du mât de mesures, conformément aux demandes des riverains.



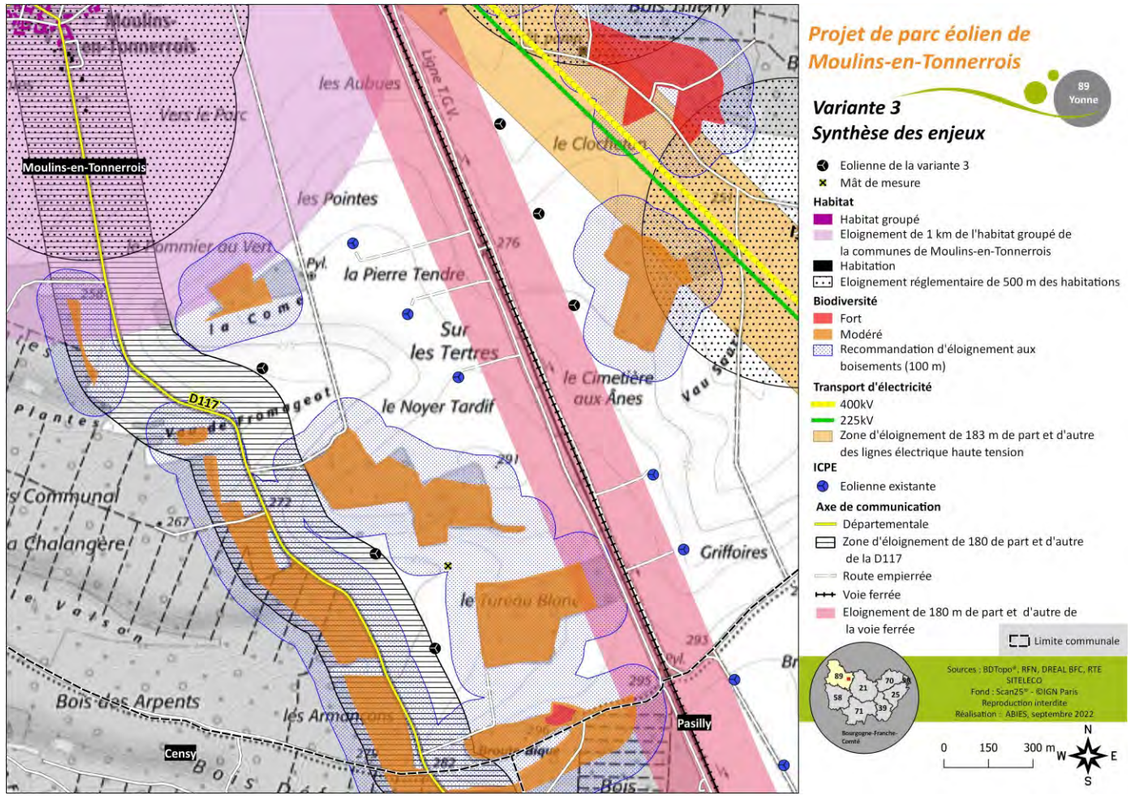
Carte 101 : Variante n°2 du projet de Moulins

- Au niveau paysager, les implantations soulignent ou prolongent les lignes des éoliennes du parc existant ;
- L'éolienne la plus au nord du sous-secteur ouest est décalée au sud pour s'éloigner de plus d'un kilomètre du bourg de la commune (résultat de la concertation) ;
- Les éoliennes au nord-est s'éloignent aussi des deux lieux de vie les Douées et le Charmoi ;
- Conformément aux demandes de riverains, cette variante opte pour la possibilité d'implanter une éolienne à l'emplacement actuel du mât de mesure. Cette demande a été étudiée dans cette variante (mais elle présente des contraintes écologiques étant plus proche des boisements) ;
- Au niveau écologique, trois éoliennes demeurent à moins de 100 m des boisements. L'une d'elle (celle la plus au sud du sous-secteur ouest) se trouve même entre deux boisements, avec la volonté de garantir une cohérence paysagère ;
- Au niveau servitudes et sécurité, les six éoliennes sont en dehors des zones tampons dessinées depuis la LGV, les lignes électriques et la D117.

4.2.3 Variante n°3

En raison de contraintes essentiellement naturalistes, la variante 3 a été conçue. Il s'agit de la variante retenue dans le dossier. Les modifications effectuées par rapport à la variante v2 portent sur de petits ajustements des emplacements des éoliennes au nord-est (éloignement plus conséquent du bourg de Moulins-en-Tonnerrois et des boisements), alors que les éoliennes au sud-ouest sont redistribuées afin de s'éloigner des boisements, sensibles du point de vue faune volante et paysager.

Vélocita Energies a arbitré entre les différentes contraintes pour obtenir cette variante v3.



Carte 102 : Variante n°3 du projet de Moulins

- Au niveau paysager, la cohérence avec les lignes est maintenue, mais les interdistances ne sont pas régulières. L'alignement de trois aérogénérateurs est parallèle à celui des éoliennes existantes au sud-ouest et l'alignement des trois autres unités s'inscrit dans le prolongement direct des éoliennes du parc du Tonnerrois, le long de la ligne LGV, au nord ;
- Les parties au nord de chaque sous-secteur ont été préservées de toute implantation ;
- Cette variante est la plus éloignée des lieux de vie les Douées et le Charmoi ;
- Les éoliennes du sous-secteur sud-ouest sont organisées de manière différente, afin de garantir le respect des autres contraintes et de conserver des hauteurs plus harmonisées ;
- Au niveau de la concertation, l'éolienne la plus au nord du sous-secteur sud-ouest est positionnée en retrait du bourg d'un kilomètre au moins, comme demandé lors de la concertation. En revanche la possibilité d'implanter une éolienne dans le positionnement actuel du mât de mesure n'est pas possible, car elle serait alors très proche des boisements (moins de 100 m) ;

- Au niveau écologique, toutes les éoliennes sont placées à plus de 100 m des boisements ;
- En revanche, cette configuration ne permet pas de respecter totalement la recommandation du Conseil Départemental de s'éloigner de 180 m depuis les routes départementales (une éolienne à 168 m de la D117). Rappelons toutefois que cette distance minimale n'est pas opposable.

Le choix de la variante retenue résulte donc d'un compromis, qui a été dicté par les aspects d'acceptabilité locale, des aspects paysagers (conserver des alignements rectilignes et une harmonie des hauteurs), les aspects portant sur la biodiversité et la volonté de s'éloigner au minimum de 100 m de tout boisement, ainsi des aspects techniques, et de maitrise foncière (mais non présentée ici).

4.2.4 Comparaison thématique des variantes

Au regard de l'analyse menée précédemment, le tableau suivant détaille le niveau d'incidence évalué pour chaque variante selon les quatre grandes thématiques environnementales. Il ne traite pas de manière exhaustive des différentes composantes de ces thématiques mais uniquement de celles susceptibles de souligner des différences entre les scénarios d'implantation étudiés. Ainsi, les différences portant sur les caractéristiques du milieu physique appellent peu de différences entre les trois variantes.

Nota : en cas de niveau de contrainte ou d'atout équivalent entre plusieurs variantes, l'indice « + » peut être attribué à l'une de ces variantes ; il témoigne alors d'un léger avantage pour cette dernière par rapport à la composante abordée.

Tableau 93 : Comparaison thématique des variantes étudiées

Thématiques	Composante	Variante n°1	Variante n°2	Variante n°3
Milieu naturel	Flore et habitats	Zone de cultures mais proche des fourrés de Juniperus Communis accueillant la Grenouille verte, une flore et une entomofaune d'intérêt.	Zone de cultures mais proche des fourrés de Juniperus Communis accueillant la Grenouille verte, une flore et une entomofaune d'intérêt.	Zone de cultures éloignée des fourrés de Juniperus Communis.
	Chiroptères	Quatre éoliennes à moins de 100 m de boisements	Trois éoliennes à moins de 100 m de boisements (dont une entre deux zones boisées)	Les six éoliennes sont éloignées de plus de 100 m des boisements
Milieu humain	Concertation locale et acoustique	Une éolienne est à tout juste 1 020 m du bourg de Moulins-en-Tonnerrois	Eolienne la plus proche à 1 300 m du bourg de Moulins-en-Tonnerrois	Eolienne la plus proche à 1 280 m du bourg de Moulins-en-Tonnerrois
	Distance aux habitations	600 m	700 m	760 m
	Servitudes techniques (lignes électriques et voie ferrée)	Distance supérieure à hauteur de machine (respect des demandes des opérateurs)	Distance supérieure à hauteur de machine (respect des demandes des opérateurs)	Distance supérieure à hauteur de machine (respect des demandes des opérateurs)
	Eloignement à la route D117 (préconisation Conseil de l'Yonne d'au moins 180 m)	190 m	200 m	168 m (E5)
Paysage et patrimoine	Disposition / Organisation	Axe d'implantation non parallèle à la ligne LGV au nord - Espacements larges entre les éoliennes	Meilleurs alignements avec espacements resserrés et plus réguliers	Encore meilleur alignement au nord avec espacements resserrés et réguliers - Espacements moins réguliers au sud-ouest
	Evitement des extrémités nord des deux sous-secteurs de la ZIP	Deux éoliennes implantées au nord dans les sous-secteurs de la ZIP	Une éolienne au nord du sous-secteur est	Evitement des parties nord des deux sous-secteurs
	Recul par rapport aux lieux-dits habités les Douées et le Charmoi	Implantation la plus proche des deux lieux de vie	Recul intermédiaire entre V1 et V3	Implantation la plus éloignée des deux lieux de vie
	Recul des lisières boisées	Recul intermédiaire entre V2 et V3	Implantation la plus proche des lisières boisées	Meilleur recul par rapport aux lisières boisées

Légende :

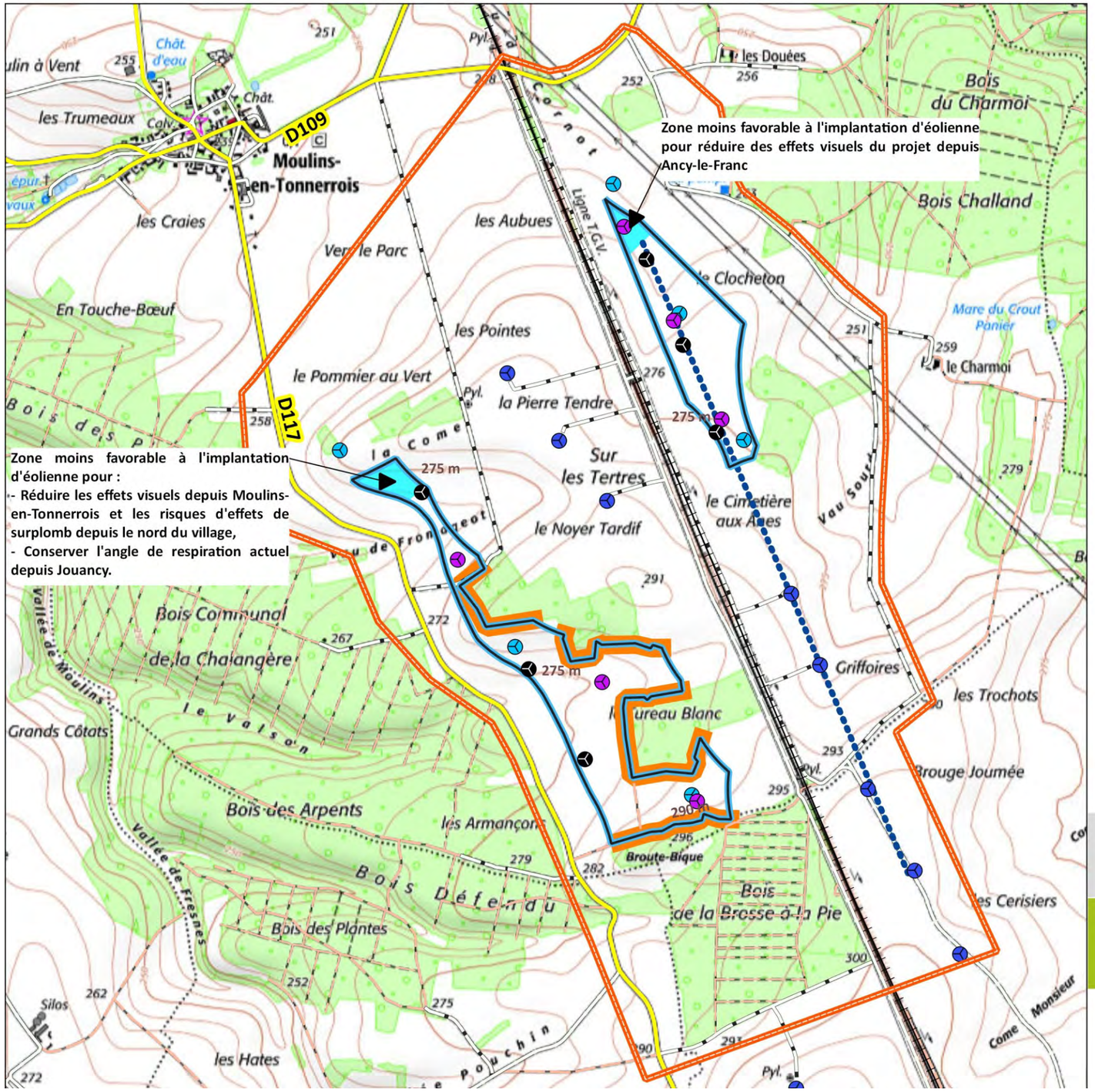
Contrainte forte ou atout faible — Contrainte modérée ou atout moyen — Contrainte faible ou atout fort

4.2.5 Justification de la variante retenue

La définition des trois variantes du projet a fait l'objet d'une importante concertation à la fois avec la commune de Moulins-en-Tonnerrois, les riverains par le biais d'ateliers, les propriétaires et exploitants concernés, mais également avec les différents experts travaillant sur le projet.

Au vu des éléments listés dans le tableau ci-dessus, la variante n°3 constituée de 6 machines en deux lignes apparaît comme étant l'option d'implantation de moindre impact sur l'environnement permettant la faisabilité technique et économique du projet ; elle a donc été retenue suite à arbitrage par le porteur de projet.

Ses caractéristiques techniques (dimensions et localisation des différents aménagements, étapes de la construction, production estimée, etc.) sont présentées dans le prochain chapitre.



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Variantes Sensibilités paysagères et patrimoniales

- Eolienne de la variante 1
- Eolienne de la variante 2
- Eolienne de la variante 3

- Eolienne en activité

- Zone moins favorable à l'implantation d'éolienne
- Lisière boisée sensible (recul à prévoir)
- Axe d'implantation possible (parallèle à la ligne LGV et en continuité de l'alignement existant)

- Aire d'étude immédiate
- Zone d'implantation potentielle

Source : BDTopo
Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, juin 2022

Bourgogne-Franche-Comté

0 200 400 m

N W E S

Carte 103 : comparaison des variantes suivant les sensibilités paysagères et patrimoniales

5 DESCRIPTION DU PROJET

L'étude d'impact doit présenter 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* ».

Article R.122-5 du code de l'environnement

Un parc éolien composé de 6 aérogénérateurs développant jusqu'à 21,6 MW de puissance cumulée

5.1 Description générale du projet de parc éolien de Moulins 273
5.1.1 Présentation simplifiée d'une éolienne et de son fonctionnement 273
5.1.2 Composition générale d'un parc éolien 274
5.1.3 Situation géographique du projet 274
5.2 Description technique du parc éolien de Moulins 276
5.2.1 Présentation générale 276
5.2.2 Les aérogénérateurs du parc éolien 276
5.2.3 Les accès et les aires de travail 280
5.2.4 Le raccordement électrique : l'évacuation de l'électricité produite 282
5.3 La phase chantier 286
5.3.1 Les conditions d'accès au chantier 287
5.3.2 Les étapes du chantier 287
5.3.3 Le trafic routier en phase chantier 291
5.3.4 La gestion des déchets en phase de chantier 291
5.4 La phase d'exploitation 293
5.4.1 La durée de vie du parc éolien 294
5.4.2 La production estimée 294
5.4.3 La maintenance 294
5.4.4 Le trafic routier en phase d'exploitation 295
5.4.5 La gestion des déchets d'exploitation 295
5.5 Démantèlement et remise en état du site 297
5.5.1 Dispositions réglementaires et garanties financières 297
5.5.2 Le démantèlement du parc éolien 297
5.5.3 La gestion des déchets de démantèlement 298
5.5.4 Remise en état du site 299
5.6 Vulnérabilité du projet... 300
5.6.1 ...face au changement climatique 300
5.6.2 ...face à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs 300
5.7 Le projet en bref 302

abies
Energies & Environnement

5.1 Description générale du projet de parc éolien de Moulins

5.1.1 Présentation simplifiée d'une éolienne et de son fonctionnement

5.1.1.1 Composition et fonctionnement

Nota : dans la suite du document, seront employés indifféremment les termes "éolienne", "aérogénérateur", "turbine" ou "machine".

Une éolienne est composée de :

- **trois pales** réunies au moyeu, l'ensemble est appelé rotor ;
- une **nacelle** supportant le rotor, dans laquelle se trouvent des éléments techniques indispensables à la création d'électricité (multiplicateur, génératrice, …). La nacelle peut pivoter à 360° ;
- un **mât** maintenant la nacelle et le rotor, généralement composé de 3 à 5 tubes s'imbriquant les uns dans les autres ;
- une **fondation** assurant l'ancrage de l'ensemble ; elle comprend des ferraillages, un massif-béton et une virole (ou cage d'ancrage, pièce à l'interface entre la fondation et le mât).

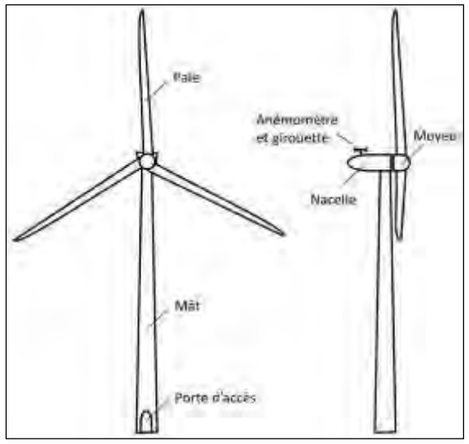


Figure 67 : Schéma simplifié d'une éolienne

Elle transforme l'énergie cinétique du vent en énergie électrique. Cette transformation, détaillée ci-après, se fait en plusieurs étapes principalement par le couple rotor/nacelle.

Lorsque le vent se lève et atteint une vitesse jugée suffisante pour mettre le rotor en mouvement, un **automate** informé par une **girouette** commande au **système d'orientation de la nacelle (Yaw), qui est solidaire du rotor,** de la faire pivoter sur son axe via des moteurs d'orientation afin de **placer les pales face au vent**.

La seule force du vent assure alors la mise en mouvement du rotor dont les **pales peuvent pivoter indépendamment sur leur axe** *via* des roulements. Ce système hydraulique ou électrique de contrôle appelé **"pitch system"** permet à l'éolienne d'adapter la portance de son rotor face aux variations du vent (forte portance lorsque le vent est faible et diminution de celle-ci s'il est trop puissant, Cf. chapitre suivant).

La rotation du rotor est transmise à un arbre moteur horizontal présent dans la nacelle. Cet axe cylindrique est **couplé à la génératrice qui va convertir l'énergie issue du mouvement de l'arbre en électricité**. Selon les technologies employées, la liaison entre l'arbre et la génératrice peut se faire directement ; on parle alors d'entraînement direct. Elle peut également se faire par l'intermédiaire d'un multiplicateur (train d'engrenages) qui va accélérer la vitesse de rotation de l'arbre avant son couplage à la génératrice.

L'électricité délivrée par la génératrice est produite sous forme de courant alternatif dont la tension varie en fonction de la vitesse du vent et de la portance des pales face à la pression qu'elles supportent. Un convertisseur va ensuite stabiliser sa fréquence à 50 Hz afin d'être conforme aux normes du courant injecté sur le réseau d'électricité public puis sa tension va être élevée via un transformateur pour atteindre 20 000 V, valeur nécessaire pour le raccordement au réseau de distribution français. Selon les modèles d'éoliennes, le convertisseur et le transformateur peuvent être installés dans la nacelle ou dans le mât.

En sortie d'aérogénérateur, l'électricité est évacuée au travers d'un câble enterré jusqu'à un poste de livraison pour être injectée ensuite, au fil de la production, sur le réseau électrique afin d'être distribuée aux usagers.

5.1.1.2 Production d'électricité et régulation de la puissance du vent

Comme indiqué, la production électrique varie selon la vitesse du vent. Concrètement une éolienne fonctionne dès lors que la vitesse du vent est suffisante pour entraîner le mouvement du rotor. Plus la vitesse du vent est importante, plus l'éolienne délivrera de l'électricité jusqu'à atteindre son seuil de production maximum :

- lorsque le vent est inférieur à 12 km/h (3,3 m/s) environ, **l'éolienne est à l'arrêt ou son rotor tourne très lentement.** L'énergie mécanique fournie est insuffisante pour assurer une quelconque production électrique ;
- entre 12 km/h (3,3 m/s) et 45 km/h (12,5 m/s) environ, **l'éolienne est dans la plage des charges partielles**, c'est-à-dire qu'elle fonctionne en-dessous de sa puissance maximale. Le positionnement des pales s'ajuste alors en fonction de la force du vent de manière à capter le plus d'énergie possible. En effet, la diminution ou l'augmentation de la portance de la pale influencera le couple moteur. La totalité de l'énergie du vent récupérable est convertie en électricité. La production augmente très rapidement en fonction de la vitesse de vent[42] ;
- entre 45 km/h (12,5 m/s) et 90 km/h (25 m/s) environ, l'éolienne produit à pleine puissance, on parle de **puissance nominale** (3,6 MW maximum dans le cas des éoliennes de Moulins). À 45 km/h, le seuil de production maximum est atteint. Selon la contrainte exercée par le vent, l'angle des pales est ajusté afin de réguler la production qui peut alors rester constante et maximale jusqu'à une vitesse de vent de 90 km/h ;
- à partir de 90 km/h (25 m/s) environ, **l'éolienne est arrêtée progressivement pour des raisons de sécurité**. Cela n'arrive que sur des sites très exposés, quelques heures par an, durant de fortes tempêtes ou lors d'épisodes de bourrasques répétées. Lorsque le vent dépasse 90 km/h pendant un certain temps (durée variable selon le modèle d'éolienne), les pales sont mises en drapeau (parallèles à la direction du flux d'air) afin d'avoir une portance minimale. L'éolienne ne produit plus d'électricité. Le rotor tourne alors lentement en roue libre et la génératrice est déconnectée du réseau. Dès que la vitesse du vent redevient inférieure à la vitesse de coupure (valeur dépendant de chaque modèle) pendant 10 minutes, l'éolienne se remet en production.

Toutes ces opérations sont totalement automatiques et gérées par ordinateur. En cas d'urgence, la mise en drapeau des pales et un frein à disque placé sur l'axe permettent de mettre immédiatement l'éolienne en sécurité.

[42] Formule de Betz : La puissance fournie par une éolienne est proportionnelle au cube de la vitesse du vent et au carré des dimensions du rotor

5.1.2 Composition générale d'un parc éolien

Un parc éolien est composé :

- de plusieurs **éoliennes** ;
- d'un **réseau de câbles électriques enterrés** assurant dans un premier temps le transfert de l'électricité produite par chaque aérogénérateur vers un ou plusieurs **postes de livraison** puis, son injection depuis le(s) poste(s) de livraison vers le réseau public ;
- d'un **réseau de télécommunication enterré** permettant le contrôle et la supervision à distance du parc éolien ;
- de **chemins d'accès**.

La figure suivante illustre le fonctionnement d'un parc éolien et la distribution électrique sur le réseau.

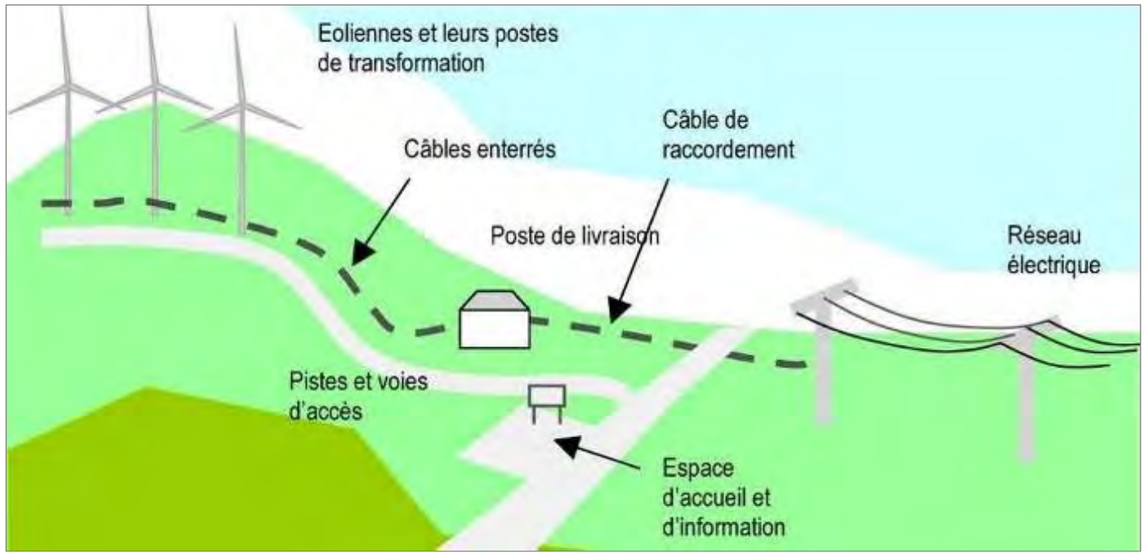


Figure 68 : Schéma de principe d'un parc éolien (Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, 2010)

5.1.3 Situation géographique du projet

Le projet de parc éolien de Moulins se compose de six aérogénérateurs et de deux postes de livraison, implantés sur la commune éponyme dans le département de l'Yonne, en région Bourgogne-Franche-Comté.

Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques de ces équipements (référentiel Lambert 93).

Tableau 94 : Coordonnées des équipements du projet éolien de Moulins (Source : Vélocita Energies)

Coordonnées géographiques des éoliennes et des postes de livraison (Lambert 93)				
Équipements	X	Y	Z (altitude du terrain en mètres)	Commune d'implantation
Éolienne 1 (E1)	779069,6487	6736899,297	265	Moulins-en-Tonnerrois
Éolienne 2 (E2)	779199,9928	6736596,067	271	
Éolienne 3 (E3)	779319,0798	6736286,425	277	
Éolienne 4 (E4)	778269,0916	6736073,396	267	
Éolienne 5 (E5)	778650,1173	6735446,575	276	
Éolienne 6 (E6)	778850,6699	6735126,873	278	
Poste de livraison (PDL 1)	779259,46	6736276,45	278	
Poste de livraison (PDL 2)	778790,58	6735133,39	276	

Les six aérogénérateurs du parc s'organisent selon deux alignements orientés nord-ouest / sud-est. Ces deux lignes viennent compléter les alignements existants du parc éolien construit « du Tonnerrois ». L'éolienne E1 est la plus au nord.

Les distances entre éoliennes de chaque alignement (distance de mât à mât) sont détaillées ci-après :

- E1 - E2 : 330 m ;
- E2 - E3 : 340 m ;
- E4 - E5 : 730 m ;
- E5 - E6 : 375 m.

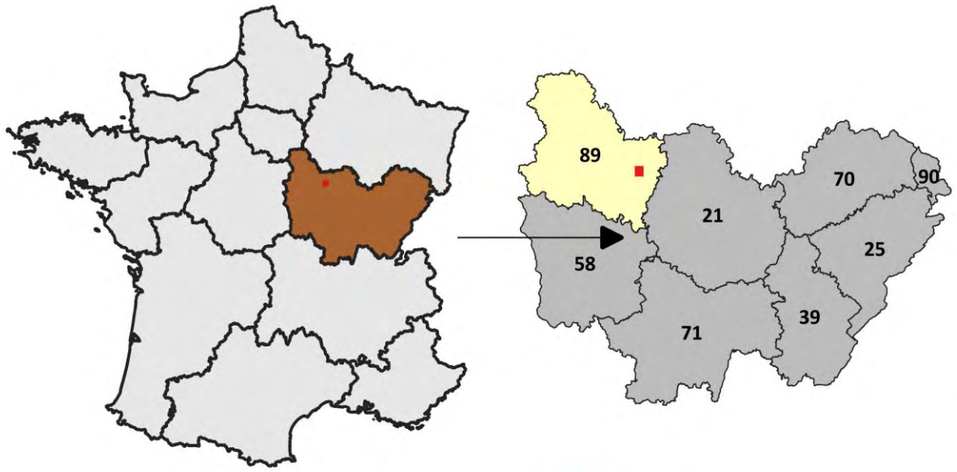
L'écart moyen entre chaque machine est de 444 m. Cet espacement correspond à 3,4 fois le diamètre des plus grands rotors envisagés pour équiper les éoliennes du projet (131 m).

Les postes de livraison PDL 1 et PDL 2 prennent respectivement place sur les plateformes de E3 et de E6.

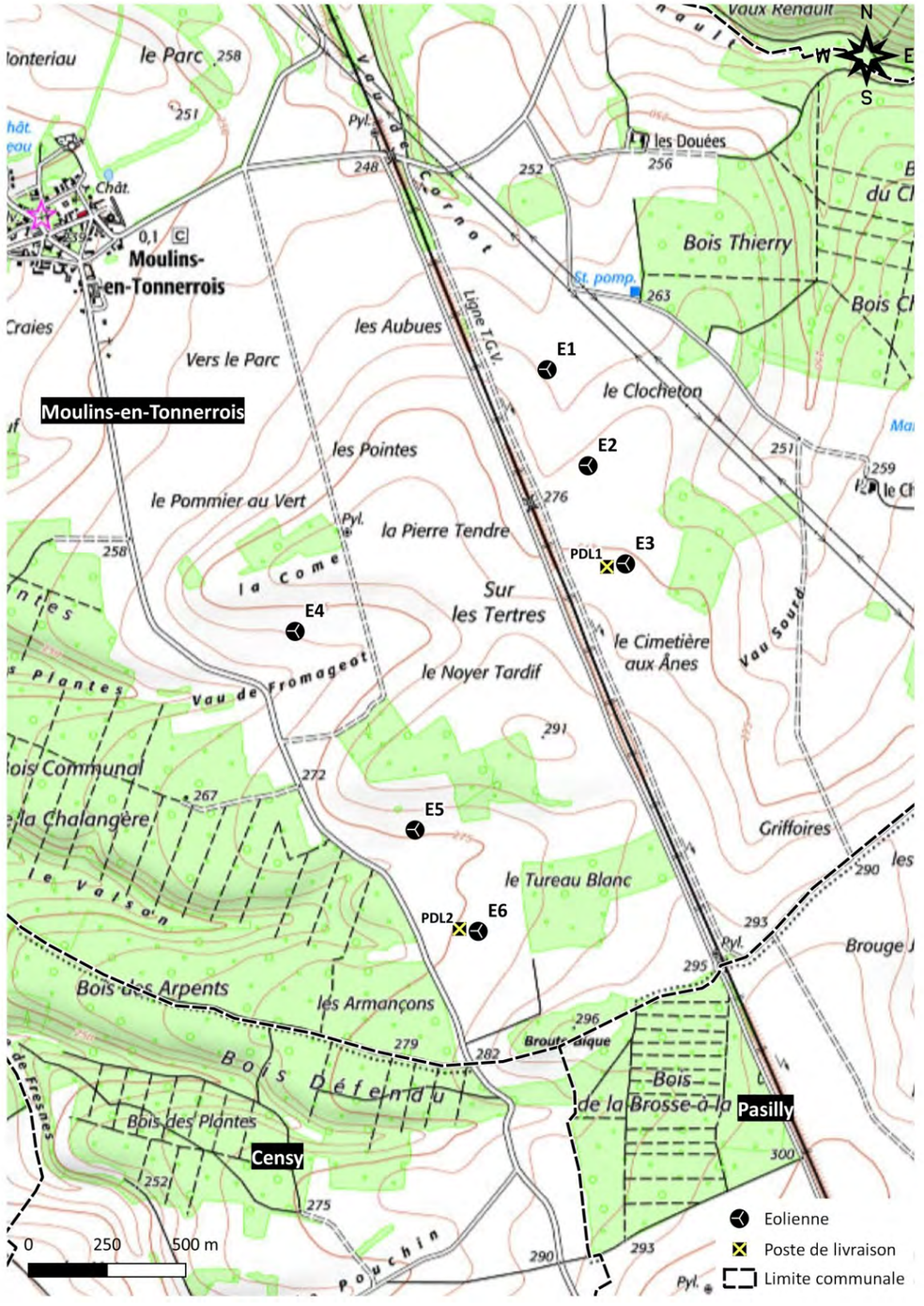
La carte suivante présente la situation des éoliennes et des postes de livraison sur un fond de carte IGN au 1/25 000.

Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

Plan de situation



Fond : Scan 25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES avril 2022



Carte 104 : Plan de situation du projet de parc éolien de Moulins

5.2 Description technique du parc éolien de Moulins

5.2.1 Présentation générale

L'étude du gisement de vent est indispensable à la validation d'un projet pertinent et au dimensionnement des éoliennes mises en place. C'est notamment à partir de cette étude que se base le calcul de production énergétique du parc éolien qui déterminera sa faisabilité technico-économique.

Dans le cas du présent projet, l'évaluation du gisement éolien s'est appuyée sur les données enregistrées par un mât de mesures du vent de 100 m de haut, implanté depuis le mois de février 2021 sur le site. Les mesures in situ se poursuivent actuellement.

Cette connaissance fine du gisement de vent local ainsi que la configuration du site permettront de déterminer le gabarit des éoliennes adapté.

Les principales caractéristiques du parc, tenant compte du gabarit de machines retenu, sont les suivantes :

Tableau 95 : Caractéristiques principales du parc éolien de Moulins

Paramètre	Parc éolien
Nombre d'éoliennes	6
Puissance nominale unitaire	2 à 3,6 MW
Puissance totale du parc éolien	Entre 12 et 21,6 MW
Nombre de postes de livraison	2
Linéaire de tranchées pour l'implantation du raccordement électrique interne et du réseau de télécommunication	3,27 km
Emprise au sol immobilisée par le projet	2,36 ha
Nombre d'heures estimé de fonctionnement pleine puissance	2 089 h/an
Production annuelle estimée en tenant compte des pertes	36 403 MWh/an
Population moyenne alimentée en électricité par ce parc, hors chauffage	11 739 habitants

5.2.2 Les aérogénérateurs du parc éolien

5.2.2.1 Choix des éoliennes

À la date de dépôt du présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale, **le modèle d'aérogénérateurs qui équipera le parc éolien de Moulins n'est pas déterminé.**

Seul le gabarit maximal des machines est arrêté. Les différents critères dimensionnels (hauteur totale, diamètre du rotor, hauteur de moyeu, etc.) ne peuvent être déterminés précisément à ce stade tant il existe de variabilité entre chaque constructeur et modèle produit.

Afin de disposer de données exploitables pour la réalisation de la présente étude d'impact, il a été décidé par le maître d'ouvrage de s'appuyer sur un gabarit maximal et adapté aux caractéristiques de vent du site.

Les caractéristiques de ce gabarit sont détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 96 : Caractéristiques du gabarit des aérogénérateurs envisagés pour le parc éolien de Moulins (valeurs indicatives envisagées)

Nom de la machine	Gabarit envisagé
Constructeur	NC
Puissance nominale	2 à 3,6 MW
Diamètre du rotor	110 à 131 m
Hauteur maximale en bout de pale	180 m
Hauteur maximale de moyeu	114,5 m
Hauteur libre minimale sous le rotor	44 m
Longueur de pale	Environ 64 m
Largeur maximale de la pale	4,5 m
Diamètre de la base du mât	4,2 m

Afin de ne pas risquer de sous-évaluer les impacts, dangers et inconvénients de l'installation sur l'environnement, il a été décidé de considérer pour la présente étude d'impact les paramètres dimensionnels ayant les incidences négatives sur l'environnement les plus importantes.

Ainsi, les cas majorants utilisés pour l'étude ont été :

- le **diamètre du rotor**. Plus celui-ci est important et plus la surface balayée par les pales sera grande ; le risque de collision avec la faune volante est donc accru. Par ailleurs un rotor de grande taille aura une visibilité et un effet de surplomb majorés. Le diamètre retenu pour la suite de l'étude est le **diamètre maximal : 131 m** ;
- la **hauteur en bout de pale**. Les éoliennes les plus hautes seront visibles sur des distances plus importantes. Elles pourront également intercepter les axes de déplacement d'espèces d'oiseaux de haut vol et de chauves-souris. La valeur retenue pour la suite de l'étude est : **180 m** ;
- la **hauteur libre sous le rotor** (ou garde au sol). Plus celle-ci est réduite plus le risque de collision avec les espèces d'oiseaux et de chauves-souris volant au plus près du sol est augmenté. Ainsi, le porteur de projet a privilégié une hauteur libre élevée, permettant de préserver au mieux la faune volante : la valeur majorante retenue pour la suite de l'étude correspond à une **hauteur libre sous rotor de 44 m**, soit la plus faible ;
- la **puissance acoustique** : dans cette gamme de gabarits, le modèle ENVISION EN131, développant une puissance de 2,625 MW est le plus bruyant. C'est ce modèle qui a été pris en compte dans les calculs d'impact sonore.

Le tableau en page suivante présente plus en détail le gabarit de l'aérogénérateur théorique retenu pour la présente étude d'impact.

Il est à noter également que compte tenu de la non-sélection d'un modèle en particulier, les informations contenues dans les paragraphes suivants sont d'ordre générique et les équipements présentés sont ceux qui équipent en règle générale les éoliennes de ce gabarit.

La présentation technique des machines ne correspondra donc pas précisément au modèle final retenu pour équiper le parc. Les écarts relevés seront dans tous les cas mineurs (présence de multiplicateurs pour les modèles asynchrones) et ne remettent pas en cause les analyses des impacts environnementaux présentées dans cette étude.

5.2.2.2 Dimensions et composition des éoliennes

5.2.2.2.1 Dimensions

Le tableau et la figure suivants présentent les dimensions du gabarit d'éoliennes retenu pour équiper le parc éolien de Moulins.

Tableau 97 : Caractéristiques dimensionnelles du gabarit maximal de l'éolienne retenue

Paramètre	Dimension
Puissance nominale maximale	3,6 MW
Hauteur maximale d'une éolienne en bout de pale	H = 180 m
Diamètre maximal du rotor	D = 131 m
Longueur d'une pale	L = 64 m
Hauteur du moyeu	Hmoyeu = 114,5 m
Hauteur libre minimale sous le rotor	Hlibre = 44 m
Diamètre maximal des fondations	Ømax = 24 m
Profondeur maximale des fondations	Pmax = 3,5 m
Diamètre du fût	Øfût = 6 m

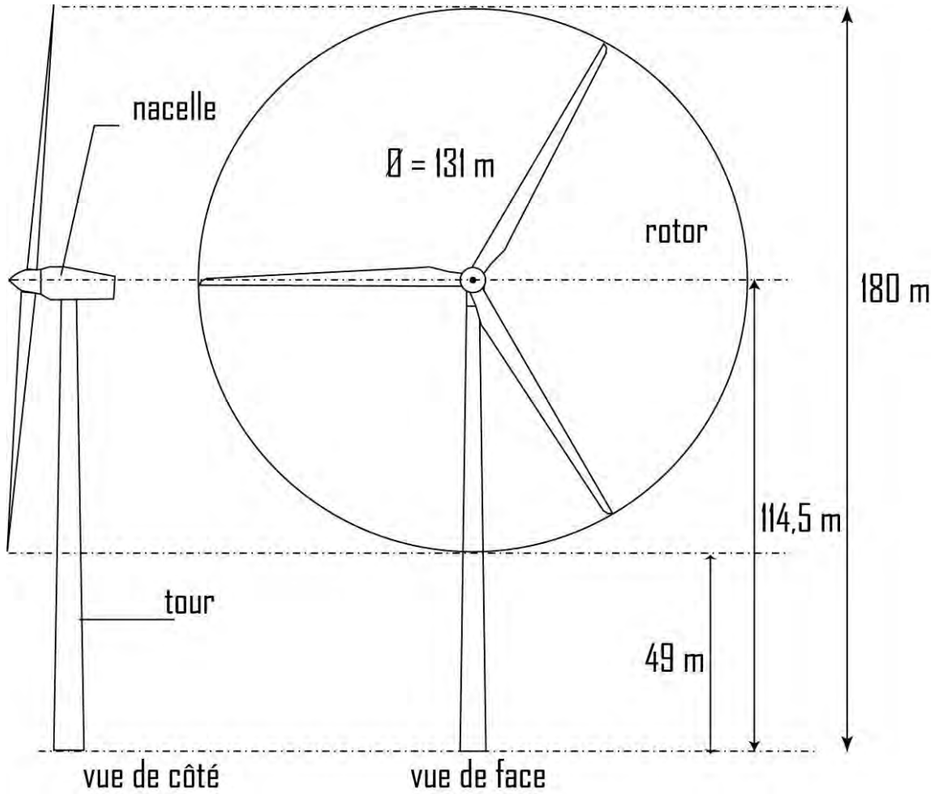


Figure 69 : Schéma du gabarit de machine retenu dans le cadre de la présente étude d'impact

5.2.2.2.2 Composition

A) Le rotor : moyeu et pales

L'éolienne retenue sera équipée d'un rotor de 131 mètres de diamètre maximum constitué de trois pales fixées au moyeu.

Ces pales correspondent généralement à l'assemblage de deux coques sur un longeron de soutien ; elles sont habituellement composées de fibre de verre renforcée de résine époxy et de fibre de carbone. L'utilisation de ces matériaux permet de réduire le poids de ces structures. Les pales de cette éolienne mesurent environ 64 m. Un système de captage de la foudre constitué de collecteurs métalliques associés à un câble électrique ou méplat situé à l'intérieur de la pale permet d'évacuer les courants de foudre vers le moyeu puis vers la tour, la fondation et enfin vers le sol.

Le moyeu constitue la pièce centrale du rotor ; il renferme le système de contrôle d'angle de calage des pales "pitch system". L'inclinaison des pales s'ajuste à l'aide de vérins hydrauliques (1 par pale) permettant une diminution ou une augmentation de leur portance. Un système de contrôle (microprocesseur) permet de déterminer la meilleure position de celles-ci en fonction de la vitesse du vent et commande le système hydraulique afin d'exécuter le positionnement. Ce système permet donc de maximiser l'énergie absorbée par l'éolienne mais il fonctionne également comme le premier mécanisme de freinage en plaçant les pales en drapeau en cas de vents violents ou de toute autre raison nécessitant un arrêt de l'aérogénérateur. L'angle d'inclinaison des pales peut varier entre - 5° et 95°.

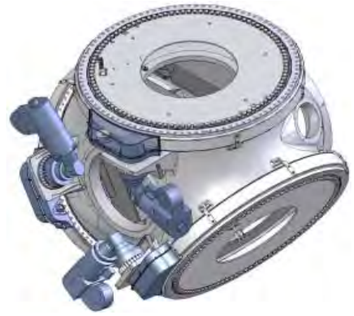


Figure 70 : Exemple de moyeu

Le rotor de l'éolienne est solidaire de la nacelle grâce à un arbre cylindrique horizontal constituant le prolongement du moyeu. Cet arbre permet de transmettre le mouvement du rotor à la génératrice électrique (Cf. chapitre suivant).

B) La nacelle

L'enveloppe de la nacelle est généralement composée de fibre de verre. Son châssis métallique sert de support aux différents éléments qu'elle renferme dont les principaux sont : l'arbre de transmission, la génératrice, le multiplicateur, les armoires de commandes et le transformateur (ce dernier peut également se trouver dans le mât sur certains modèles d'éoliennes). Le toit est équipé de capteurs de vent (girouette et anémomètre) et de puits de lumière qui peuvent être ouverts depuis l'intérieur de la nacelle pour un accès au toit en cas de maintenance notamment.

Les principaux éléments présents dans la nacelle sont détaillés ci-après.

B.a) Le multiplicateur

Pour produire une quantité suffisante d'électricité, la génératrice de l'éolienne, lorsqu'elle est asynchrone (Cf. chapitre suivant), a besoin de tourner à très grande vitesse. Pour ce faire, il est nécessaire de démultiplier la vitesse de rotation du rotor ; cette tâche est assurée par le multiplicateur (train d'engrenage) qui s'insère entre le rotor et la génératrice.

Le rotor transmet donc l'énergie du vent au multiplicateur via un arbre lent (une dizaine de tours/min) ; le multiplicateur va ensuite entraîner un arbre rapide qui est couplé à la génératrice électrique. Un frein à disque est monté directement sur l'arbre rapide, il permet de protéger la génératrice en cas d'emballement.

B.b) La génératrice

Elle convertit l'énergie mécanique produite par la rotation du rotor en énergie électrique. Il existe deux grands types de génératrices :

- les génératrices synchrones : ici, l'entraînement mécanique entre le rotor et la génératrice est direct. Ainsi, la fréquence du courant délivré par la génératrice varie proportionnellement à la vitesse de rotation du rotor. Cette variation de fréquence implique la présence d'un convertisseur en sortie de génératrice afin de stabiliser la fréquence à la valeur de référence du réseau de distribution national : 50 Hz. Le principal avantage des modèles synchrones est qu'ils demandent une maintenance limitée en raison d'un nombre réduit de pièces en rotation (pas de boîte de vitesse). Leur usure est également réduite ;
- les génératrices asynchrones : ces modèles nécessitent de tourner à une certaine vitesse (plusieurs centaines de tours/minute) afin de produire du courant. L'entrainement mécanique est donc indirect en raison de la présence d'un multiplicateur entre le moyeu et la génératrice. Les modèles asynchrones ont pour avantage principal de produire directement un courant de fréquence stable adapté au réseau de distribution. Ils sont par ailleurs moins coûteux à l'achat du fait d'une technologie plus simple à mettre en œuvre.

Il est à noter qu'une gamme de génératrices synchrones équipées de multiplicateurs tend à se développer.

Le modèle d'éoliennes retenu pour le présent projet est doté d'une génératrice synchrone/asynchrone/synchrone avec multiplicateur.

B.c) Le transformateur

Le transformateur constitue l'élément électrique qui va élever la tension issue de la génératrice pour permettre le raccordement au réseau de distribution d'électricité. Il se situe dans une pièce séparée et verrouillée et des dispositifs parafoudre assurent sa protection. Il peut se trouver dans le mât selon les modèles.

B.d) Le convertisseur

Il convertit le courant alternatif à fréquence variable issu de la génératrice en un courant alternatif à fréquence fixe adapté au réseau électrique de distribution (50 Hz).

B.e) Le système auxiliaire

Il fournit l'électricité nécessaire au fonctionnement des différents moteurs, pompes, ventilateurs et appareils de chauffage ou de refroidissement de l'éolienne ; il se trouve dans les armoires de commande.

B.f) Le système de refroidissement

Le refroidissement des principaux composants de la nacelle (multiplicateur, génératrice, convertisseur, groupe hydraulique, transformateur) se fait par le biais d'un circuit à liquide de refroidissement (mélange eau/glycol ou mélange eau/huile). De même, tous les autres systèmes produisant de la chaleur sont équipés de ventilateurs ou de refroidisseurs mais ils sont considérés comme des contributeurs mineurs à la thermodynamique de la nacelle.

C) Le mât

Le mât de l'éolienne se présente sous la forme d'une tour conique en acier généralement constituée de 3 à 5 sections. Il supporte l'ensemble nacelle + rotor.

L'accès au mât se fait par une porte verrouillable au pied de la tour. Dans le mât, il est possible de monter jusqu'à la nacelle avec un ascenseur (facultatif) ou une échelle équipée d'un système antichute. On trouve une plateforme et un système d'éclairage de secours au niveau de chaque segment de la tour. Selon les modèles, il peut également abriter le transformateur si celui-ci ne se trouve pas dans la nacelle.

D) Les autres éléments électriques

Si la génératrice et le transformateur constituent les deux systèmes électriques principaux dans le fonctionnement des éoliennes, on retrouve d'autres éléments nécessaires à la production d'électricité :

- l'onduleur qui assure l'alimentation des principaux composants en cas de panne ;
- le système de commande qui correspond aux différents processeurs situés dans le rotor, dans la nacelle et en pied de mât ;
- les câbles haute-tension allant de la nacelle au bas de la tour.

E) Lubrification et produits chimiques

La présence de nombreux éléments mécaniques dans la nacelle et le moyeu implique un graissage au démarrage et en exploitation afin de réduire les différents frottements et l'usure entre deux pièces en contact et, en mouvement l'une par rapport à l'autre.

Les éléments chimiques et les lubrifiants utilisés dans les éoliennes implantées sur le site de Moulins-en-Tonnerrois seront certifiés selon la norme ISO 14001. Les principaux éléments chimiques rencontrés dans un aérogénérateur sont les suivants :

- le liquide de refroidissement ;
- les huiles de lubrification (palier principal, multiplicateur et génératrice) ;
- les huiles mises sous pression par le système hydraulique ;
- les graisses pour la lubrification des roulements ;
- les divers agents nettoyants et produits chimiques pour la maintenance de l'éolienne.

L'étude de dangers, pièce 5B du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale, s'attache à analyser la dangerosité de ces produits.

5.2.2.2.3 La couleur et le balisage lumineux des éoliennes

Ces critères sont encadrés par l'annexe II de l'arrêté du 29 mars 2022, modifiant l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

A) La couleur des éoliennes

La couleur des éoliennes est définie par les quantités colorimétriques et le facteur de luminance. Dans le cas des éoliennes terrestres (cas du présent projet) :

- les quantités colorimétriques sont limitées aux domaines du gris et du blanc ;
- le facteur de luminance du gris est supérieur ou égal à 0,4 ; celui du blanc est supérieur ou égal à 0,75.
- Les références RAL utilisables par les constructeurs sont :
- les nuances RAL 9003, 9010, 9016 et 9018 qui se situent dans le domaine blanc et qui ont un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,75 ;
- la nuance RAL 7035 qui se situe dans le domaine du gris et qui a un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,5 mais strictement inférieur à 0,75 ;
- la nuance RAL 7038 qui se situe dans le domaine du gris et qui a un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,4 mais strictement inférieur à 0,5.

La couleur choisie est appliquée uniformément sur l'ensemble des éléments constituant l'éolienne (tour, moyeu et pales). Dans le cas des aérogénérateurs des Charbonnières, le RAL n'est pas encore précisément connu au moment du dépôt du présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale, mais il sera conforme à la réglementation en vigueur.

B) Le balisage des éoliennes

Au regard de l'arrêté du 29 mars 2022 :

- **Le jour :** chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas [cd]). Ces feux doivent être installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

- **La nuit** : chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas). Ces feux doivent être installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer une visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

  Des feux de moyenne intensité, dits " à faisceaux modifiés ", peuvent être utilisés en lieu et place des feux de moyenne intensité de type B. Ces feux MI à faisceaux modifiés sont des feux rouges à éclats utilisables pour le balisage de nuit, dont l'intensité effective à 4° de site au-dessus du plan horizontal est de 2 000 cd et qui respectent la répartition lumineuse décrite dans le tableau ci-après :

Tableau 98 : Intensité des faisceaux modifiés de type B

	Angle de site par rapport à l'horizontale				
	+ 4°	Entre +1° + 3° inclus	0°	-1°	
Intensité de référence (cd)	Intensité moyenne minimale (cd)	Intensité minimale (cd)			
2 000	2 000	1 500	750	200	32

- **Passage du balisage lumineux de jour au balisage de nuit** : le jour est caractérisé par une luminance de fond supérieure à 500 cd/m², le crépuscule est caractérisé par une luminance de fond comprise entre 50 cd/m² et 500 cd/m², et la nuit est caractérisée par une luminance de fond inférieure à 50 cd/m². Le balisage actif lors du crépuscule est le balisage de jour, le balisage de nuit est activé lorsque la luminance de fond est inférieure à 50 cd/m².

Les feux à éclats de même fréquence doivent être synchronisés entre eux pour un même parc éolien, à un rythme de 20 éclats par minute pour les installations terrestres non côtières (cas du présent projet).

Dans le cas d'une éolienne terrestre de hauteur totale supérieure à 150 mètres, le balisage par feux moyenne intensité est complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges, fixes, 32 cd) installés sur le mât et opérationnels de jour comme de nuit. Ils doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°) et varieront en nombre et en position selon la hauteur totale de l'aérogénérateur :

- si l'éolienne mesure entre 151 m et 200 m, elle sera équipée d'un seul niveau de feux implantés à 45 m de hauteur ;
- si l'éolienne mesure entre 201 m et 250 m, elle sera équipée de deux niveaux de feux implantés à 45 m et 90 m de hauteur.

Les éoliennes des Charbonnières, dont la hauteur en bout de pale sera de 199,5 m, seront équipées d'un niveau de feux d'obstacles basse intensité de type B ainsi que de feu intermédiaire à 45 m sur le fut.

Selon l'organisation des éoliennes d'un même parc (notion de "champ éolien"), **certaines adaptations du balisage sont possibles** afin de limiter la gêne des riverains. Ainsi, de jour et sous certaines conditions, il est possible de n'appliquer un balisage lumineux que sur les éoliennes dites "périphériques". De nuit, il est possible d'installer, sur les éoliennes dites "secondaires", un balisage fixe plutôt qu'à éclat ou des feux de moindre intensité (200 candelas au lieu de 2000). Les détails de ces adaptations sont consultables en annexe II de l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

Les feux de balisage font l'objet d'un certificat de conformité, délivré par le Service Technique de l'Aviation Civile (STAC) de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), à moins que la conformité de leurs performances ne soit démontrée par un organisme détenteur d'une accréditation NF EN ISO/CEI 17025 pour la réalisation d'essais de colorimétrie et de photométrie.

A partir du 1er mars 2023, toutes éoliennes érigées à l'extérieur des zones grevées de servitude aéronautiques devront être télésurveillée par la personne morale ou physique responsable de son entretien. « Toute défaillance ou indisponibilité du balisage ne permettant plus la conformité aux dispositions [de l'arrêté] est immédiatement signalée aux services de la direction générale de l'aviation civile. ». La réparation du défaut de balisage devra se faire dans la limite de 21 jours calendaires après le signalement de la défaillance. Pour cela, la personne morale ou physique responsable de l'entretien du balisage devra s'assurer de disposer d'un nombre suffisant de feux de balisage de rechange afin d'être en mesure de pallier aux défaillances des feux.

Durant le chantier « Un balisage temporaire constitué de feux d'obstacle basse intensité de type E (rouges, à éclats, 32 cd) ou de feux sommitaux pour éoliennes secondaires (rouges, à éclats, 200 cd) est mis en œuvre dès que la nacelle de l'éolienne est érigée. » (article 1 de l'arrêté du 29 mars 2022)

5.2.2.3 L'ancrage au sol des éoliennes

Compte tenu de leurs dimensions et de leurs poids, les éoliennes sont fixées au sol par le biais de fondations en béton armé enterrées assurant la transmission dans le sol des efforts générés par l'aérogénérateur.

Le type et le dimensionnement exacts des fondations seront déterminés en tenant compte des caractéristiques de l'éolienne, des conditions météorologiques générales du site et de la nature du terrain d'implantation qualifiée lors des études géotechniques menées en amont de la construction du parc. Un système constitué de tiges d'ancrage (virole), disposé au centre du massif de la fondation, permet la fixation de la bride inférieure de la tour. La fondation est conçue pour répondre aux prescriptions de l'Eurocode 2.

Les fondations du parc éolien de Moulins devraient être similaires à celle présentée sur le schéma ci-après, probablement de forme ronde, de 24 m de diamètre environ. On se reportera au chapitre « Incidences sur le milieu physique » pour en apprécier les impacts.

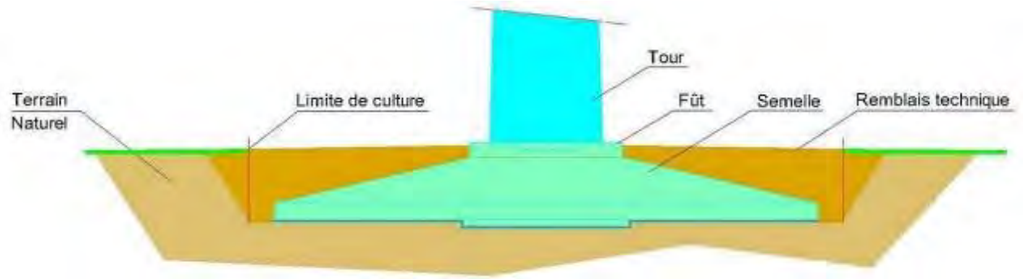


Figure 71 : Schéma type d'une fondation

Photo 1 : Exemple de ferraillage en radier pour une éolienne

Photo 2 : La fondation terminée

Photo 3 : Détail des fixations de la fondation

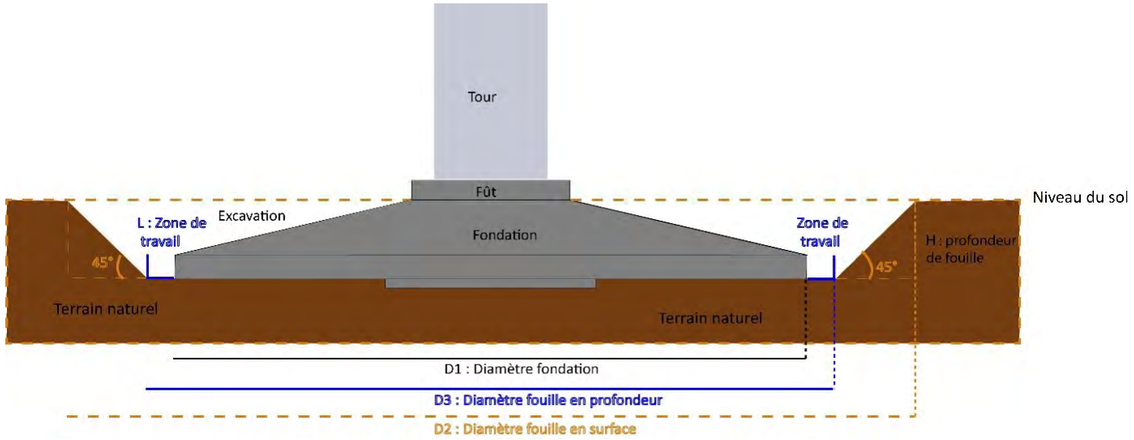


Figure 72 : surfaces et volumes excavés de la fondation

Tableau 99 : Les emprises cumulées des fondations

Zoom sur les emprises cumulées

Concernant l'emprise au sol des fondations :

- **En phase chantier** : l'emprise de la fondation en phase de chantier est matérialisée ici par la fouille aménagée pour accueillir l'ouvrage. De forme circulaire, elle est creusée sur une profondeur maximum de 3 à 3,5 m et reçoit à sa base : la semelle de la fondation, dont le **diamètre maximal attendu (D1) est de 24 m**, ainsi qu'une bande périphérique de 2 m de large permettant le travail des ouvriers. Afin d'éviter tout risque d'effondrement, les parois de la fouille sont inclinées suivant un angle d'environ 45°, ce qui lui donne une forme évasée.
- **Ainsi, bien que chaque fondation occupe à elle seule une emprise finale de 452 m², l'excavation nécessaire à sa réalisation s'étend en surface sur un diamètre en surface (D2) pouvant atteindre environ 34 m, soit 908 m².** Cette emprise n'est toutefois pas immobilisée sur la durée complète des travaux puisque la fouille est remblayée par les terres initialement extraites dès que le massif béton est sec, soit un mois après coulage.
- **En phase d'exploitation** : la fouille est remblayée et la majorité de la fondation est recouverte par les terres initialement extraites ; seule la partie centrale de l'ouvrage est apparente, c'est-à-dire le fût qui atteindra 6 m de diamètre. Toutefois la surface correspondante à la fondation en surface est balisée et interdite aux labours.

Emprise cumulée des fondations/excavations en phase chantier	Emprise cumulée des fondations (fût + surface remblayée hors plateforme) en phase exploitation
Fondations : 2 712 m² / 0,27 ha **Fouilles : 5 448 m² / 0,58 ha**	**2 712 m² / 0,27 ha**

5.2.2.4 Respect des normes en vigueur

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021 :

- *« L'aérogénérateur est conçu pour garantir le maintien de son intégrité technique au cours de sa durée de vie. Le respect de la norme NF EN 61 400-1 ou IEC 61 400-1, dans leur version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale […], ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne […], permet de répondre à cette exigence. Un rapport de contrôle d'un organisme compétent atteste de la conformité de chaque aérogénérateur de l'installation avant leur mise en service industrielle. »* (Article 8) ;
- *« L'installation est mise à la terre pour prévenir les conséquences du risque foudre. Le respect de la norme IEC 61 400-24, dans sa version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale […], permet de répondre à cette exigence. Un rapport de contrôle d'un organisme compétent […] atteste de la mise à la terre de l'installation avant sa mise en service industrielle. Des contrôles périodiques sont effectués pour vérifier la pérennité de la mise à la terre, selon les périodicités suivantes : une fois par an pour le contrôle visuel et une fois tous les deux ans pour le contrôle avec mesure de la continuité électrique. »* (Article 9) ;
- *« L'installation est conçue pour prévenir les risques d'incendie et d'explosion d'origine électrique. […] Les installations électriques à l'intérieur de l'aérogénérateur respectent les dispositions de la directive du 17 mai 2006 susvisée qui leur sont applicables. Pour les installations électriques non visées par la directive du 17 mai 2006, notamment les installations extérieures à l'aérogénérateur, le respect des normes NF C 15-100, NF C 13-100 et NF C 13-200, dans leur version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale […], permet de répondre à cette exigence. Un rapport de contrôle d'un organisme compétent atteste de la conformité de l'installation pour prévenir les risques électriques, avant sa mise en service industrielle. »* (Article 10).

5.2.3 Les accès et les aires de travail

5.2.3.1 Les contraintes d'accès pour les convois

Deux paramètres principaux doivent être pris en compte afin de finaliser l'accès au site :

- la charge des convois durant la phase de travaux ;
- l'encombrement des éléments à transporter (pales, tours et nacelles).

Concernant l'encombrement, ce sont les pales, de 64 mètres de long, qui représentent la plus grosse contrainte. Leur transport est réalisé par convoi exceptionnel à l'aide de camions adaptés (tracteur et semi-remorque).

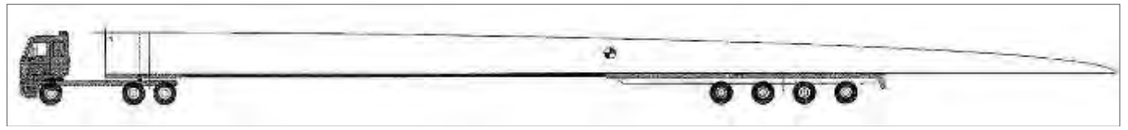


Figure 73 : Transport d'une pale

Lors du transport des aérogénérateurs, le poids maximal à supporter est celui du transport des nacelles qui peuvent peser près de 100 t. Le poids total du véhicule chargé avec la nacelle peut alors atteindre jusqu'à 120 t.

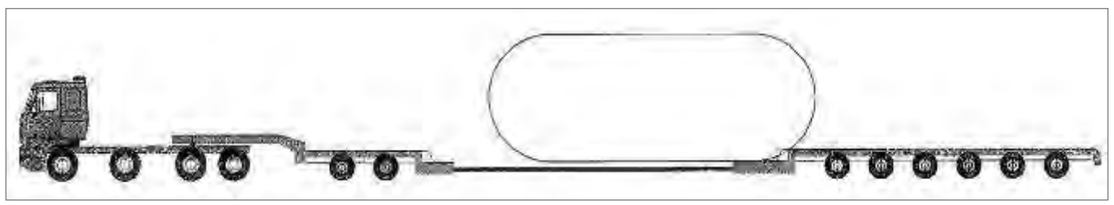


Figure 74 : Transport de la nacelle

Les différentes sections du mât sont généralement transportées une par une à l'aide d'une semi-remorque. La longueur totale de l'ensemble et sa masse sont variables selon la section transportée.

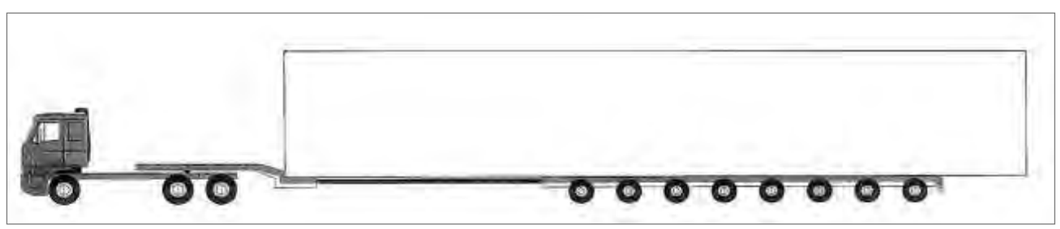


Figure 75 : Transport d'une section du mât

5.2.3.2 Caractéristique des accès

Un réseau de pistes et de chemins existe déjà sur le site et sera utilisé pour le chantier. Plusieurs pistes seront néanmoins créées pour permettre la desserte finale de l'ensemble des éoliennes du parc de Moulins. De plus, pour répondre à la charge et au gabarit des véhicules de transport, certains chemins existants seront renforcés et/ou élargis au démarrage du chantier. La largeur utile de la voie doit être de 4 à 5 mètres, avec un dégagement de part et d'autre.

Au cours de l'exploitation du parc éolien, les pistes créées et les élargissements de voies seront maintenus en l'état.

Au total, 6 virages, d'une superficie cumulée de 2 977 m², seront également créés afin d'offrir un rayon de courbure suffisant aux convois volumineux pour manœuvrer entre les chemins de desserte. Ils seront supprimés lors de la remise en état et avant la phase d'exploitation.

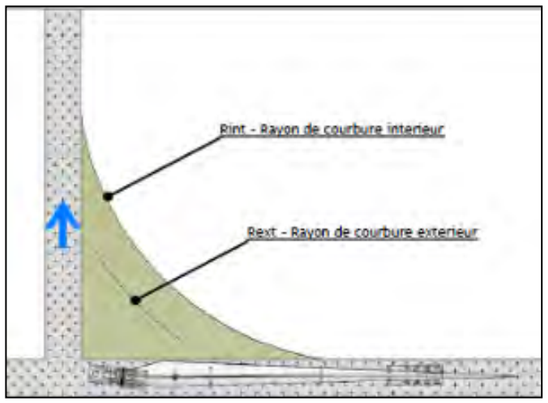


Figure 76 : Aménagement d'un virage

Le traitement des accès et virages devra assurer la stabilité des aménagements réalisés. Il dépendra à la fois :

- des contraintes inhérentes au site : résistivité des couches de sol et de sous-sol en place, pente des terrains, conditions météorologiques (résistance au ruissellement, au gel, etc.) ;
- des contraintes du chantier : charge et nature des convois, intensité du trafic.

La nature du traitement appliqué n'est pas connue à ce stade de définition du projet ; elle est en effet précisée suite aux conclusions des études géotechniques et de résistivité qui sont réalisées en amont des travaux de construction. Selon la nature du sol, un décapage est fait sur une épaisseur allant de 10 à 40 cm.

La mise en place des aménagements de voiries se fait de la manière suivante : les premières couches de sol et de sous-sol sont excavées jusqu'à atteindre une strate jugée suffisamment résistante pour supporter le passage des convois. Les matériaux extraits sont généralement remplacés par des couches de graves non traitées (GNT) compactées (cas le plus fréquent). La granulométrie de ces couches sera plus fine en surface et elles seront perméables. Elle dépend des carrières avoisinant le site mais de manière générale, nous trouverons :

- une couche épaisse de 40 cm de 0 à 80 mm,
- puis une couche fine de 15 cm de 0 à 31,5 mm GNT (grave non traité).

Si le sol est instable, des purges et la constitution d'une sous couche de bloc de 0 à 200 mm sont réalisées. Lorsque la pente des terrains atteint 7 à 10 %, un liant (mélange chaux-ciment voire bitume) peut être coulé afin d'assurer la cohésion de la voirie. Les spécificités du milieu (zones humides à proximité, etc.) devront également être prises en compte dans le dimensionnement des accès (ouvrages de collecte des eaux de ruissellement, etc.).

À noter que les différentes strates mises en place (matériaux et/ou granulométries variables) sont généralement séparées par des membranes géotextiles perméables.

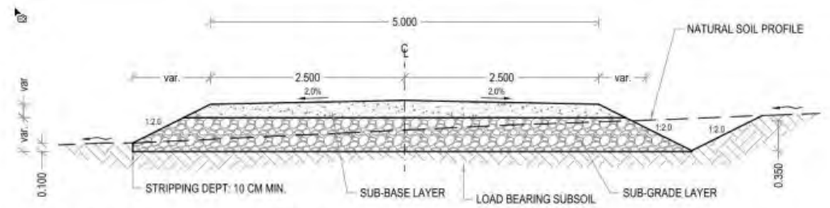


Figure 1: Cross sections for normal (cohesive) soil conditions

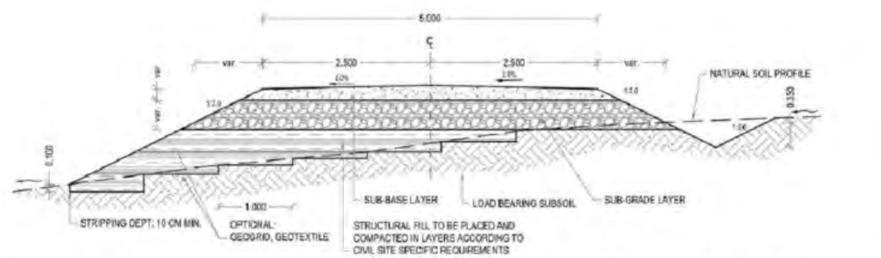


Figure 2: Cross sections for normal (cohesive) soil conditions with additional filling

Figure 77 : Coupe transversale d'une piste d'accès

5.2.3.2.1 Renforcement et élargissement

Si les accès empruntent un chemin en terre existant, il est nécessaire de prévoir une reprise complète de l'accès, avec les mêmes caractéristiques que pour la création d'un accès (ci-dessus).

Si le chemin existant est déjà en bicouche, un élargissement du chemin sera réalisé, avec un empierrement.

Tableau 100 : Les emprises cumulées des accès et virages

Zoom sur les emprises cumulées	
Au total, pour l'ensemble du projet éolien de Moulins : • environ **1 287 mètres linéaires de chemins d'accès seront à créer** ; d'une largeur utile de près de 5 m, ils occuperont une surface cumulée de 6 419 m² ; • certains **accès existants seront renforcés et élargis**. Les emprises supplémentaires générées par les élargissements de voies ne sont pas connues à ce stade, car dépendent des études géotechniques à venir ; • **6 virages nouveaux seront aménagés** pour une emprise totale de 2 977 m².	
Emprise cumulée des accès et virages à créer en phase chantier	**Emprise cumulée des accès en phase d'exploitation**
9 396 m² / 0,94 ha	**6 419 m² / 0,64 ha**

5.2.3.3 Caractéristiques des plateformes nécessaires à la construction et à la maintenance des éoliennes

Afin de permettre l'assemblage des différents composants de l'aérogénérateur, des aires spécifiques seront aménagées au pied de chaque éolienne. Ces plateformes, planes et stabilisées, auront pour principale vocation d'assurer le stationnement et le travail des grues de levage et de guidage des composants de la turbine ; elles

permettront également le stockage avant montage de certains de ces composants ainsi que la manœuvre des engins les plus volumineux.

À l'instar des pistes d'accès et des virages, le traitement des plateformes dépendra de la portance du sol. Les études géotechniques et de résistivité réalisées avant le démarrage du chantier détermineront plus en détail les modalités du traitement réalisé (épaisseur des couches, apport éventuel de liant sur certains secteurs, etc.).

Les emprises des plateformes, qui accueillent les aires de montage et le fût de l'éolienne, seront dans un premier temps réduites en raison de la présence des fouilles nécessaires à la mise en place des fondations ; elles occuperont alors une surface unitaire moyenne de 1 948 m². Ce n'est qu'une fois ces excavations remblayées et les fondations en place que ces aires pourront être prolongées jusqu'à englober les pieds des machines ; elles s'étendront alors sur une superficie unitaire de 2 400 m².

Les plateformes seront conservées tout au long de l'exploitation du parc afin de permettre une intervention rapide en cas d'opération nécessitant le stockage d'éléments volumineux et la mise en place d'une grue (changement de pale par exemple).

Tableau 101 : Les emprises cumulées des plateformes de levage et de maintenance

Zoom sur les emprises cumulées	
Afin d'assurer la construction et la maintenance des aérogénérateurs de Moulins-en-Tonnerrois, 6 plateformes de levage seront aménagées.	
Emprise cumulée des plateformes en phase chantier	**Emprise cumulée des plateformes en phase d'exploitation**
Emprise plateforme de levage hors fouilles : 11 688 m² / 1,17 ha	**14 400 m² / 1,44 ha**

5.2.3.4 Caractéristiques des zones de stockage temporaires et de la base vie

Des aires de stockage temporaires, implantées le long des plateformes de levage, seront nécessaires pour entreposer les pales des éoliennes avant leur installation. De forme rectangulaire (15 m x 70 m), elles doivent être suffisamment planes et stabilisées mais ne nécessitent pas de traitement spécifique. Ces surfaces seront restituées à leur usage d'origine une fois les pales mises en place.

La flèche de la grue occupe une superficie temporaire dépassant des plateformes, mais en l'air et non au sol.

Par ailleurs, quelle que soit la durée du chantier, le maître d'ouvrage est tenu de mettre à disposition une base vie pour l'hygiène, la santé et le bien-être du personnel. La zone de la base vie devra être plane, stabilisée, empierrée, drainée et facilement accessible ; elle sera constituée de bungalows (vestiaires, outillages, bureaux), de sanitaires autonomes, de places de parkings pour les véhicules personnels des intervenants et sera alimentée par un groupe électrogène et bénéficiera d'une connexion internet par antenne parabolique. En l'état actuel de définition de la phase de chantier, sa localisation n'est pas encore arrêtée.

Tableau 102 : Les emprises cumulées des aires de stockage des pales et de la base vie

Zoom sur les emprises cumulées	
Au total, six aires de stockage temporaires de dimensions 15 m x 70 m sont prévues pour le chantier. Une base vie de de 1 500 m² (surface envisagée) sera installée pour l'accueil du personnel.	
Emprise cumulée des aires de stockage des pales et de la base vie en phase de chantier	**Emprise cumulée des aires de stockage des pales et de la base vie en phase d'exploitation**
Base vie et aires de stockage : 7 800 m² / 0,78 ha **Flèche grue[43] : 4 521 m² / 0,45 ha**	**0 m² / 0 ha**

[43] Emprise en l'air dont la surface est projetée au sol, mais sans occupation de celui-ci

5.2.4 Le raccordement électrique : l'évacuation de l'électricité produite

Le transformateur présent dans chaque éolienne élèvera la tension produite par les génératrices à la tension requise pour le transport et la vente (20 000 volts en général).

Cette électricité sera acheminée vers 2 postes de livraison implantés sur le parc via le **réseau de câbles inter-éolien**. Elle est ensuite livrée au Réseau Public de Distribution (RPD) par l'intermédiaire d'un **poste source**. Le raccordement entre les postes de livraison et le poste source est assuré par le gestionnaire de réseau de distribution d'électricité local ; il relève du domaine public et ne concerne pas la présente demande d'autorisation environnementale.

La figure suivante présente le principe de raccordement électrique d'un parc éolien :

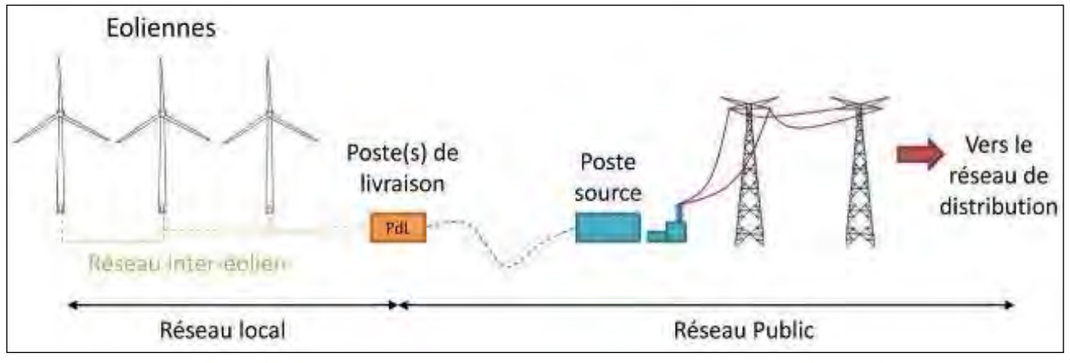


Figure 78 : Principe de raccordement électrique d'une installation éolienne (Source : Ineris)

5.2.4.1 Le réseau inter-éolien

Le réseau électrique inter-éolien permet de transférer l'électricité produite par chaque éolienne aux postes de livraison du parc. Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication (fibre optique) qui assure la communication entre chaque aérogénérateur et le terminal de télésurveillance. L'ensemble des câbles constitue le réseau inter-éolien ; ils seront souterrains et enfouis dans des tranchées dont la profondeur pourra varier selon le nombre de câbles enfouis, le type de tranchée et l'occupation du sol : généralement, la profondeur minimale d'enfouissement est de 1,20 m sur les espaces agricoles, afin de ne pas gêner l'exploitation, et de 0,8 m à l'axe des chemins et accotement des routes existantes. En cas de franchissement de canalisations existantes, le passage des câbles sera réalisé selon les prescriptions du concessionnaire du réseau concerné. La largeur des tranchées est de l'ordre de 0,6 m.

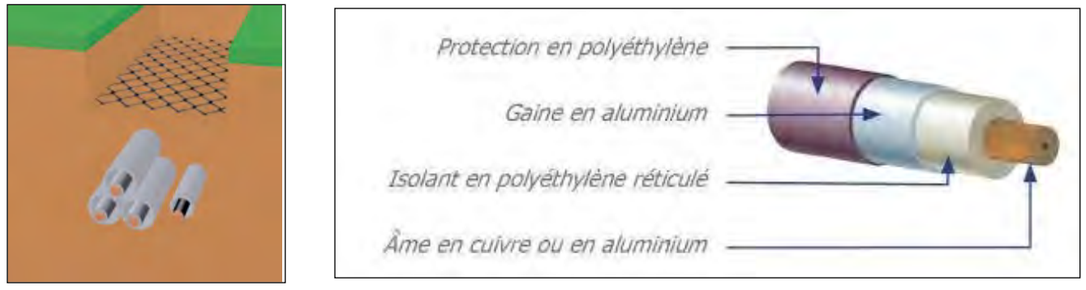


Figure 79 : Principe d'enfouissement et coupe d'un câble de raccordement souterrain (source : RTE)

Tableau 103 : Les emprises cumulées du raccordement électrique et de télécommunication inter-éolien

Zoom sur les emprises cumulées	
Dans le cadre du présent projet, le réseau électrique et de télécommunication souterrain inter-éolien suivra autant que possible les chemins et routes existants ou à créer (Cf. carte suivante). Le linéaire de tranchées dans lequel ces câbles seront implantés s'étend sur 3 269 m, plusieurs câbles pouvant transiter dans une même tranchée. De largeur moyenne de 60 cm, nous estimons les emprises temporaires correspondantes à 1 962 m².	
Emprise cumulée du raccordement en phase de chantier	**Emprise cumulée du raccordement en phase d'exploitation**
Emprise nette : 1 962 m² soit 0,2 ha	**0 m² / 0 ha**

5.2.4.2 Les postes de livraison

Les postes de livraison matérialisent le point de raccordement d'un parc éolien au réseau public d'électricité. Ils servent d'interface entre le réseau électrique en provenance des éoliennes et celui d'évacuation de l'électricité vers le réseau de distribution d'électricité.

Un poste de livraison standard permet de raccorder une puissance de 12 MW à 15 MW environ. Compte tenu de la puissance du parc de Moulins (21,6 MW), deux postes seront implantés pour évacuer l'électricité produite. Le poste de livraison n°1 (PDL1) constituera le point de collecte de l'électricité produite par les éoliennes E1, E2 et E3 tandis que le poste de livraison n°2 prendra en charge la production des aérogénérateurs E4, E5 et E6.

Les postes de livraison doivent être accessibles en voiture pour la maintenance et l'entretien. Ils seront respectivement placés :

- à proximité d'E3 ;
- à proximité d'E6.

Une attention particulière sera portée sur l'intégration paysagère des postes de livraison en fonction du contexte local (topographie, végétation, architecture des bâtis…).

Des panneaux indicateurs réglementaires avertissant le public de la nature de cette construction et des dangers électriques présents à l'intérieur seront apposés sur les portes d'accès.

Figure 80 : Plan et dimensions du poste de livraison électrique de Moulins-en-Tonnerrois

Tableau 104 : Les emprises des postes de livraison

Zoom sur les emprises	
Dans le cadre du présent projet, chaque poste de livraison aura une emprise au sol de 27 m².	
Emprise du/des poste s de livraison en phase de chantier	**Emprise du/des poste s de livraison en phase d'exploitation**
54 m²	**54 m²**

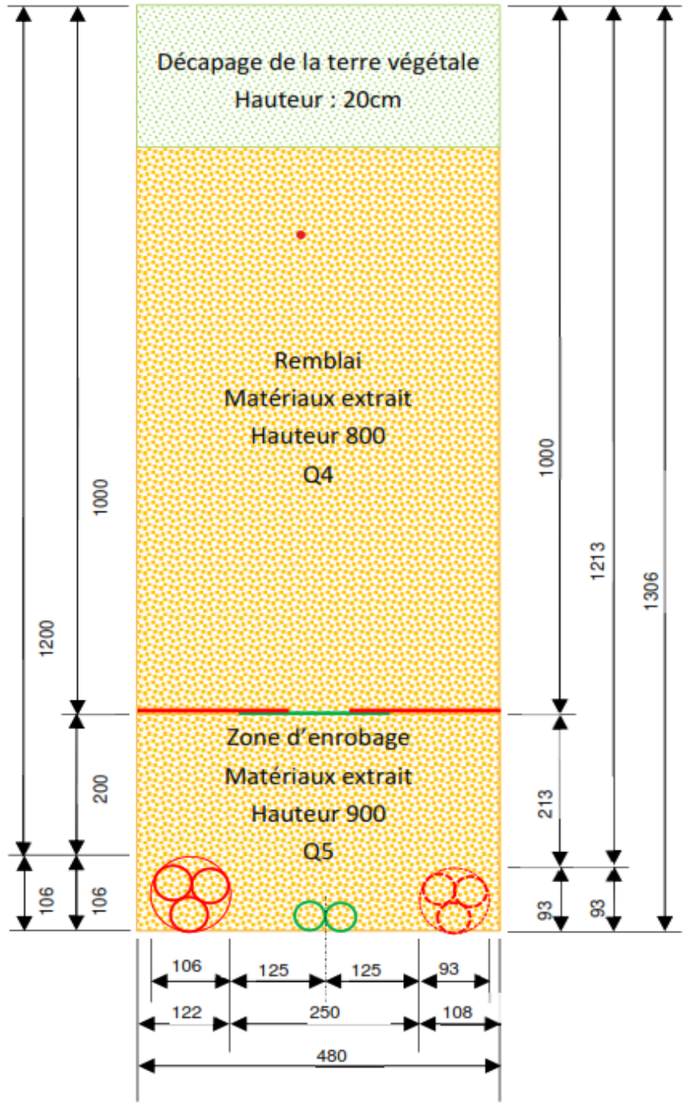
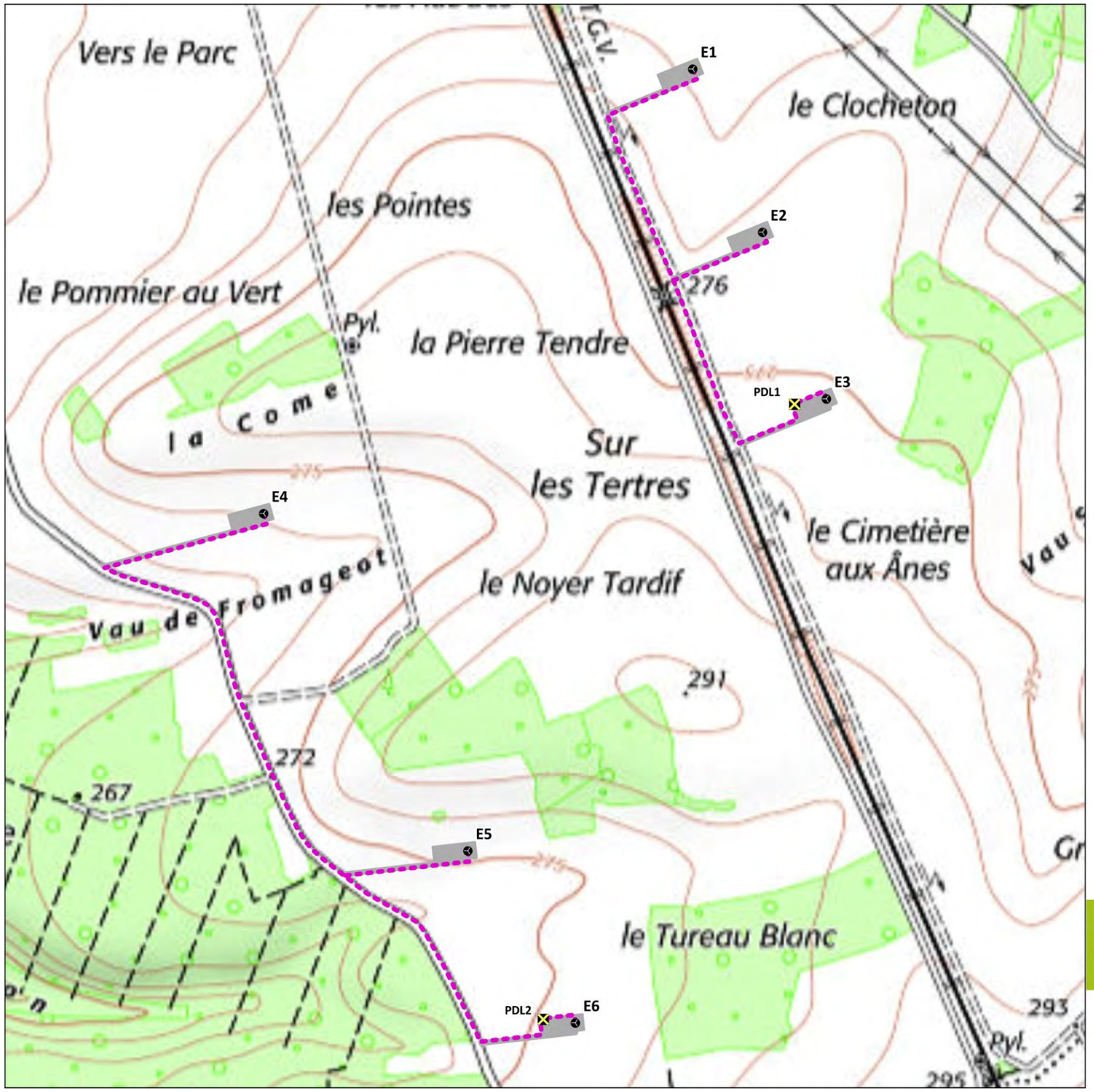


Figure 81 : plan d'implantation des câbles souterrains

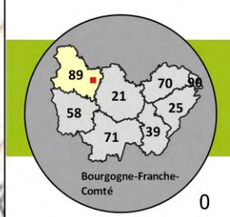


Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Raccordement électrique interne

- Eolienne du projet
- Poste de livraison
- Raccordement inter-éolien
- Routes et aménagements liés au projet éolien



Source : Vélocita Energie
Fond : BDOrtho® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, avril 2022

0 150 300 m

N W E S

Carte 105 : Plan du raccordement inter-éolien et des postes de livraison

5.2.4.3 Le raccordement électrique externe

Le réseau électrique externe relie les postes de livraison avec un poste source, point de raccordement avec le réseau public de distribution (RPD) d'électricité. Ce réseau externe est réalisé par le gestionnaire du RPD local (ENEDIS) ; Il est lui aussi entièrement enterré.

En juin 2022, l'état du réseau électrique en région Bourgogne-Franche-Comté se trouve néanmoins en situation de saturation. Toutefois, en raison du potentiel de développement éolien du secteur, le S3RENR de la région a été révisé, et de nouvelles capacités de raccordement vont être proposées à moyen terme (cf. chapitre 6.3 – compatibilité).

Parmi les possibilités envisagées pour le raccordement au réseau public de distribution du parc éolien de Moulins, la plus proche porte sur le poste source d'Annay, implanté à l'ouest de la commune de Moulins-en-Tonnerrois, à environ 6 km à vol d'oiseau. Pour ce poste source, le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) fait état d'une capacité d'accueil réservée aux énergies renouvelables (EnR) de 36,9 MW. La consultation du site internet www.capareseau.fr confirme cette valeur, mais en juin 2022, la capacité restante à affecter est nulle.

La création d'un nouveau poste source, proche de Joux-la-Ville, est prévue à moins de 20 km du projet. D'autres opportunités de raccordement électrique vont donc apparaitre à moyen terme.

Il est à noter que l'hypothèse de raccordement proposée dans le présent chapitre ne présente aucun caractère engageant, que ce soit pour le maître d'ouvrage du projet de parc éolien comme pour le gestionnaire du réseau d'électricité local. En effet, quelle que soit l'hypothèse de raccordement envisagée, **le poste source retenu et le tracé précis et définitif de ce raccordement ne seront connus qu'à la réception de la convention de raccordement (CR) délivrée par le gestionnaire de réseau de distribution d'électricité local**. Ce document est transmis une fois l'autorisation environnementale obtenue et permet la mise en attente du projet pour son raccordement au réseau régional des Energies Renouvelables (EnR).

Sur le plan technique, le raccordement au poste source se fera par liaison souterraine à 20 000 volts. Le tracé de ce raccordement électrique, via une tranchée, empruntera au maximum les routes et chemins existants. Comme indiqué précédemment, le maître d'ouvrage de ce raccordement ne sera pas le pétitionnaire mais le gestionnaire de réseau de distribution d'électricité local. Le coût du raccordement est néanmoins à la charge de l'exploitant du parc éolien. La construction de cette ligne électrique souterraine à 20 000 volts se fera conformément aux dispositions de l'article R.323-25 du code de l'énergie.

5.3 La phase chantier

La carte suivante présente les aménagements du chantier de construction du parc éolien de Moulins.

Carte 106 : Le projet en phase de construction

5.3.1 Les conditions d'accès au chantier

5.3.1.1 Transport des composants des éoliennes et accès au chantier

La provenance des éléments constitutifs des aérogénérateurs dépend de leur site de production : celui-ci variera en effet selon les composants considérés.

Dans tous les cas, ces composants sont acheminés jusqu'au site du chantier par convois exceptionnels. **Le choix de l'itinéraire n'est effectué qu'une fois l'autorisation environnementale obtenue** et il fait l'objet d'une expertise technique fine en concertation avec les gestionnaires de routes tels que les Directions Interdépartementales des Routes, les Conseils Départementaux, les Directions Départementales des Territoires, etc.

5.3.1.2 La desserte du chantier

L'organisation de la desserte du chantier repose sur le principe de minimisation de la création des chemins d'accès par une utilisation maximale des chemins existants (chemins ruraux ou communaux). Elle s'appuie également sur :

- la volonté de réduire autant que possible la destruction des habitats naturels identifiés ;
- l'objectif de limiter les atteintes aux activités agricoles par effet de fragmentation des parcelles cultivées ;
- les disponibilités foncières.

Une fois les convois arrivés sur le site du chantier *via* la D 117 ou la voie publique longeant la partie est de la voie ferrée, l'accès individuel à chaque éolienne est détaillé dans le tableau suivant :

Tableau 105 : Accès aux éoliennes

Éolienne	Accès	Commentaire
Éolienne 1 (E1)	La piste d'accès à E1 se fait directement depuis la route longeant la voie ferrée, à l'ouest de l'éolienne	Un survirage temporaire sera réalisé, permettant aux convois d'accéder à la piste créée
Éolienne 2 (E2)	La piste d'accès à E2 se fait directement depuis la route longeant la voie ferrée, à l'ouest de l'éolienne	Un survirage temporaire sera réalisé, permettant aux convois d'accéder à la piste créée
Éolienne 3 (E3)	La piste d'accès à E3 se fait directement depuis la route longeant la voie ferrée, à l'ouest de l'éolienne	Un survirage temporaire sera réalisé, permettant aux convois d'accéder à la piste créée
Éolienne 4 (E4)	La piste d'accès à E4 se fait directement depuis la D 117, à l'ouest de l'éolienne	Un survirage temporaire sera réalisé, permettant aux convois d'accéder à la piste créée
Éolienne 5 (E5)	La piste d'accès à E5 se fait directement depuis la D 117, à l'ouest de l'éolienne	Un survirage temporaire sera réalisé, permettant aux convois d'accéder à la piste créée
Éolienne 6 (E6)	La piste d'accès à E6 se fait directement depuis la D 117, à l'ouest de l'éolienne	Un survirage temporaire sera réalisé, permettant aux convois d'accéder à la piste créée

La carte en page précédente permet de visualiser la desserte du chantier.

5.3.2 Les étapes du chantier

La construction d'un parc éolien implique la réalisation de travaux faisant appel à différentes spécialités :

- les entreprises de VRD pour la réalisation des accès (pistes, plateformes, gestion des réseaux divers) ;
- les entreprises de Génie Civil et Travaux Publics pour les fondations (excavation, ferraillage, coulage du béton) ;
- les entreprises des métiers de l'électricité pour la réalisation des réseaux internes, les raccordements et la pose des postes de livraison ;
- les entreprises spécialistes du transport et du levage pour le montage des éoliennes.

Le chantier de construction s'étendra sur une période d'environ 15 à 18 mois maximum. Plusieurs phases se succèdent depuis la préparation du chantier à la mise en service du parc éolien.

Tableau 106 : Phasage du chantier de construction

Principaux types de travaux	
Préparation du chantier - VRD	Installations temporaires de chantier (base vie notamment) et installation de la signalétique
	Terrassement/nivellement des accès et des aires de chantier (éoliennes, plateformes)
	Réalisation des pistes d'accès et des plateformes destinées au levage des éoliennes, élargissement et renforcement des voies existantes
Raccordement électrique	Creusement des tranchées et pose des câbles électriques
Réalisation des fondations	Réalisation des excavations
	Mise en place du ferraillage de la fondation
	Coulage du béton (dont un mois de séchage)
	Ancrage de la virole de pied du mât
Levage des éoliennes et installation des postes de livraison	Montage de la grue sur la plateforme de levage
	Acheminement et stockage des éléments de l'éolienne au droit et/ou autour de la plateforme de levage
	Montages des différents éléments (sections de mât, nacelle, pales)
	Les postes de livraison sont mis en place puis raccordés
Phases de test	Raccordement électrique des éoliennes et contrôle du bon fonctionnement du parc
Remise en état du site	Démantèlement de la base vie, remise en état du sol, etc.

Les principales étapes du chantier sont présentées ci-après.

1. L'installation de la base vie et de la signalétique

Description

L'installation d'une base vie est un préalable à l'ouverture du chantier. Elle apportera toutes les commodités notamment aux opérateurs (salle de restauration, eau, vestiaires, etc.) et à la bonne conduite du chantier (salle de réunion, bennes de collecte des déchets, etc.).

La zone de la base vie devra être plane, stabilisée, empierrée, drainée et facilement accessible.

Une seule base vie est prévue pour la construction du parc éolien de Moulins. Son emplacement sera défini ultérieurement. Toutefois, les critères suivants déterminent sa localisation :

- une position centrale vis-à-vis du chantier ;
- l'évitement de toutes zones environnementales sensibles (périmètre de protection de captage, boisements, zone à fort risque de remontée de nappe, etc.) ;
- les possibilités d'adduction en eau potable, électricité et ligne téléphonique à proximité (dans l'ordre de priorité) ;
- un site facile d'accès, pour les véhicules ainsi que les poids lourds et isolé des habitations pour éviter les nuisances.

La signalétique sera également installée. Il peut s'agir de : limitation de vitesse, panneaux d'orientation sur le chantier, mise en défens de zones sensibles (préservation de l'environnement), etc.

Illustrations

Photo 4 : Exemples de bases vie

2. La pose du raccordement électrique inter-éolien

Description

La pose des liaisons électriques et de télécommunication souterraines constitue l'une des premières étapes d'un chantier éolien. En effet, le tracé du raccordement prendra notamment place sous les futurs aménagements du parc (pistes d'accès, plateformes, fondations).

Pour ces travaux, un décapage des sols est nécessaire au niveau de l'emplacement de la future tranchée et les zones adjacentes (circulation de chantier, zone de dépôt de matériau, zone de stockage des fourreaux, etc…). La largeur de décapage est variable en fonction de la situation des travaux et des accès possibles existants.

Ensuite, la tranchée est creusée sur une profondeur minimale de 120 cm et une largeur variable selon le nombre de câbles implantés et le type de tranchée (de 60 cm). L'ensemble des matériaux extraits est déposé le long de la tranchée.

L'étape suivante consiste à mettre en place les fourreaux puis à tirer les câbles dans les ouvrages. La tranchée est ensuite recouverte avec les matériaux extraits.

Illustration

Photo 7 : Engin utilisé pour le creusement de la tranchée et la pose des câbles

3. La préparation des terrains, la création des pistes et des plateformes

Description

La construction d'un parc éolien nécessite la préparation des terrains qui seront utilisés pour l'implantation et l'acheminement des éoliennes. Ainsi, des aménagements et/ou des constructions de pistes et de chemins seront réalisés : aplanissement du terrain, arasement, élargissement des virages, etc.

Les pistes seront stabilisées sur 5 m de large de manière à supporter le passage des engins pour la construction.

Dans un premier temps, la terre végétale est retirée et stockée sur site afin d'être réutilisée lors de la remise en état après le chantier. Ensuite, le sol est décapé sur une profondeur variable selon sa portance et le traitement choisi (Cf. chapitre 5.2.3.2). Ces données seront affinées suite à la réalisation des études géotechniques.

Les essais de portance seront réalisés sur l'ensemble des plateformes et chemins construits/renforcés, afin de s'assurer que les véhicules chantier et camions de livraison des aérogénérateurs puissent les emprunter en toute sécurité.

Illustrations

Photo 5 : Aplanissement du terrain

Photo 6 : Création des pistes

4. La réalisation des fondations

Description

La réalisation des fondations pourra se faire uniquement après la réalisation des expertises géotechniques. Ainsi, en fonction des caractéristiques et des particularités des terrains sur lesquels est envisagé le projet, les dimensions et le type de ferraillage des fondations seront déterminés.

Une pelle-mécanique interviendra dans un premier temps afin de creuser le sol sur un volume déterminé. Puis des opérateurs mettront en place un ferraillage dont les caractéristiques seront issues des analyses géotechniques ainsi qu'un coffrage. Enfin, des camions-toupies assistés d'une pompe à béton déverseront les volumes de béton nécessaires. Le coulage de la fondation doit se faire en une seule fois ; une rotation en flux tendu des camions toupie de béton sera alors organisée.

Ensuite, le chantier sera interrompu pendant quelques semaines (1 mois en général) afin d'assurer le séchage du béton. Une fois cette opération achevée, l'excavation est remblayée avec une partie des matériaux excavés et compactée de façon à ne laisser dépasser que la partie haute du fût (embase) sur laquelle viendra se positionner le premier tronçon du mât de l'éolienne. La fondation est donc enterrée.

Illustrations

Photo 8 : Excavation

Photo 9 : Fouille de la fondation

Photo 10 : Stockage des ferrailles

Photo 11 : Préparation des fondations

Photo 12 : Ferraillage de la fondation

Photo 13 : Coulage du béton

Photo 14 : La fondation terminée

5. Le stockage des éléments des éoliennes

Description

Les camions transportant les pales, la nacelle et les sections de mât empruntent les pistes de construction, déposent leur chargement avec l'aide d'une grue et ressortent en marche arrière par le même chemin s'ils n'ont pas l'opportunité de faire demi-tour. Cette manœuvre est possible grâce aux remorques "rétractables" utilisées pour le transport de ce type de chargement.

Des aires de stockage temporaires des pales seront implantées à proximité des plateformes de levage ; elles seront aplanies mais ne feront l'objet d'aucun autre aménagement. Leur présence sera de courte durée (quelques jours). Les autres composants des éoliennes seront entreposés sur une zone dédiée présente sur chaque plateforme de levage.

Illustrations

Photo 15 : Exemple de camion assurant le transport des composants d'un parc éolien

Photo 16 : Manipulation des tronçons d'éoliennes

Photo 17 : Pales entreposées sur un chantier éolien

6. Le montage des éoliennes

L'installation d'un aérogénérateur est une opération d'assemblage, se déroulant comme suit :

Assemblage de la tour : l'emploi d'une grue télescopique avec une grande capacité de manutention est nécessaire pour empiler des éléments les uns sur les autres. Dans la pratique, une seconde grue, plus petite, accompagne la première (de façon à maintenir les différents éléments aux deux extrémités).

Photo 18 : Vue d'ensemble des étapes d'assemblage de la tour (exemple de tour en acier)

Hissage de la nacelle : la nacelle est l'élément le plus lourd d'une éolienne ; abritant notamment la génératrice électrique, elle est hissée sur la tour et assemblée. Il s'agit d'une opération délicate étant données les masses en jeu et la précision requise.

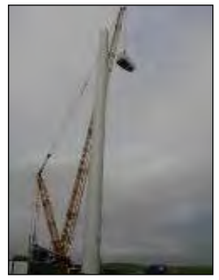


Photo 19 : Hissage de nacelles

Assemblage du rotor. Deux options peuvent être envisagées au cas par cas pour l'assemblage du rotor :

- soit le moyeu et les pales sont assemblés au sol puis l'ensemble (rotor) est levé et fixé à la nacelle (Cf. images suivantes). Il s'agit de l'option d'assemblage retenue pour le présent projet ;
- soit les éléments (moyeu et pales) sont fixés un à un en hauteur.

Photo 20 : Hissage et assemblage du rotor

5.3.3 Le trafic routier en phase chantier

Conformément aux exigences du Conseil Général de l'Yonne (cf. courrier de réponse en annexe 11.2.1), les demandes de convention de voirie devront être acceptées par les communes concernées par des accès, avec le souci de ne pas générer d'insécurité routière. Les convois devront emprunter les itinéraires réservés aux convois exceptionnels. Enfin, un état des lieux préalable des routes sera établi, afin de permettre la remise en état des éventuelles dégradations commises.

Le tableau ci-après présente le nombre de camions ou convois estimé pour l'acheminement des différents éléments composant le parc éolien :

Tableau 107 : Trafic routier lié au chantier (Source : Vélocita Energies)

Type d'activité	Ratio utilisés	Pour le chantier du projet (trafic aller)
Ferraillage et coulage de la fondation	Ferraillage : 60 à 65 tonnes par éolienne Toupies de 7 à 8 m³ Environ 60 à 80 toupies par fondation	360 à 480 camions
Transport des composants de l'éolienne	Nacelle, transformateur, pales, moyeu, tronçons de mât, virole et matériaux divers → 15 camions par éolienne	90 camions
Camions de transport des câbles électriques HTA	→ 1 camion pour environ 0,5 à 1 km de câbles	3 à 6 camions
Postes de livraison	→ 1 camion par poste de livraison et une grue	3 camions
Acheminement d'engins de chantier sur site	Grue(s), pelleteuse, pelle-mécanique, bulldozer, rouleau compresseur, trancheuse, … → 1 camion par engin de chantier	Environ 10 camions
Acheminement des installations temporaires de chantiers sur site	Préfabriqués de chantier, benne(s) à déchets → 35 camions	35 camions
Transport de matériaux pour le traitement des pistes, virages et plateformes	-	Inconnu à ce stade
Transport du personnel	Véhicules légers (environ 10 à 15 durant toute la durée des travaux)	15 véhicules quotidiens

Au total, un trafic aller-retour minimum de 500 camions environ est à prévoir sur les 15 mois que durera environ le chantier de construction, soit un trafic journalier moyen de près de 2 camions sur les quelques 300 jours ouvrés de chantier.

Toutefois, ce sont les opérations de coulage des fondations qui généreront le plus de trafic avec, pour chaque journée, jusqu'à 80 camions cumulés (trafic aller-retour) circulant en flux tendu (le coulage d'une fondation d'éolienne prend une journée). Ces opérations ne se feront cependant pas de manière simultanée pour les 6 aérogénérateurs, mais de façon consécutive.

À ce trafic de camions, il y a lieu d'ajouter le trafic de véhicules utilitaires ou des véhicules du personnel employé sur site qui est estimé de 10 à 15 véhicules utilisés quotidiennement durant toute la durée des travaux (trafic aller-retour).

5.3.4 La gestion des déchets en phase de chantier

Le chantier sera source de production de déchets. Le tableau suivant présente les principaux types de déchets produits lors du chantier, ainsi que les filières de traitement et de valorisation existantes. Les déchets dangereux apparaissent dans des cases orange et ont une étoile à la fin du code déchet correspondant. Les autres sont considérés comme des déchets d'activités économiques (DAE) non dangereux.

Tableau 108 : Type de déchets produits lors du chantier de construction

Étape du chantier	Type de déchets	Code de nomenclature[44]	Stockage	Traitement
Défrichement (si nécessaire)	Bois	03 03 01	Sur site	Enlèvement
Transport	Emballages : cartons et plastiques PE	15 01 01, 15 01 02 et 17 02 03	Bennes de collecte	Déchetterie
Terrassement	Généralement pas de déchet, excepté sur des terrains cultivés (déchets verts).	20 02 01	Bennes de collecte	Transformation en engrais vert, compostage
Fondations	Ligatures, ferrailles	19 10 01	Bennes	Déchetterie
	Béton	17 01 01	Plateformes de séchage	Déchetterie
Montage	Palettes de bois	17 02 01	Bennes de collecte	Déchetterie
	Bidon vide de graisse, de lubrifiant, …	17 02 03 15 01 10*	Bennes de collecte	
Raccordement	Chutes de câbles	17 04 02	Bennes de collecte	Déchetterie
Remise en état	Éventuellement la terre décaissée non utilisée	17 05 04	Bennes de collecte	Évacuation vers des centres de stockage de déchets inertes agréés

NB : Les déchets dangereux apparaissent dans des cases orange et ont une étoile à la fin du code déchet correspondant

Le tableau ci-après donne un exemple des quantités de déchets typiquement produits lors de l'installation et la mise en service d'une éolienne d'un gabarit proche de celui de l'éolienne retenue pour le présent projet. Toutefois, les quantités peuvent varier en fonction de la technique de transport et du type de machine. Les quantités en jeu sont données d'une part par éolienne et d'autre part pour l'ensemble du projet de Moulins à titre informatif à défaut de pouvoir être exhaustives.

Tableau 109 : Quantité approximative de déchets produits lors de la phase chantier

Type de déchets	Code de nomenclature	Quantité en jeu		Filière d'élimination
		Pour une éolienne	Pour le projet	
Film de polyéthylène (PE)	17 02 03	380 m²	2 280 m²	Déchetterie
Carton	15 01 01	50 m²	300 m²	Déchetterie
Restes de papier (chiffons en papier)	15 01 01	50 m²	300 m²	Déchetterie
Bois (palettes)	17 02 01	70 kg	420 kg	Déchetterie

[44] le Code de nomenclature désigne chaque type de déchet par un code à six chiffres selon l'annexe 2 de l'article R 541-8 du code de l'environnement

Type de déchets	Code de nomenclature	Quantité en jeu		Filière d'élimination
		Pour une éolienne	Pour le projet	
Polystyrène	15 01 06	2 m^3	12 m^3	Déchetterie
Restes de tapis	04 01 99	5 kg	30 kg	Déchetterie
Restes de câbles	17 04 01, 17 04 02	30 kg	180 kg	Déchetterie
Restes d'attache-câbles	Selon matériaux	1 kg	6 kg	Déchetterie
Matériaux d'emballage	15 01 01, 15 01 02, 15 01 03, 15 01 06	30 kg	180 kg	Déchetterie
Déchets ménagers et assimilés	20 01 39	20 kg	120 kg	Déchetterie
Chiffons souillés	15 02 02*	10 kg	60 kg	Déchetterie

NB : Les déchets dangereux apparaissent dans des cases orange et ont une étoile à la fin du code déchet correspondant

Les déchets du polyéthylène (PE) font partie de la gamme des thermoplastiques, qui fondent sous l'effet de la chaleur et reprennent leur rigidité en refroidissant. Selon l'ADEME, ces matières plastiques peuvent être recyclées et régénérées. Quant aux eaux usées de la base vie, si aucun raccordement vers le réseau d'assainissement collectif n'est possible, elles seront stockées dans des fosses étanches temporaires. Une entreprise spécialisée dans l'élimination sera chargée de leur enlèvement. Les déchets sont, dans tous les cas, gérés par les entreprises intervenant sur le site.

Comme précisé dans les tableaux précédents, la majorité des déchets sera transportée en déchetterie pour valorisation. Aucun déchet ne sera abandonné sur le site. Ils seront stockés dans des bennes étanches.

Enfin, il reste à préciser qu'après chaque déversement de béton pour la réalisation des fondations, les toupies des camions feront l'objet d'un rinçage par le chauffeur. Les eaux de lavage alors usées seront déversées au sein de fosses étanches dédiées. Les résidus de béton seront alors récupérés et évacués vers un centre de stockage des déchets inertes ; les eaux seront également aspirées et traitées avant tout rejet dans le milieu. Une fois le chantier terminé, les fosses seront débarrassées du revêtement imperméabilisant tapissant leur fond puis comblées avec les terres excavées.

Les opérations d'entretien des engins de chantier seront réalisées soit directement sur la base de chantier pour l'entretien d'appoint (approvisionnement carburant, huile, graissage), soit en dehors de la zone de chantier. Les stockages sur site d'huiles et de carburants pour les engins seront réalisés dans des bacs de rétention étanches, en général dans des containers de chantier.

Les engins de terrassement ou *a minima* le véhicule du chef de chantier seront équipés de kits anti-pollution d'urgence permettant d'absorber d'éventuelles fuites d'huile accidentelles. Des kits seront également localisés sur chaque zone d'activité afin de pouvoir intervenir quelques minutes après une pollution éventuelle.

Pour toutes les dispositions relatives à la gestion des pollutions accidentelles, un Plan Assurance Qualité ou autre document du même type (par exemple Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Environnement-SOPAE) sera élaboré.

5.4 La phase d'exploitation

La carte suivante présente les aménagements de la phase exploitation du parc éolien de Moulins.

Carte 107 : Le projet en phase d'exploitation

5.4.1 La durée de vie du parc éolien

La présente installation n'a pas un caractère permanent (ou non réversible) comme d'autres installations de production énergétique : elle est réversible à condition de respecter un certain nombre de règles.

L'exploitation du parc éolien de Moulins est prévue pour une durée de 20 à 25 ans environ.

5.4.2 La production estimée

Les données de vent recueillies par le mât de mesures implanté sur site depuis février 2021 permettent d'estimer la production électrique qui sera délivrée par le parc éolien objet du présent dossier.

La production estimée des 6 éoliennes atteindra environ **36 403 MWh par an** (donnée Vélocita, en prenant l'hypothèse d'éoliennes d'une puissance unitaire de 3,6 MW, en tenant compte des pertes). Elle correspond à l'équivalent de la consommation électrique domestique, hors chauffage, de 11 739 personnes[45], ce qui équivaut à plus de 1,5 fois la population de la Communauté de Communes du Serein à laquelle est intégrée Moulins-en-Tonnerrois (7 247 habitants en 2018 selon l'INSEE).

Il s'agit d'une production annuelle estimée, étant entendu que les parcs éoliens produisent « au fil du vent » une électricité injectée sur le réseau électrique.

5.4.3 La maintenance

L'objectif global des services de maintenance est de veiller au fonctionnement optimal des éoliennes au long de leur fonctionnement, afin qu'elles répondent aux attentes de performance et de fiabilité. On distingue alors deux types de maintenance :

- **la maintenance préventive** qui permet de veiller au bon fonctionnement du parc éolien, en assurant un suivi permanent des éoliennes pour garantir leur niveau de performance tant sur le plan de la production électrique (disponibilité, courbe de puissance…) que sur les aspects lié à la sécurité des installations et des tiers (défaillance de système, surchauffe…) ; elle est menée suivant un calendrier bien précis tout au long de la vie du parc ;
- **la maintenance curative** qui est mise en place suite à une défaillance du matériel ou d'un équipement (remplacement d'un capteur, ajout de liquide de refroidissement suite à une fuite, etc.) ; ces opérations sont faites à la demande, dès détection du dysfonctionnement.

5.4.3.1 Le personnel de maintenance

Conformément à l'article 15 de l'arrêté du 26 Août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, la maintenance est assurée *« par un personnel compétent disposant d'une formation portant sur les risques accidentels […], ainsi que sur les moyens mis en œuvre pour les éviter ».* Le personnel de maintenance *« connaît les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours. La réalisation des exercices d'entrainement, les conditions de réalisations de ceux-ci, et le cas échéant les accidents/incidents survenus dans l'installation, sont consignés dans un registre. Le registre contient également l'analyse de retour d'expérience réalisée par l'exploitant et les mesures correctives mises en place ».*

Chaque équipe de maintenance dispose d'un local bureau et d'un atelier, des outils nécessaires aux interventions mécaniques et électriques sur les éoliennes, des moyens de protection individuels et de véhicules utilitaires.

Les équipes sont généralement composées d'un chef d'équipe et de plusieurs techniciens dans les domaines de l'électricité, de la mécanique et de la maintenance industrielle, et spécialisés pour l'intervention sur les éoliennes retenues dans le cadre du présent projet.

[45] En 2019, la consommation électrique en Bourgogne Franche-Comté du secteur résidentiel a été de 8,7 TWh (source bilan RTE 2019) alors que la population en région était de 2 805 580 habitants selon l'INSEE, soit une consommation électrique moyenne de 3 101 kWh/habitant et par an.

5.4.3.2 Arrêts d'urgence

Conformément à l'article 17 de l'arrêté du 26 Août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, *« l'exploitant réalise, avant la mise en service industrielle d'un aérogénérateur, des essais permettant de s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble des équipements mobilisés pour mettre l'aérogénérateur en sécurité. Ces essais comprennent :*

- *un arrêt ;*
- *un arrêt d'urgence ;*
- *un arrêt depuis un régime de survitesse ou depuis une simulation de ce régime.*

Suivant une périodicité qui ne peut excéder 1 an, l'exploitant réalise des tests pour vérifier l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur de l'aérogénérateur. Les résultats de ces tests sont consignés dans le registre de maintenance visé à l'article 19.

Les installations électriques intérieures et les postes de livraison sont maintenus en bon état et sont contrôlés par un organisme compétent à fréquence annuelle après leur installation ou leur modification. […]. Les rapports de contrôle des installations électriques sont annexés au registre de maintenance. »

5.4.3.3 Opérations périodiques de contrôle et systèmes de sécurité

Conformément à l'article 18 de l'arrêté du 26 Août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021 :

- *« Trois mois, puis un an après leur mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât de chaque aérogénérateur. Le contrôle de l'ensemble des brides et des fixations de chaque aérogénérateur peut être lissé sur trois ans tant que chaque bride respecte la périodicité de trois ans.*
- *Selon une périodicité définie en fonction des conditions météorologiques et qui ne peut excéder 6 mois, l'exploitant procède à un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être endommagés, notamment par des impacts de foudre, au regard des limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt spécifiées dans les consignes établies en application de l'article 22 du présent arrêté.*
- *L'installation est équipée de systèmes instrumentés de sécurité, de détecteurs et de systèmes de détection destinés à identifier tout fonctionnement anormal de l'installation, notamment en cas d'incendie, de perte d'intégrité d'un aérogénérateur ou d'entrée en survitesse.*
  - *L'exploitant tient à jour la liste de ces équipements de sécurité, précisant leurs fonctionnalités, leurs fréquences de tests et les opérations de maintenance destinées à garantir leur efficacité dans le temps.*
  - *Selon une fréquence qui ne peut excéder un an, l'exploitant procède au contrôle de ces équipements de sécurité afin de s'assurer de leur bon fonctionnent.*
- *La liste des équipements de sécurité ainsi que les résultats de l'ensemble des contrôles prévus par le présent article sont consignés dans le registre de maintenance. »*

5.4.3.4 Registre de maintenance

Conformément aux articles 16 et 19 de l'arrêté du 26 Août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, *« l'intérieur de l'aérogénérateur est maintenu propre. L'entreposage à l'intérieur de l'aérogénérateur de matériaux combustibles ou inflammables est interdit.*

L'exploitant dispose d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations de maintenance qui doivent être effectuées afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation,

ainsi que les modalités de réalisation des tests et des contrôles de sécurité, notamment ceux visés par le présent arrêté.

L'exploitant tient à jour, pour son installation, un registre dans lequel sont consignées les opérations de maintenance qui ont été effectuées, leur nature, les défaillances constatées et les opérations préventives et correctives engagées ».

5.4.4 Le trafic routier en phase d'exploitation

Ponctuellement des équipes de maintenance seront présentes sur le site pour des visites de prévention et pour des interventions ponctuelles, le plus souvent à l'aide de véhicules utilitaires. Le trafic induit sera dans ce cas très faible, de l'ordre d'un à deux véhicules utilitaires.

5.4.5 La gestion des déchets d'exploitation

En période d'exploitation, un parc éolien n'est la source d'aucun déchet atmosphérique (poussières, émission de gaz, vapeur d'eau, etc.). Toutefois, les opérations de maintenance peuvent produire des déchets, notamment des contenants d'hydrocarbures ou de lubrifiants et pièces d'usure. Mais les quantités de ces déchets restent très limitées. Ils seront pris en charge par les équipes de maintenance et acheminés à une plateforme de traitement. Des vidanges ou *a minima* le filtrage des différentes huiles (pour le transformateur électrique, pour le frein hydraulique, le palier d'orientation, le dispositif de blocage du rotor, la transmission d'orientation, l'arbre de renvoi, etc.) ont lieu périodiquement : tous les quatre ou deux ans.

Conformément aux dispositions des articles 20 et 21 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, *« l'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir la préservation de l'environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet. Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit.*

Les déchets non dangereux (définis à l'article R. 541-8 du code de l'environnement) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie ».

Les déchets les plus importants en volume pendant la période d'exploitation sont les huiles usagées. Ces déchets ne sont toutefois pas produits de façon continue, mais seulement selon les besoins et à intervalles déterminés. Lors des interventions de maintenance, des échantillons d'huile du multiplicateur sont prélevés, et l'état de l'huile est analysé en laboratoire. Si une vidange s'avère nécessaire, les huiles usagées survenant de cette intervention sont éliminées par une entreprise spécialisée dans l'élimination et agréée à cet effet sur présentation d'un justificatif.

Le tableau suivant donne les quantités moyennes de déchets produits en une année pour les maintenances sur une éolienne similaire. Les actions de maintenance n'étant pas effectuées chaque année, les quantités peuvent varier d'une année à l'autre (ce sont des quantités annuelles moyennes). Les déchets dangereux apparaissent dans des lignes orange du tableau ci-après. Les autres sont considérés comme des déchets non dangereux.

L'ensemble de ces déchets est regroupé sous l'appellation de "déchets d'activités économiques" (DAE) ; ils correspondent à tous les déchets, dangereux ou non dangereux, qui ne sont pas générés par des ménages. Les déchets non dangereux peuvent se décomposer, brûler, fermenter ou encore rouiller.

Tableau 110 : Type, quantité et modalités de gestion des déchets de la phase exploitation

Type de déchets	Code de nomenclature	Quantité en jeu (en kg)		Origine	Gestion
		Pour une éolienne	Pour le projet		
Joints d'étanchéité	15 01 10*	nd*	nd*	Vidange	Collecte centralisée des déchets par le maintenancier ou l'exploitant depuis le parc jusqu'à sa base de maintenance. Puis un collecteur/transporteur prend en charge les déchets lorsque nécessaire OU Mise à disposition d'un container à déchet sur le parc temporairement lors des maintenances préventives. Un collecteur/transporteur prend en charge les déchets après la maintenance
Récipients des lubrifiants	17 02 03, 15 01 10*	nd*	nd*	Vidange	
Accumulateurs	16 06 06*	nd*	nd*	Remplacement de composants	
Déchets non dangereux	15 01, 20 01 ; 06 13 03; 16 01 12	19	114	Matériaux d'emballage, matériaux d'entretien	
Matériaux souillés	15 02 02*	94	564	Vidange ; Lubrification ; Surveillance des points de graissage	
Filtres à huile, filtres à air	15 02 02*	13	78	Vidange, Entretien général	
Liquide de refroidissement	16 10 01*	5	30	Vidange	
Graisse	20 01 25, 20 01 26*	4	24	Lubrification, Surveillance des points de graissage	
Aérosols	16 05 04*	2	12	Lubrification	
Huiles usagées, huiles de rinçage	13 01 ; 11 01 11*	30	180	Vidange	

nd : non déterminé*

NB : Les déchets dangereux apparaissent dans des cases orange et ont une étoile à la fin du code déchet correspondant

Lors de l'inspection, indépendamment des modalités de gestion des déchets en place, l'exploitant peut être amené à fournir (au-delà des articles 21 et 22 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié, les obligations applicables sont celles du code de l'environnement sur la gestion des déchets) :

- les Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) à l'ordre de l'exploitant (déclaré producteur de déchets). La législation impose l'archivage des bordereaux de suivi de déchets pendant 3 ans (art R.541-45 code de l'environnement) ;
- le registre des déchets de l'installation au nom de l'exploitant, incluant notamment les entreprises intervenant dans le processus de traitement des déchets avec les contacts et les références correspondantes (code Nomenclature déchets, SIRET, quantité, période). Le contenu du registre des déchets doit être conforme aux dispositions de l'article 2 de l'arrêté du 29 février 2012 (code de l'environnement). ;
- une copie des autorisations préfectorales pour chacun des acteurs (transport/ traitement/ stockage) intervenant dans la chaîne de traitement des déchets.

5.5 Démantèlement et remise en état du site

La question se pose du destin final du parc éolien au terme de son activité. Plusieurs solutions ou scénarios sont possibles, selon notamment le coût des énergies (fossiles et fissiles) concurrentes :

- le premier scénario repose sur la continuité d'exploitation du site étant donnée sa qualité éolienne. Il s'agit alors d'une démarche de "**repowering**, ou "renouvellement", qui consiste à démanteler la centrale éolienne en vue d'une reconfiguration optimale du site. Concrètement, les anciennes éoliennes seraient remplacées par des nouvelles, capables de générer plus d'électricité ;
- le second scénario concerne la **fin d'exploitation du site et sa remise en état**. La législation encadre aujourd'hui le processus de démantèlement et de remise en état d'un site d'exploitation éolien qui est désormais obligatoire même si l'exploitant du parc éolien devait rencontrer des difficultés financières.

5.5.1 Dispositions réglementaires et garanties financières

Le démontage des installations est relativement rapide et aisé. Ce démontage est rendu obligatoire depuis la parution de la Loi du 3 janvier 2003, relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie. Ceci a été confirmé par la Loi du 2 juillet 2003 « Urbanisme et Habitat » ainsi que la Loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010, portant Engagement National pour l'Environnement.

Cette obligation est inscrite dans le code de l'environnement ; l'article L.515-46 indique que *« l'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires. »*.

L'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, précise les modalités de remise en état du site. *Les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R. 515-106 du code de l'environnement comprennent :*

- *le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;*
- *l'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet, et ayant été acceptée par ce dernier, démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ;*
- *la remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état ».*

D'après l'article 30 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, puis l'article 25 de la Loi APER entrée en vigueur le 20 juillet 2023 suite à la publication de l'arrêté du 11 juillet 2023, le montant des garanties financières mentionnées à l'article R. 515-101 du code de l'environnement est déterminé selon les dispositions suivantes :

Le montant initial (M) de la garantie financière d'une installation correspond à la somme du coût unitaire forfaitaire (Cu) de chaque aérogénérateur composant cette installation :

$$M = \Sigma (Cu)$$

Où Cu est fixé par les formules suivantes :

- **Cu = 75 000 €** lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est inférieure ou égale à 2 MW
- **Cu = 75 000 € + 25 000 € * (P-2)** lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2 MW. Où P est la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur, en mégawatt (MW).

Ce montant est réactualisé par un nouveau calcul lors de leur première constitution avant la mise en service industrielle, puis actualisé tous les 5 ans. L'arrêté préfectoral fixe le montant de la garantie financière (articles 31 et 32 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 11 juillet 2023).

Le **montant prévisionnel de la garantie financière** que devra constituer le maître d'ouvrage est ainsi estimé à **690 000 €**, en prenant l'hypothèse d'éoliennes de 3,6 MW de puissance[46]. Il est à constituer au démarrage du chantier.

5.5.2 Le démantèlement du parc éolien

Les principales étapes du démantèlement sont les suivantes :

Tableau 111 : Les différentes étapes du démantèlement d'un parc éolien

1	**Installation du chantier**	Mise en place du panneau de chantier, des dispositifs de sécurité, du balisage de chantier autour des éoliennes et de la mobilisation, location et démobilisation de la zone de travail.
2	**Découplage du parc**	Mise hors tension du parc au niveau des éoliennes ; mise en sécurité des éoliennes par le blocage de leurs pales ; rétablissement du réseau de distribution initial, dans le cas où le gestionnaire du réseau local ou RTE ne souhaiterait pas conserver ce réseau.
3	**Démontage des éoliennes**	Procédure inverse au montage.
		Recyclage ou traitement par des filières spécialisées (cf. 5.5.3).
4	**Démantèlement des fondations**	Excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de la semelle
5	**Démantèlement du raccordement électrique**	Retrait de 10 m de câbles autour des éoliennes et des postes de livraison.
6	**Remise en état du site**	Décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres. Remplacement des aires de grutage, des chemins d'accès et des fondations excavées par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation.

Les différents constructeurs ont mis en place des processus de démantèlement bien définis pour leurs éoliennes. Des documents-guides décrivent les principales activités du processus de démantèlement allant du démontage de la turbine jusqu'aux préparatifs pour un transport ultérieur.

Dans de bonnes conditions météorologiques, le temps consacré au démantèlement d'une éolienne est estimé à trois à cinq jours.

Concernant le réseau inter-éolien, à l'image des travaux d'implantation, de nouvelles tranchées seront creusées à l'aide d'une pelle mécanique pour atteindre les câbles enterrés. L'ensemble des matériaux extraits sont déposés le

[46] La formule indique : 75 000 x X éoliennes pour des éoliennes ≤ 2 MW ou 75 000 + 25 000* (P-2) x X éoliennes pour des éoliennes ≥ 2 MW

long de la tranchée. Les câbles et les fourreaux sont ensuite retirés puis la tranchée est recouverte avec les matériaux extraits.

5.5.3 La gestion des déchets de démantèlement

5.5.3.1 Obligations réglementaires

Les aérogénérateurs sont essentiellement composés de fibres de verre et d'acier, ainsi que de béton pour les fondations et éventuellement le mât. En réalité la composition d'une éolienne est plus complexe et d'autres composants interviennent tels que le cuivre ou l'aluminium.

L'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 indique que *« les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet »*. L'arrêté prévoit **qu'à partir du 1er juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, et 35 % de la masse des rotors, devront être réutilisés ou recyclés.**

L'arrêté prévoit que les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après les dates du tableau suivant ainsi que les aérogénérateurs mis en service après cette même date dans le cadre d'une modification notable, doivent avoir au minimum :

Tableau 112 : Obligations réglementaires de réutilisation ou recyclage des déchets du démantèlement des aérogénérateurs

Date d'application	Proportions de l'aérogénérateur réutilisable ou recyclable
1er janvier 2022	90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, et 35 % de la masse des rotors sont réutilisables ou recyclables
1er janvier 2023	90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, et 45 % de la masse des rotors sont réutilisables ou recyclables
1er janvier 2024	95 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, et 45 % de la masse des rotors sont réutilisables ou recyclables
1er janvier 2025	95 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, et 55 % de la masse des rotors sont réutilisables ou recyclables

Nous allons donc analyser en détails les différents matériaux récupérables et /ou valorisables d'une éolienne.

5.5.3.2 Identification des types de déchets

Pour chaque composant de l'éolienne plusieurs types de déchets sont identifiables :

- **les pales et le moyeu (rotor)** : les pales sont constituées de composites de résine, de fibres de verre et de carbone ; ces matériaux pourront être broyés pour en faciliter le transport. Le moyeu est souvent en acier moulé et pourra être recyclé ;
- **la nacelle** : différents matériaux composent ces éléments : de la ferraille d'acier, de cuivre et différents composites de résine et de fibre de verre voire des terres rares dans le cas de génératrices synchrones à aimants permanents. Si la plupart de ces matériaux sont facilement recyclables ce n'est pas le cas des composites de résines et de fibres de verre qui seront traités et valorisés via des filières adaptées ;
- **le mât** : le poids du mât est principalement fonction de sa hauteur. Dans le cadre du présent projet il s'agit de mâts en acier principalement composé de ferrailles de fer qui est facilement recyclable. Des échelles sont souvent présentes à l'intérieur du mât. De la ferraille d'aluminium sera récupérée pour être recyclée ;
- **le transformateur et les installations de distribution électrique** : chacun de ces éléments sera récupéré et évacué conformément à l'ordonnance sur les déchets électroniques ;
- **la fondation** : la fondation est détruite en totalité (Cf. chapitre 5.5.1) ; du béton armé sera donc récupéré. L'acier sera séparé des fragments et des caillasses.

5.5.3.3 Identification des voies de recyclage et/ou de valorisation

Avec le développement de l'énergie éolienne à travers le monde, le traitement des déchets associés au démantèlement des aérogénérateurs en fin de vie constitue une problématique grandissante. Si une éolienne de modèle récent peut être recyclée à hauteur de 80 % de sa masse (fondations mises à part), les matériaux composites dont sont constituées les pales des éoliennes représentent un défi d'ampleur pour la filière, en raison notamment de leur nature complexe, de leur taille conséquente et d'une qualité altérée par une longue exposition aux aléas climatiques.

Ce chapitre présente, pour chaque composant entrant dans la fabrication d'une éolienne, les différentes voies de recyclage ou de valorisation mises en œuvre à l'heure actuelle. Il se base notamment sur le travail réalisé par le Conseil général de l'économie et le Conseil général de l'environnement et du développement durable à la demande du ministre de la Transition écologique et solidaire pour étudier les pistes d'émergence d'un modèle d'économie circulaire dans la filière éolienne[47].

5.5.3.3.1 La fibre de verre et autres matériaux composites

À l'heure actuelle ces matériaux sont en majorité enfouis ou incinérés en dépit d'une réglementation européenne nettement favorable aux autres types de valorisation des déchets (recyclage, valorisation énergétique, …).

Les principaux matériaux pouvant être récupérés du recyclage des pales sont la fibre de carbone et la fibre de verre. Les perspectives concernant les composites renforcés de fibres de carbone sont intéressantes, avec une demande conséquente à l'échelle mondiale qui devrait encore grandir grâce à de nouvelles applications industrielles (dans l'aérospatiale et l'automobile notamment). Les fibres de carbone recyclées auront l'avantage de satisfaire quantitativement à cette demande, avec des coûts de production et des prix de vente moindres par rapport au matériau vierge. La recherche se consacre actuellement à résoudre les problèmes posés par le traitement des matériaux composites, avec de larges investissements sur les solutions de recyclage des composites renforcés en fibres de carbone. Concernant le recyclage des composites renforcés de fibre de verre, les débouchés sont actuellement plus limités que pour la fibre de carbone, en raison notamment de la faible valeur du produit recyclé.

Deux principaux types de valorisation peuvent être distingués concernant les matériaux composites :

- La valorisation matière
  - Dans cette optique, il s'agit de dissocier les matières plastiques des fibres afin de récupérer ces dernières pour les réintégrer dans de nouveaux procédés de fabrication. Toutefois, les procédés utilisés pour cette dissociation des matériaux, la solvolyse et la pyrolyse demeurent au stade d'essai laboratoire pour le premier et très énergivore pour le second. Ce dernier n'est, par ailleurs, adapté qu'à la récupération des fibres de carbones car il dégrade trop fortement les propriétés mécaniques des fibres de verre.
  - Une troisième solution de valorisation matière consiste à broyer l'ensemble du composite afin d'obtenir un mélange aggloméré de fibres et de résine pouvant être réintroduit dans la filière de fabrication de produits à base de composites. Toutefois, les propriétés du matériau réutilisé s'avèrent inférieures à celles d'un matériau vierge. Certaines innovations sont à noter en ce sens : la fibre de verre possède des propriétés anti-bruit pouvant être valorisées ; ainsi, une entreprise danoise recycle la fibre de verre constituant les pales d'éoliennes pour en faire des granulés qui sont utilisés pour la construction de murs anti-bruit. Ce procédé s'avère par ailleurs intéressant sur le plan énergétique et climatique puisque, si l'on compare la construction de 100 m² de murs anti-bruit constitués de plastique et de fibre de verre à une surface équivalente de murs construits de manière « classique » à partir d'aluminium et de laine de roche, les murs faits de plastique et de fibres de verre recyclés permettent une réduction d'environ 60 % des émissions de CO2 et de près de 40 % de la consommation d'énergie nécessaire à leur construction.

[47] CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ÉCONOMIE. *Économie circulaire dans la filière éolienne terrestre en France*. Mai 2019, 88 pages

- La valorisation énergétique
  - Parmi les différentes possibilités de valorisation énergétique, la plus probable pour les déchets de pales d'éoliennes reste celle de la valorisation en tant que Combustible Solide de Récupération (CSR). Les principales débouchées en la matière concernent actuellement l'industrie du ciment qui cherche à substituer les combustibles fossiles par des combustibles déchets pour faire fonctionner leurs fours. Bien que ne possédant pas le pouvoir calorifique des combustibles fossiles classiques ainsi que des autres déchets, les composites des éoliennes comportent un taux élevé de fibres de verre, ce qui constitue un avantage dans la mesure où la silice est un des composants du clinker[48]. En Allemagne, par exemple, les pales sont découpées, broyées puis brulées ; les cendres de verre sont ensuite utilisées comme substitut du sable (silice) dans la formulation des ciments.

La mise en décharge est une des solutions si aucune possibilité de valorisation n'est trouvée pour les matériaux composites des pales. En effet, en France, la réglementation n'autorise que la mise en décharge des déchets ultimes[49], or la majorité des déchets composites est encore considéré à ce titre. A l'inverse, en Allemagne, il est interdit de mettre en décharge tout déchet comportant plus de 5% de matière organique, ce qui est le cas des déchets composites.

5.5.3.3.2 L'acier

Mélange de fer et de coke (charbon) chauffé à près de 1 600°C dans des hauts-fourneaux, l'acier est préparé pour ses multiples applications en fils, bobines et barres. Ainsi on estime que pour une tonne d'acier recyclé, 1 tonne de minerai de fer est économisée. Ainsi l'acier se recycle à 100 % et à l'infini. Avec un taux de recyclage qui dépasse les 62 %, l'acier est le matériau le plus recyclé en Europe. Son taux de collecte peut atteindre 80 à 90 % selon les usages (source : Centre d'Information sur les Emballages Recyclés en Acier).

5.5.3.3.3 Le cuivre

Selon l'International Copper Study Group (ICSG), 41,5 % du cuivre utilisé en Europe provient du recyclage, ce qui souligne l'importance croissant de ce mode d'approvisionnement. Le cuivre a la propriété remarquable d'être recyclable et réutilisable à l'infini sans perte de performances ni de propriétés.

Le recyclage a un rôle important à jouer dans la chaîne d'approvisionnement en ce sens qu'il permet d'éviter l'extraction des ressources naturelles.

En 2011 en France, 2,1 millions de tonnes de cuivre, en provenance de produits en fin de vie et de déchets d'usine directement recyclés (refonte sur site), ont été réutilisés, soit une augmentation de 12 % en un an (source : Centre d'Information du Cuivre, Laiton et Alliages). Cette augmentation des quantités de cuivre recyclé est la conséquence de l'accroissement de l'utilisation de ce métal dans le monde.

Le cuivre est devenu omniprésent dans les équipements de notre vie actuelle : électroménager, produits high-tech, installations électriques, télécommunications, moteurs, systèmes solaires ou bâtiments intelligents.

5.5.3.3.4 L'aluminium

Comme l'acier, l'aluminium se recycle à 100 %. Une fois récupéré, il est chauffé et sert ensuite à fabriquer des pièces moulées pour des carters de moteurs de voitures, de tondeuses ou de perceuses, des lampadaires, etc.

5.5.3.3.5 Les huiles et les graisses

Les huiles et graisses seront récupérées et traitées dans des filières de récupération spécialisées.

L'ensemble des déchets et résidus issus du chantier, de la maintenance, du démantèlement et de la remise en état du site sera évacué vers des filières adaptées et agréées en vue du traitement le plus adéquat le moment venu. L'article 20 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011[50] stipule notamment que les déchets doivent être éliminés dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du code de l'environnement. Le brûlage de déchets à l'air libre est interdit.

L'article 21 de ce même arrêté précise que les déchets non dangereux et non souillés par des produits toxiques sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des filières autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités.

5.5.3.3.6 Le béton

Le béton provient de deux sources possibles dans le cadre du démantèlement d'un parc éolien :

- les fondations, qui représentent la plus grande quantité de béton ;
- le mât, qui peut être composé en partie de béton sur certaines éoliennes.

En ce qui concerne les fondations, conformément à la réglementation en vigueur sur le démantèlement, leur excavation totale est obligatoire. Le béton armé qui est récupéré est alors trié, concassé et déferraillé. Le béton issu de ce processus est alors recyclé sous forme de gravillons ou de graves principalement valorisés en sous-couche routière dans le cadre de chantiers de travaux publics, en remplacement de granulat naturel. Si leur qualité le permet, les graviers peuvent également être réutilisés en construction pour être incorporés au sable et au ciment et produire à nouveau du béton. Cette méthode de recyclage du béton a notamment fait l'objet d'un projet de recherche à partir de 2012 dont les résultats révélés en 2018 ont démontré qu'il était possible de dépasser les limites techniques de sa réutilisation. Ainsi, des opérations pilotes ont été menées comme la construction d'ouvrages d'art ou de voies routières (contournement Nîmes-Montpellier), où l'utilisation de bétons recyclés a été mise en œuvre.

Concernant les tiges d'armature métallique collectées, celles-ci sont constituées d'acier ; elles sont donc valorisées conformément aux dispositions présentées dans le chapitre 5.5.3.3.2.

5.5.3.3.7 Les terres rares

L'utilisation de terres rares ne concerne qu'une très faible proportion d'éoliennes (3% des éoliennes en France) et implique les éoliennes les plus puissantes dont les génératrices utilisent des aimants permanents.

L'enjeu du recyclage des aimants permanents des éoliennes ne se posera qu'à partir de 2030 en France et les quantités demeureront très faibles (excepté en prenant en compte la probable montée en puissance du parc éolien offshore où l'utilisation des aimants permanents est systématique mais dont le démantèlement n'interviendrait pas avant 2040). En tout état de cause, la voie de recyclage la plus probable des terres rares concernerait une « réutilisation directe » des aimants après reconfiguration dans une optique similaire.

A noter qu'étant donné les problématiques inhérentes à la production et l'approvisionnement en terres rares (impact environnemental, concurrence, etc.), les fabricants d'éoliennes cherchent de plus en plus à diminuer la quantité de terres rares composant les aimants permanents, voire à s'en passer simplement.

5.5.4 Remise en état du site

Une fois les différents équipements du parc éolien démantelés et évacués, les fondations seront détruites et retirées en totalité puis les emplacements des aires de grutage et des chemins d'accès décompactés, ainsi que des fondations excavées, seront remplacés par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation. Les mêmes mesures de prévention et de réduction que celles prévues pour le chantier seront appliquées.

Si l'utilité de certains accès était avérée pour les activités agricoles notamment, la question de garder une partie des chemins d'accès en état sera abordée avec les usagers et la municipalité concernée.

Dans le cas du présent projet, les activités agricoles pourront reprendre à l'issue du démantèlement.

[48] Produit de la cuisson des constituants principaux du ciment, à la sortie du four, mais avant broyage.
[49] Déchet résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux"

[50] Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement

5.6 Vulnérabilité du projet…

5.6.1 …face au changement climatique

Une éolienne est un système de captation d'une ressource climatique : le vent. Sa vulnérabilité face aux changements climatiques, question posée par le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016[51] porte sur :

- la fréquence et l'intensité des vents extrêmes ;
- la fréquence et l'intensité des orages ;
- les conséquences indirectes de précipitations ou de sécheresses extrêmes.

5.6.1.1 Vents extrêmes

Les éoliennes du présent projet sont capables de résister à des rafales de près de 190 km/h à hauteur de moyeu. Avec le dérèglement climatique, la fréquence et l'intensité des vents extrêmes devraient évoluer à la hausse.

Les dispositions et dispositifs techniques mis en place pour faire face ou se protéger des vents extrêmes sont les suivants :

- un système d'inclinaison des pales permet de les positionner parallèlement à la direction du vent (mise en drapeau) afin de minimiser leur prise au vent. Le rotor tourne alors lentement en roue libre et l'éolienne est déconnectée du réseau. Ce système est déclenché grâce aux informations de vitesses transmises par les anémomètres présents sur la nacelle et aux capteurs mesurant la vitesse de rotation du rotor ;
- un frein à disque placé sur l'arbre rapide vient compléter ce mécanisme de mise en drapeau.

Ces dispositifs de freinage représentent au plus une perte de production électrique d'une dizaine d'heures dans l'année.

Vulnérabilité du projet face à l'augmentation des épisodes de vents extrêmes

Compte-tenu de :

- l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des vents extrêmes qui devrait rester minime à faible à l'échelle de la durée de vie du parc éolien (une vingtaine d'années) ;
- des dispositions techniques mises en place sur les aérogénérateurs pour supporter les vents forts ;
- des prévisions météorologiques qui permettent d'anticiper les périodes de vents extrêmes ;

il n'est pas attendu de conséquences particulières sur l'aggravation de la vulnérabilité du parc éolien face aux vents extrêmes. Les machines sélectionnées sont adaptées au régime éolien du site, limitant ainsi les risques d'accidents liés à un choix de turbines sous-dimensionnées (usure prématurée, casse, etc.).

5.6.1.2 Orages

Chaque éolienne est équipée de dispositifs de paratonnerre (dans chaque pale) et de mise à la terre générale pour se prémunir des risques de foudre. Par ailleurs, les services de maintenance procèdent régulièrement au contrôle des pales, notamment suite à des épisodes orageux d'importance.

Vulnérabilité du projet face à l'augmentation des épisodes orageux

Avec le dérèglement climatique, la fréquence et l'intensité des phénomènes orageux pourraient évoluer à la hausse. Mais compte tenu des dispositions techniques, il n'est pas attendu de conséquences particulières quant à la vulnérabilité du projet à cette question, et donc de conséquences sur l'environnement, si ce n'est une éventuelle augmentation du nombre de vérifications, voire de réparations ou de remplacements de pales.

5.6.1.3 Conséquences indirectes de précipitations ou de sécheresses extrêmes

Les phénomènes de précipitations ou de sécheresses extrêmes pourraient être plus fréquents et intenses face aux dérèglements climatiques. En ce qui concerne les éoliennes, les risques portent donc sur le travail du sol dans lequel est enfouie la fondation et donc sur la stabilité des machines.

Vulnérabilité du projet face à l'augmentation des épisodes de précipitation et de sécheresses extrêmes

Il n'y a pas lieu d'attendre de conséquences sur la vulnérabilité des aérogénérateurs au phénomène de travail du sol, et ce pour les raisons suivantes :

- le site éolien n'est pas sensible au risque d'inondation ;
- l'aléa retrait-gonflement des argiles est nul, ou modéré au droit de 4 aérogénérateurs ;
- les fondations sont toutefois dimensionnées avec des marges de sécurité conséquentes permettant de pallier une hausse éventuellement significative de la fréquence des phénomènes de précipitations ou de sécheresses extrêmes.

5.6.2 …face à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

5.6.2.1 Éléments de cadrage

L'article R.122-5 du code de l'environnement demande que l'étude d'impact sur l'environnement décrive notamment les « *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.* ». Afin d'évaluer ces incidences négatives, il est ainsi nécessaire d'identifier les accidents ou catastrophes majeurs auxquels un parc éolien est vulnérable et d'en déduire les conséquences sur ses équipements susceptibles d'impacter l'environnement (incendie, effondrement d'éolienne, etc.).

L'étude de dangers disponible en pièce 5B du DDAE a pour objectif l'identification des accidents majeurs pouvant affecter les éoliennes du parc de Moulins et l'évaluation de leurs conséquences sur les personnes. Les différents scénarios accidentels retenus dans cette étude peuvent être appliqués au sein de la présente étude d'impact afin d'en évaluer les conséquences négatives sur l'environnement.

[51] Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes

Les incidences négatives sur l'environnement liées aux dégâts que peuvent subir les éoliennes ainsi que les mesures d'évitement et de réduction mises en place seront respectivement traitées dans les chapitres « 7. Incidences notables du projet sur l'environnement » et « 8. Mesures ».

5.6.2.2 Détermination des scénarios accidentels majeurs

Au cours de son exploitation, un parc éolien est susceptible de faire face à différents accidents en lien avec des dysfonctionnements internes et/ou des évènements externes.

Le recensement de ces dysfonctionnements et évènements est disponible au sein de l'étude de dangers (Pièce 5B du DDAE). Bien que leur occurrence soit limitée et que des systèmes de protection soient installés sur les aérogénérateurs, il peut être retenu huit scénarios accidentels principaux pouvant créer des atteintes notables sur l'environnement. Ceux-ci sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 113 : Principaux scénarios accidentels d'un parc éolien et zones d'effet des phénomènes

Évènement redoutée	Zone d'effet
Chute de blocs ou de fragments de glace	Périmètre équivalent à la zone de survol du rotor, soit 65,5 m maximum autour du mât de l'éolienne (longueur d'un demi-rotor)
Projection de blocs ou de fragments de glace	Rayon équivalent à : 1,5 x (hauteur de moyeu + diamètre de rotor), soit 368 m autour de l'éolienne
Incendie du poste de livraison	Abords des postes de livraison
Incendie de l'éolienne avec risque de projection d'éléments incandescents	Rayon de 500 m autour de l'aérogénérateur
Effondrement de tout ou partie de l'éolienne	Rayon équivalent à la hauteur de l'éolienne en bout de pale : 180 m
Fuite d'huile	La zone d'effet maximale correspond à la hauteur de l'éolienne en bout de pale (cas d'un déversement d'huile suite à effondrement de la machine), soit 180 m
Chute d'éléments de l'éolienne (incluant pale ou fragment de pale)	Périmètre équivalent à la zone de survol du rotor, soit 65,5 m maximum autour du mât de l'éolienne (longueur d'un demi-rotor)
Projection de pale ou de fragment de pale	Rayon de 500 m autour de l'aérogénérateur

Notons qu'à l'exception des scénarios de chute et de projection de blocs ou de fragments de glace, considérés comme des événements courant ou probable, les autres scénarios accidentels sont jugés « improbables » voire « rares ».

5.7 Le projet en bref

6 éoliennes implantées sur le territoire de Moulins-en-Tonnerrois

Le projet éolien de Moulins consiste en l'implantation de 6 aérogénérateurs sur le territoire de la commune éponyme dans le département de l'Yonne.

Les éoliennes choisies pour équiper le parc ne sont pas encore sélectionnées, mais le gabarit maximal est étudié ici. Les paramètres dimensionnels les plus impactants de ces machines sont les suivants :

- diamètre maximal du rotor : 131 m ;
- hauteur du moyeu : 114,5 m ;
- hauteur maximale en bout de pale : 180 m ;
- hauteur libre minimale sous le rotor : 44 m.

Le parc éolien de Moulins comptera également deux postes de livraison. L'option envisagée à ce jour pour évacuer l'électricité produite porte sur le poste source d'Annay, situé à 6 km à vol d'oiseau à l'ouest du site éolien. Toutefois, un nouveau poste électrique doit également être construit vers Joux-la-Ville.

Le déroulement du chantier pour la construction d'un parc éolien est une succession d'étapes importantes se succédant dans un ordre bien précis :

- installation de la base de vie ;
- réalisation des tranchées de raccordement électriques ;
- préparation des terrains, création des pistes et des plateformes ;
- installation des fondations ;
- stockage des éléments des éoliennes ;
- installation des éoliennes et des postes de livraison ;
- tests et mise en service du parc éolien ;
- remise en état du site avant exploitation.

La durée estimée du chantier est d'environ 15 à 18 mois.

La production estimée des 6 aérogénérateurs atteindra environ 36 403 MWh par an, soit l'équivalent de la consommation électrique domestique, hors chauffage, de 11 739 habitants.

La vulnérabilité du projet face aux changements climatiques est réduite. Concernant les phénomènes accidentels et catastrophes majeurs, les conséquences sur le parc (incendie, chute ou de projection de glace et d'éléments, chute d'aérogénérateurs, fuite d'huile) sont particulièrement rares.

Le démantèlement des installations éoliennes est prévu par la législation : des garanties financières seront apportées par l'exploitant du futur parc éolien dès le démarrage du chantier, soit 690 000 €.

Une fois les aérogénérateurs démantelés et leurs composants évacués du site, l'excavation des fondations devra être réalisée en totalité. Le démantèlement devra également porter sur les câbles électriques de raccordement dans un rayon de 10 mètres autour des éoliennes et des postes de livraison.

À l'issue du démantèlement les emprises seront restituées à l'activité agricole.

Le tableau ci-après détaille les emprises strictes du projet. L'emprise permanente en phase de fonctionnement sera de 2,36 ha environ, alors que l'emprise temporaire liée aux aménagements durant le chantier sera de 3,63 ha.

Tableau 114 : Les emprises du projet de parc éolien de Moulins en phases de construction et d'exploitation

Poste	Détails	Emprise construction	Emprise exploitation
Parc éolien			
Socles des 6 éoliennes	Chantier : la mise en place des fondations (24 m de diamètre) nécessitera l'aménagement de fouilles dont l'emprise en surface s'étendra sur un diamètre allant jusqu'à 34 m. Exploitation : Les fondations seront recouvertes de terre et balisées sur leur pourtour	5 448 m²	2 712 m²
Chemins de desserte des éoliennes	Chantier : Près de 1 300 m de voies nouvelles (6 419 m²), des élargissements et renforcements de voies existantes (emprises non connues) et aménagement de 6 virages (2 977 m²). Exploitation : Les différents virages ne seront pas conservés en exploitation.	9 396 m²	6 419 m²
6 plateformes de levage	Chantier : Surface unitaire de 2 400 m² (1 948 m² lors de la mise en place des fondations). Exploitation : Les plateformes seront conservées.	11 688 m² (emprise hors fouilles)	14 400 m²
Postes de livraison	Dimensions des 2 postes : 3 m x 9 m chacun.	54 m²	54 m²
Tranchées d'implantation du réseau électrique et de télécommunication inter-éolien	Chantier : un linéaire de 3 269 m de tranchées creusées sur des terrains agricoles. Exploitation : Tranchées intégralement recouvertes. Les tronçons inscrits sur des terres cultivées sont restitués à l'agriculture.	1 962 m²	0 m²
6 aires de stockage des pales	Chantier : Surface unitaire de 1 050 m². Exploitation : Aires de stockage effacées.	6 300 m²	0 m²
Base vie	Chantier : Surface maximale de 1 500 m². Exploitation : La base vie sera effacée.	1 500 m²	0 m²
TOTAL		**36 348 m² 3,63 ha**	**23 585 m² 2,36 ha**

6 COMPATIBILITE ET ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCE

Ce chapitre présente les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par les documents d'urbanisme opposables, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement.

Un projet en cohérence avec les documents et règles qui lui sont opposables

6.1 Introduction 305
6.2 Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires 306
6.2.1 Généralités 306
6.2.2 Le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté 306
6.2.3 Le projet de parc éolien au regard du SRADDET Bourgogne-Franche-Comté 308
6.2.4 Conclusion 308
6.3 Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables 309
6.3.1 Généralités 309
6.3.2 Les deux anciens S3REnR en Bourgogne et Franche-Comté 309
6.3.3 Le nouveau S3RENR en région Bourgogne-Franche-Comté 309
6.3.4 Le projet de parc éolien au regard du S3REnR Bourgogne-Franche-Comté 309
6.3.5 Conclusion 310
6.4 Les documents de gestion des eaux 311
6.4.1 Les documents de planification 311
6.4.2 Les règlements des périmètres de protection des captages 312
6.5 Les Plans de Prévention des Risques 313
6.5.1 Généralités 313
6.5.2 Les Plans de Prévention des Risques 313
6.5.3 Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation 313
6.5.4 Le projet au regard des dispositions du Plan de Prévention des Risques 313
6.5.5 Conclusion 313
6.6 Les continuités écologiques 314
6.6.1 Généralités 314
6.6.2 Le SRCE Bourgogne Franche-Comté 314
6.6.3 Le projet de parc éolien au regard du SRCE Bourgogne Franche-Comté 314
6.6.4 Conclusion 315
6.7 Les documents et règles d'urbanisme 316
6.7.1 Les règles applicables sur l'ensemble du territoire 316
6.8 Conclusion 317

Energies & Environnement

6.1 Introduction

Le tableau suivant inventorie les plans, schémas et programmes avec lesquels doit s'articuler ou être rendu compatible un projet éolien parmi ceux listés par l'article R.122-17 du code de l'environnement. Il établit également un premier constat de leur applicabilité au projet de parc éolien de Moulins ainsi que de l'articulation / compatibilité de celui-ci avec chacun d'eux.

Tableau 115 : Articulation et compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes

Plans, schémas, programmes	Articulation / Compatibilité	Remarques
Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)	Oui	Le projet de parc éolien de Moulins respecte l'ensemble des dispositions du SRADDET Bourgogne-Franche-Comté.
Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) et en particulier le Schéma Régional Éolien (SRE)	Sans objet	Le SRADDET en vigueur se substitue au SRCAE et au SRE qui lui est annexé.
Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3RENR)	Capacités d'accueil insuffisantes	Un raccordement du parc éolien au réseau public de distribution d'électricité est en l'état actuel difficile compte tenu de capacités d'accueil insuffisantes des postes sources les plus proches. Des travaux prévus par le nouveau S3REnR devraient toutefois prochainement offrir des possibilités de raccordement.
Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)	Oui	En cas de prélèvement d'eau dans le milieu en phases de chantiers (cas rare), une autorisation sera demandée à l'Agence Régionale de Santé. Par ailleurs, aucun rejet d'eau n'est autorisé au cours des travaux et la phase d'exploitation n'est à l'origine d'aucun prélèvement ni rejet dans le milieu.
Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)	Sans objet	Le projet de parc éolien de Moulins n'est intégré au périmètre d'aucun SAGE approuvé ou en cours d'élaboration.
Plans de Prévention des Risques naturels ou technologiques	Sans objet	Le site du projet n'est couvert par aucun Plan de Prévention des Risques. A la demande de la DDT de l'Yonne, une analyse est toutefois faite concernant le PGRI de Seine-Normandie.
Charte de Parc naturel régional	Sans objet	Le projet n'est pas situé au sein d'un Parc naturel régional ou à proximité.
Charte de Parc National	Sans objet	Le projet n'est pas situé au sein d'un Parc National ou en périphérie.
Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)	Non	Le projet ne s'insère pas au sein de la sous-trame forêt mais les lisières de celle-ci sont particulièrement proches de deux des éoliennes (éoliennes au sud-ouest). Cette proximité avec les lisières pourrait engendrer une perturbation de continuité, notamment pour des espèces de chiroptères à enjeux qui l'occupent. Les trois éoliennes de la ligne est du parc s'insèrent quant à elles au sein de la sous-trame pelouse et de son continuum. Néanmoins, la nature même des éoliennes n'est pas sensée engendrer une rupture de continuité pour cette sous-trame.
Directives d'aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du code forestier	Sans objet	Les emprises chantiers et exploitation du présent projet évitent les milieux boisés.
Schéma régional mentionné au 2° de l'article L. 122-2 du code forestier		
Schéma régional de gestion sylvicole mentionné au 3° de l'article L. 122-2 du code forestier		
Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime Concerne les docs de gestions des boisements (PSG, Document d'Aménagement forestier, etc.)		
Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	Sans objet	La commune de Moulins-en-Tonnerrois n'est intégrée au territoire d'aucun SCoT approuvé ou en cours d'élaboration.
Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) comprenant les dispositions d'un SCoT et/ou tenant lieu de plan de déplacement urbain	Sans objet	La commune de Moulins-en-Tonnerrois n'est intégrée au territoire d'aucun PLUi approuvé ou en cours d'élaboration.
Plan Local d'Urbanisme (PLU)	Sans objet	Aucun Plan Local d'Urbanisme en vigueur ou en cours d'élaboration ne régit l'occupation du sol de la commune d'implantation du projet.
Carte Communale (CC)	Sans objet	La commune de Moulins-en-Tonnerrois n'est pas concernée par une Carte Communale.

Sera également traitée dans le présent chapitre la compatibilité du projet avec les "règles applicables sur l'ensemble du territoire" (articles L.111-1 à L.115-6 du code de l'urbanisme) régissant l'occupation du sol de la commune de Moulins-en-Tonnerrois.

6.2 Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

6.2.1 Généralités

Selon l'article L.4251-1 du code général des collectivités territoriales, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires[52] (SRADDET) est un document de planification stratégique qui « *fixe les objectifs de moyen et long termes sur le territoire de la région en matière d'équilibre et d'égalité des territoires, d'implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, de désenclavement des territoires ruraux, d'habitat, de gestion économe de l'espace, d'intermodalité et de développement des transports, de maîtrise et de valorisation de l'énergie, de lutte contre le changement climatique, de pollution de l'air, de protection et de restauration de la biodiversité, de prévention et de gestion des déchets.* ».

Il peut également fixer des objectifs dans tout autre domaine contribuant à l'aménagement du territoire lorsque la région détient une compétence exclusive de planification, de programmation ou d'orientation et que le Conseil Régional décide de l'exercer dans le cadre de ce schéma. Dans ce cas, le SRADDET tient lieu de document sectoriel de planification, de programmation ou d'orientation.

Enfin, conformément au III de l'article 13 de la loi n° 2015-991 du 7 août 2015 dite "Loi NOTRe", le SRADDET absorbe et se substitue aux documents suivants :

- Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire (SRADT) ;
- Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT) ;
- Schéma Régional de l'Intermodalité (SRI) ;
- Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE), incluant le Schéma Régional Éolien (SRE) ;
- Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) ;
- Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE).

Le SRADDET s'applique à l'ensemble des régions du territoire national à l'exception de l'Île de France, de la Corse et des régions d'outre-mer, régies par des dispositions spécifiques.

6.2.2 Le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté

Le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté, élaboré sous la responsabilité du Conseil Régional, a été approuvé le 16 septembre 2020.

L'ordonnance n°2016-1028 du 27 juillet 2016 et le décret n°2016-1071 du 3 août 2016 précisent le cadre de l'élaboration du SRADDET. Conformément à ce cadre, celui de la région Bourgogne-Franche-Comté est composé :

- d'un rapport constitué d'un état des lieux et d'enjeux, desquels découle une stratégie en 33 objectifs. Il est illustré par une carte au 1/150.000ème et une carte de synthèse des objectifs à l'échelle régionale ;
- d'un fascicule organisé en chapitres thématiques regroupant les règles générales prescriptives. Elles peuvent être complétées de documents graphiques et de mesures d'accompagnement ne revêtant pas de caractère prescriptif. Sont également détaillées les modalités de suivi et d'évaluation du SRADDET ;
- des **annexes** (sans caractère opposable).

[52] Document initié par la loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant Nouvelle Organisation Territoriale de la République (NOTRe), encadré par l'ordonnance n° 2016-1028 du 27 juillet 2016 et le décret n° 2016-1071 du 3 août 2016 et codifié au sein du code général des collectivités territoriales (articles L.4251-1 à L.4251-11 et R.4251-1 à R.4251-17).

Comme le montre la figure en page suivante, le SRADDET propose 8 orientations et 33 objectifs (déclinés en 36 règles générales) répondant aux enjeux prioritaires et transversaux identifiés et répartis selon trois axes stratégiques : « *Accompagner les transitions* », « *Organiser la réciprocité pour faire de la diversité des territoires une force de la région* » et « *Construire des alliances et s'ouvrir sur l'extérieur* ».

Les règles générales constituent un des outils de déclinaison de ces objectifs. Néanmoins, compte tenu de leur portée réglementaire et des documents qu'elles ciblent, les règles ne peuvent transcrire l'ensemble des objectifs. Si certains objectifs sont traités en priorité par des règles ciblées, de nombreuses autres peuvent participer à sa réalisation. En effet, plusieurs objectifs sont alimentés par de nombreuses règles. L'ensemble de ces éléments traduit la volonté de la Région d'inscrire des objectifs et règles très transversaux.

Le fascicule est le document dont la portée prescriptive est la plus forte au sein du SRADDET. Pour mémoire, les éléments opposables du Schéma sont :

- Les objectifs, figurant dans le rapport et constituant la stratégie, dans un lien de « prise en compte », impliquant une obligation de compatibilité avec dérogation possible pour des motifs justifiés. En d'autres termes, selon le Conseil d'Etat (9 juin 2004, n°256511), la prise en compte impose de ne pas s'écarter des orientations fondamentales sauf pour un motif d'intérêt général et dans la mesure où cet intérêt le justifie ;
- Les règles, regroupées dans ce fascicule, dans un lien de « compatibilité », c'est-à-dire que la norme inférieure peut s'écarter de la norme supérieure à condition que cette différenciation n'aille pas jusqu'à la remise en cause de ses options fondamentales ;
- Les mesures d'accompagnement et les éléments cartographiques ne sont pas opposables, ils complètent ou illustrent les règles ou les objectifs.

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.

BOURGOGNE FRANCHE COMTE

ICI 2050

ACCOMPAGNER les transitions

1 Travailler à une structuration robuste du territoire avec des outils adaptés

1 Généraliser les démarches stratégiques de planification pour tendre vers un objectif de zéro artificialisation nette

2 Généraliser les approches territoriales de la transition énergétique

2 Préparer l'avenir en privilégiant la sobriété et l'économie des ressources

3 Développer une stratégie économe des ressources

4 Préserver la qualité des eaux et la gérer de manière économe

5 Réduire, recycler, valoriser les déchets

6 Organiser le traitement des déchets à l'échelle régionale en intégrant les objectifs de réduction, de valorisation et de stockage

7 Atteindre un parc de bâtiments performants énergétiquement et responsables en matière environnementale

3 Redessiner les modèles existants avec et pour les citoyens

8 Anticiper et accompagner les mutations nécessaires à l'adaptation au changement climatique

9 Faire des citoyens les acteurs des transitions

10 Réduire l'empreinte énergétique des mobilités

11 Accélérer le déploiement des EnR en valorisant les ressources locales

12 Déployer la filière hydrogène comme solution de mise en œuvre de la transition énergétique

13 Accompagner les citoyens et les acteurs régionaux dans leur transformation numérique en les plaçant au cœur de la démarche

14 Renouveler le modèle d'urbanisme pour une qualité urbaine durable

4 Conforter le capital de santé environnementale

15 Prendre en compte l'enjeu sanitaire lié à la qualité de l'air à tous les niveaux de décision

16 Placer la biodiversité au cœur de l'aménagement

17 Préserver et restaurer les continuités écologiques

ORGANISER la réciprocité pour faire de la diversité des territoires une forcepour la région

5 Garantir un socle commun de services aux citoyens sur les territoires

18 Contribuer à un accèséquitable de la population aux services et équipements de base

19 Accélérer le déploiement des infrastructures numériques et innover par la donnée

20 Adapter le réseau d'infrastructures aux besoins des usagers

21 Garantir la mobilité partout et pour tous, avec le bon moyen de transport, au bon endroit, au bon moment

22 Redynamiser les centres bourgs et centres villes par une action globale

6 Faire fonctionner les différences par la coopération et les complémentarités

23 Renforcer le caractère multipolaire de la région en s'appuyant sur un réseau de villes petites et moyennes

24 Renforcer la capacité des territoires à définir leurs stratégies de développement

25 Amplifier le rayonnement des fonctions contribuant au fait métropolitain

26 Valoriser les potentiels des ruralités

27 Faciliter les échanges d'expériences, la coopération et la mutualisation entre les territoires infrarégionaux

28 Identifier les filières à potentiels et piloter leurs stratégies de développement à l'échelle régionale

CONSTRUIRE des alliances et s'ouvrir sur l'extérieur

7 Dynamiser les réseaux, les réciprocités et le rayonnement régional

29 Encourager les coopérations aux interfaces du territoire régional

30 S'engager dans des coopérations interrégionales

31 Impulser des dynamiques de coopération et de rayonnement aux niveaux européen et plus largement international

8 Optimiser les connexions nationales et internationales

32 Consolider les connexions aux réseaux de transport régionaux aux réseaux nationaux et internationaux

33 Préserver et restaurer les continuités écologiques au-delà du territoire régional

Figure 82 : Logigramme des objectifs du SRADDET Bourgogne-Franche-Comté

6.2.3 Le projet de parc éolien au regard du SRADDET Bourgogne-Franche-Comté

La région Bourgogne-Franche-Comté a pour objectif de tendre d'ici 2050 vers un territoire à énergie positive en visant la réduction des besoins énergie au maximum, par la sobriété et l'efficacité énergétiques, et de la couvrir par les énergies renouvelables et locales. Une valorisation des ressources naturelles du territoire permet le développement des énergies renouvelables (biomasse, éolien, solaire photovoltaïque, solaire thermique, géothermie, micro-hydroélectricité). Cette volonté de l'Axe n°1 est soulignée dans les Orientations n°1 et n°3 *via* :

- **l'Objectif n°2 :** *« Généraliser les approches territoriales de la transition énergétique » ;*
- **l'Objectif n°11 :** *« Accélérer le déploiement des énergies renouvelables en valorisant les ressources locales ».* Cet objectif propose un encadrement et des principes clairs pour limiter les impacts sur l'environnement, les paysages ou la biodiversité : *« Le développement des projets éoliens devra prendre en considération les enjeux paysagers, l'intérêt, la notoriété des lieux et le patrimoine historique impacté. Au niveau de la biodiversité, la préservation des espèces et espaces protégés, notamment les plus menacés, sera une préoccupation dans l'implantation des éoliennes, qui veillera également à minimiser l'impact. Une attention particulière sera portée sur les oiseaux et les chauves-souris, en veillant notamment à rendre compte de la fréquentation locale pour hiérarchiser les enjeux, à analyser le cumul d'impact avec d'autres installations (éoliennes, autoroutes, lignes haute tension, ...) et à modifier le moins possible le fonctionnement des corridors biologiques. Les oiseaux migrateurs, dont les grues cendrées, le milan royal ou la cigogne noire devront faire l'objet d'attention spécifique (disposition des éoliennes, période des travaux....). Au-delà de ces considérations, tout développement de projet éolien, y compris au stade de la zone de développement de l'éolien, devra se faire avec le souci de limiter les emprises agricoles ou forestières utilisées, la création de chemin de desserte, et s'efforcera de rechercher des implantations visant un regroupement des équipements pour limiter le mitage du paysage tout en évitant les effets de saturation ».*

A la suite des travaux sur le scénario régional de transition énergétique, les puissances installées et les objectifs déterminés par filière sont les suivantes :

Tableau 116 : Puissances installées (MW) d'énergies renouvelables et objectifs fixés par le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté

Filières	Puissance installée (MW)		Objectifs (MW)			
	2014	2018	2021	2026	2030	2050
Eolien	**286**	**708**	**1 090**	**2 000**	**2 800**	**4 480**
Photovoltaïque	188	271	600	2 240	3 800	10 800
Hydraulique	530	522	530	530	530	550

Le potentiel éolien et photovoltaïque est important en Bourgogne-Franche-Comté. L'objectif fixé par le SRADDET est donc de **multiplier la production de la filière éolienne de 2014 par 7 d'ici 2026, par 10 d'ici 2030 et par 15 d'ici 2050**. Sachant que le 31 mars 2020 la puissance installée était de 838 MW en Bourgogne-Franche-Comté (dont 604 MW en Bourgogne), **l'objectif de 2021 n'a pas été atteint**.

Pour atteindre ces objectifs, le SRADDET fixe des règles invitant chaque territoire à définir sa trajectoire en se fixant des objectifs quantitatifs en cohérence avec les objectifs régionaux :

- **Règle n°5** : *« il est attendu que le document d'urbanisme, dans la limite de ses compétences, prenne des engagements clairs en faveur du développement d'énergies renouvelables au sein des zones structurantes. L'article L 151-21 du Code de l'Urbanisme offre la possibilité aux PLUi d'introduire dans le règlement une obligation de production minimale d'énergie renouvelable pour certains secteurs. Cette production peut être localisée dans le même secteur ou à proximité de celui-ci »* ;
- **Règles n°18 et n°21** : les PCAET expliciteront les objectifs chiffrés du mix énergétique souhaité. Les PCAET s'attachent à identifier les potentialités et les capacités de production en énergies renouvelables du territoire et mettre en place des schémas de développement des EnR concertés qui identifient les potentialités et les capacités de stockage et de production en énergies renouvelables du territoire dans le domaine de l'éolien, du solaire, de la géothermie, du biogaz (injection et hydrogène) et de la biomasse ;
- **Règles n°19 et n°20 :** dans le respect de leurs compétences respectives, les documents d'urbanisme (SCoT, PLU(i), CC) prescrivent, pour les secteurs de développement et les projets d'aménagement, des dispositions favorables à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables et de récupération.

Les futurs plans et programmes des collectivités (PCAET, PLUi, SCOT…) devront définir une cible et un objectif à atteindre en matière d'efficacité et de sobriété énergétique et de la production d'énergies renouvelables sur leur territoire en intégrant les questions :

- d'aménagement et d'urbanisme : réduction de la consommation d'espace, analyse des potentiels de renouvellement urbain et de densification dans les opérations d'aménagement ;
- de performance énergétique dans les transports, le bâti (existant et à construire), l'industrie, l'agriculture ;
- des énergies renouvelables ou de récupération ;
- La Région souhaite que les choix de valorisation des énergies se fassent dans une logique de mix énergétique, entrent dans le cadre d'une réflexion globale de développement local et d'économie circulaire, et prennent en compte les caractéristiques du patrimoine architectural et paysager.

Par ailleurs, la Région recommande de :

- **Favoriser la concertation et la participation citoyenne** sur les projets d'implantations d'EnR ;
- **Diminuer la vulnérabilité du secteur agricole**, en favorisant les activités de diversification, la commercialisation en circuits courts et l'autonomie énergétique des exploitations par le développement d'EnR.

Les **Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique** des deux anciennes régions sont intégrés dans le SRADDET (en annexe). Ainsi, le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté réaffirme les enjeux et priorités identifiés en préalable des plans d'action des SRCE. De ce fait, la mise en place d'un parc éolien doit éviter les milieux prioritaires et éviter toute fragilisation supplémentaire des milieux.

6.2.4 Conclusion

Articulation avec le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté

Le SRADDET Bourogne-Franche-Comté décline ces grandes orientations en 33 objectifs à atteindre d'ici 2050 et 40 règles, à portée prescriptive.
En matière d'énergie, et en particulier de production électrique, il ancre l'objectif à 2030 d'une capacité installée de 3 800 MW électrique solaire photovoltaïque et de 2 800 MW éolienne. Ce jalon 2030 permet d'atteindre les objectifs à 2050 : 10 800 MW de solaire photovoltaïque et 4480 MW de puissance éolienne.

En prenant en compte les contraintes paysagères et écologiques, en menant une démarche de concertation tout au long de la démarche de projet et en favorisant la production d'énergies renouvelables, le projet de parc éolien de Moulins (21,6 MW) participe pleinement aux objectifs de développement des énergies renouvelables fixés par le projet de SRADDET Bourgogne-Franche-Comté.

6.3 Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables

6.3.1 Généralités

Définis par l'article L.321-7 du code de l'énergie et par le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012, les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) sont basés sur les objectifs fixés à l'origine par les SRCAE, et désormais les SRADDET. Ils doivent être élaborés par RTE (Réseau de Transport d'Électricité) en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés. Ils comportent essentiellement :

- les travaux de développement (détaillés par ouvrage) nécessaires à l'atteinte de ces objectifs, en distinguant création et renforcement ;
- la capacité d'accueil globale du S3REnR, ainsi que la capacité d'accueil par poste ;
- le coût prévisionnel des ouvrages à créer (détaillé par ouvrage) ;
- le calendrier prévisionnel des études à réaliser et procédures à suivre pour la réalisation des travaux.

Un Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables couvre la totalité de la région administrative avec de possibles exceptions pour des « *raisons de cohérence propres aux réseaux électriques* ».

6.3.2 Les deux anciens S3REnR en Bourgogne et Franche-Comté

6.3.2.1 Le S3REnR Bourgogne

Conformément au décret n°2012-533 du 20 avril 2012 prévu à l'article L 321-7 du code de l'énergie, le S3REnR de Bourgogne a été approuvé par le Préfet de région le 20 décembre 2012.

Concernant la capacité réservée pour le raccordement au réseau des énergies renouvelables, **le document fixe un objectif de 1 479 MW pour 2020.**

6.3.2.2 Le S3REnR Franche-Comté

Conformément au décret n°2012-533 du 20 avril 2012 prévu à l'article L 321-7 du code de l'énergie, le S3REnR Franche-Comté a été approuvé par le Préfet de région le 12 septembre 2014.

Concernant la capacité réservée pour le raccordement au réseau des énergies renouvelables, **le document fixe un objectif de 1 331 MW à l'horizon 2020**. Spécificité de la Franche-Comté, les énergies à développer sur la région sont de natures très diverses : il s'agit à la fois de favoriser l'accueil de l'éolien, de poursuivre le développement du photovoltaïque, d'optimiser les capacités hydrauliques existantes notamment, et d'intégrer à ce « mix énergétique » les capacités en biomasse et biogaz.

6.3.3 Le nouveau S3RENR en région Bourgogne-Franche-Comté

Dès 2019, en raison d'un état de saturation partiel, le processus de révision à la maille de la nouvelle région administrative Bourgogne-Franche-Comté a été initié, sur la base d'une capacité d'accueil globale fixée par le préfet de région en tenant compte de la PPE, du SRADDET (qui remplacent les SRCAE) et de la dynamique de développement des énergies renouvelables dans la région.

[53] Qui s'ajoutent aux 4 000 MW déjà raccordés ou en cours de raccordement

Le document révisé à l'échelle de la nouvelle région Bourgogne-Franche-Comté est entré en vigueur le 06 mai 2022. Une puissance de 5400 MW de nouvelles capacités[53] sont mises à disposition par ce nouveau document, grâce à des investissements prévus pour un montant total de 523 M€, dont 365 M€ pris en charge par les producteurs d'électricité via le paiement de la quote-part.

6.3.4 Le projet de parc éolien au regard du S3REnR Bourgogne-Franche-Comté

Chaque S3REnR indique la capacité d'accueil par poste sur l'ensemble de sa région : il s'agit de la capacité totale du poste, donnée par niveau de tension HTB et arrondie au MW. Elle inclut l'ensemble des segments y compris les installations de puissance inférieure à 100 kVA. La somme de ces capacités équivaut donc au gisement EnR global augmenté du surplus de capacités dégagées par les créations d'ouvrage, en cohérence avec les hypothèses utilisées pour l'élaboration du schéma et le calcul de la quote-part (dénominateur de la Quote-part).

Selon la capacité qui reste à affecter pour les postes alentours, et la puissance du projet de parc éolien de Moulins (21,6 MW), l'accueil de la production se montre compatible en l'état ou non.

Le site Capareseau[54] est réalisé en collaboration par RTE et les gestionnaires de réseaux de distribution. Il affiche les possibilités de raccordement aux réseaux de transport et de distribution des installations de production d'électricité.

Les données qui s'y trouvent au moment de la rédaction de ce chapitre ont été actualisées en septembre 2022, selon les notifications de transfert RTE qui sont inscrites dans le S3REnR.

Comme expliqué au chapitre 5.2.4, le poste source d'Annay-sur-Serein fait partie des solutions privilégiées par le porteur de projet pour le raccordement au réseau public de distribution du parc éolien de Moulins, du fait de sa proximité. Toutefois, l'état de saturation actuel et la récente révision du S3RENR laissent envisager d'autres possibilités de raccordement électrique à moyen terme, le temps des procédures d'autorisation de nouvelles capacités.

Le tableau suivant synthétise les données actualisées du S3REnR pour les postes sources envisagés et indique leurs compatibilités avec le projet éolien de Moulins.

Tableau 117 : Caractéristiques et compatibilité des postes source à proximité du projet éolien de Moulins (source : Capareseau le 16/08/2022)

	Poste source d'Annay-sur-Serein	Poste source La Vigne	Projet de poste source « Yonne Est »
Capacité d'accueil réservée aux EnR (S3RENR)	36,9 MW	179 MW	785 MW
Capacité qui reste à affecter	0 MW	66,7 MW	785 MW
Distance avec le parc éolien	6,3 km	15 km	Environ 12 km
Compatibilité avec la puissance du projet à raccorder	Capacité insuffisante à ce jour	Capacité suffisante à ce jour	En projet
Surcroit de capacité d'accueil en HTB1 (acceptable sur le réseau via transfert)	Bonne (> 15 MW)	-	-

En vertu des dispositions de l'article D321-21 du code de l'énergie, *« la capacité réservée peut être transférée entre les postes [...] relevant d'un même schéma régional de raccordement [...] dans la mesure où ni le montant de la*

[54] https://www.capareseau.fr/

quote-part, ni la capacité globale d'accueil du schéma mentionnés à l'article D342-22 ne sont modifiés ». Il ressort des termes de l'article précité que les capacités d'accueil réservées sur chaque poste du S3REnR peuvent être transférées sur un autre poste d'un même S3REnR.

Selon le dernier alinéa de l'article D321-21, la procédure applicable est la suivante : *« Les transferts sont notifiés au préfet de région par le gestionnaire du réseau public de transport en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution concernés et sont publiés par le gestionnaire du réseau public de transport sur son site internet »*.

Avec une puissance totale maximale de 21,6 MW, le raccordement du projet éolien de Moulins ne pourrait pas être envisagé au poste source d'Annay sans envisager un transfert de capacité.

Le S3RENR entré en vigueur le 06 mai 2022 prévoit des travaux de renforcement du réseau, notamment via la création d'un nouveau poste. Ce nouveau poste devrait offrir de nouvelles possibilités de raccordement électrique à moyen terme. En effet, le S3E révisé indique les éléments suivants au sujet du secteur concerné par le présent projet éolien : « *Le secteur autour de Darcey et Poiseul est historiquement très dynamique pour l'accueil de production EnR. Cette dynamique devrait se poursuivre.*

Le secteur compris entre Tonnerre, Montbard et Avallon est historiquement très dynamique pour l'accueil de production EnR. C'est dans cette zone que le poste de La Vigne 225 kV a été créé dans le cadre du S3REnR Bourgogne. La stratégie retenue 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 afin de couvrir le maximum des gisements d'un point de vue géographique tout en tenant compte de la densité de ces projets sur le territoire. 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. »

D'après les éléments, le nouveau poste "YONNE EST" à 400/225 kV serait équipé de 3 transformateurs de 80 MVA et jusqu'à 785 MW de capacité réservée aux énergies renouvelables, ce qui offrirait les capacités suffisantes d'accueil pour le raccordement du projet de Moulins.

6.3.5 Conclusion

Articulation avec le S3REnR Bourgogne-Franche-Comté

A ce jour, le réseau électrique en région est saturé et ne permet pas d'accueillir une production électrique supplémentaire. Toutefois, le S3RENR a été révisé et la version à l'échelle de la nouvelle région Bourgogne-France-Comté de mai 2022 prévoit des travaux de renforcement conséquents.
A proximité du projet éolien, il est notamment prévu la création d'un nouveau poste « Yonne est », qui devrait permettre d'envisager le raccordement électrique et absorber la production du présent projet.

6.4 Les documents de gestion des eaux

6.4.1 Les documents de planification

D'après les informations collectées sur la base de données Gest'eau[55], la commune d'implantation du projet de parc éolien de Moulins figure sur la liste des communes de la circonscription du bassin de l'Yonne. À ce titre, elle est concernée par le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine-Normandie 2022-2027**.

Aucun Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) n'est mis en œuvre ou n'est en émergence sur ce territoire communal.

6.4.1.1 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

6.4.1.1.1 Généralités

Le SDAGE est un document de planification de la gestion de l'eau établi pour chaque bassin, ou groupement de bassins, qui fixe les orientations fondamentales permettant de satisfaire à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, détermine les objectifs assignés aux masses d'eau et prévoit les dispositions nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux, pour prévenir la détérioration de l'état des eaux et pour décliner les orientations fondamentales.

La nouvelle génération de SDAGE approuvée en mars 2022 est entrée en vigueur pour la période 2022-2027. Le SDAGE est élaboré et adopté par le comité de bassin et approuvé par le préfet coordonnateur de bassin. Il est établi pour la durée d'un cycle de gestion de six ans et est accompagné d'un programme de mesures qui identifie les mesures clefs permettant d'atteindre les objectifs définis.

Le législateur a donné une valeur juridique particulière au SDAGE, dans la mesure où les décisions administratives du domaine de l'eau ainsi que les documents d'aménagement du territoire doivent être compatibles ou rendus compatibles, c'est-à-dire ne pas présenter de contradiction ou de contrariété majeure avec ses objectifs, orientations et dispositions (article L.212-1 XI du Code de l'environnement).

Les programmes, décisions administratives et documents concernés, qu'ils soient existants ou à venir, sont :

les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau au titre de l'article L.212-1point XI du Code de l'environnement ;

- les documents d'urbanisme au titre des articles L.131-1 et L.131-7 du Code de l'urbanisme ;
- les schémas d'aménagement et de gestion des eaux au titre de l'article L.212-3 du Code de l'environnement ;
- les schémas régionaux des carrières au titre de l'article L.515-3 du Code de l'environnement ;
- les objectifs et règles générales des schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires au titre de l'article L.4251-2 du Code général des collectivités territoriales ;
- les prescriptions édictées à une installation nucléaire de base au titre de l'article R.593-38 du Code de l'environnement.

La directive cadre sur l'eau qui s'impose à tous les Etats européens a fixé une ambition environnementale forte :

l'atteinte du bon état en 2015 pour toutes les masses d'eau de surface, souterraines et côtières, avec des dérogations possibles compte tenu des contraintes naturelles, techniques et économiques sur 3 cycles de gestion conduisant à 2027. La notion de gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, issue de la directive européenne cadre sur l'eau de 2000 (DCE) transposée dans la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 (LEMA), a été précisée par l'article L.211-1 du Code de l'environnement.

Le SDAGE peut ainsi, lorsque cela s'avère nécessaire pour atteindre le bon état des eaux, définir des objectifs plus stricts de réduction ou d'élimination des déversements, écoulements, rejets directs ou indirects des substances prioritaires et des substances dangereuses que ceux définis, au plan national, par les arrêtés du ministre chargé de l'environnement (article R.212-9 du même code) en indiquant les raisons de ce choix.

6.4.1.1.2 Le SDAGE Seine-Normandie

Le SDAGE réglementairement en vigueur vaut pour la période 2022-2027. Il est axé autour de 5 orientations fondamentales :

- Orientation fondamentale 1 : Des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;
- Orientation fondamentale 2 : Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable ;
- Orientation fondamentale 3 : Pour un territoire sain, réduire les pressions ponctuelles ;
- Orientation fondamentale 4 : Assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique ;
- Orientation fondamentale 5 : Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

Outre l'atteinte du bon état écologique et chimique, les objectifs environnementaux du SDAGE, qui déclinent ceux de la directive cadre sur l'eau, comprennent :

- l'inversion des tendances à la dégradation des eaux souterraines ;
- la réduction progressive des rejets polluants ou, selon les cas, leur suppression pour les eaux de surface ;
- des objectifs spécifiques aux zones protégées (certains captages pour la production d'eau potable, zones de baignade, de conchyliculture, zones vulnérables aux nitrates d'origine agricole, Natura 2000, etc.).

Pour atteindre ces objectifs, des actions, des recommandations et des dispositions à caractère contraignant sont adressées aux divers acteurs du bassin.

6.4.1.2 Articulation du projet avec les documents de planification de la gestion des eaux

Dans le cadre du chantier de construction du parc éolien de Moulins, la base vie sera alimentée en eau potable ; pour ce faire, trois solutions sont envisageables :

- l'alimentation par une citerne mobile. Dans ce cas, aucun prélèvement dans le milieu naturel ne sera effectué ;
- si celui-ci est suffisamment proche, un raccordement temporaire au réseau local d'alimentation en eau potable sera mis en place. Là encore, aucun prélèvement dans le milieu naturel ne sera effectué ;
- si aucune des deux premières options n'est envisageable, une prise d'eau temporaire dans le milieu naturel serait alors nécessaire (il s'agit généralement d'une solution plus rare). Le cas échéant, ce pompage ne serait réalisé qu'après avoir obtenu une autorisation de l'Agence Régionale de Santé et de la mairie concernée.

Par ailleurs, aucun rejet liquide ne sera toléré dans le milieu et les eaux résiduaires de la base vie seront collectées dans des cuves étanches et traitées dans une unité spécialisée.

En période d'exploitation, aucun prélèvement ni rejet d'eau n'est nécessaire.

Enfin, concernant d'éventuelles fuites accidentelles en phase de travaux comme en phase d'exploitation, des mesures préventives (contrôles réguliers des équipements, formation du personnel aux procédures de collecte des huiles et graisses, etc.) et des protocoles de confinement et de collecte des pollutions (mise à disposition de kits anti-pollution, etc.) seront mis en place (Cf. chapitre 8).

[55] https://www.gesteau.fr/

Il est à rajouter que les incidences résiduelles du projet sur les eaux superficielles sont nulles à très faibles et qu'elles sont nulles à faibles sur les eaux souterraines (Cf. chapitre 7.1.2). En effet, on peut souligner l'éloignement important avec les cours d'eau les plus proches et l'absence de zone humide sur le site de projet.

6.4.1.3 Conclusion

Articulation avec le SDAGE Seine-Normandie

Au vu des incidences résiduelles du projet sur les eaux superficielles et souterraines, il est possible de conclure que le projet de parc éolien de Moulins s'articule avec les objectifs du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027.

6.4.2 Les règlements des périmètres de protection des captages

6.4.2.1 Généralités

Rendus obligatoires par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et encadrés par le code de la santé publique (articles L.1321-2 et R.1321-13), les périmètres de protection des captages publics d'eau destinée à la consommation humaine visent à prévenir et à diminuer les risques de pollutions locales, ponctuelles et accidentelles susceptibles d'altérer la qualité des eaux prélevés.

Il existe trois types de périmètres de protection de captages (PPC) :

- **le périmètre de protection immédiate (PPI)**, dont les limites sont établies afin d'interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages. Tous les travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols y sont interdits, en dehors de ceux qui sont explicitement autorisés dans l'acte déclaratif d'utilité publique du captage ;
- **le périmètre de protection rapprochée (PPR)**, au sein duquel sont interdits les travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols susceptibles d'entraîner une pollution de nature à rendre l'eau impropre à la consommation humaine. Les autres travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols peuvent faire l'objet de prescriptions et sont soumis à une surveillance particulière, prévues dans l'acte déclaratif d'utilité publique du captage ;
- le **périmètre de protection éloignée (PPE)**, non obligatoire, à l'intérieur duquel peuvent être réglementés les travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols qui, compte tenu de la nature des terrains, présentent un danger de pollution pour les eaux prélevées ou transportées, du fait de la nature et de la quantité de produits polluants liés à ces travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols ou de l'étendue des surfaces que ceux-ci occupent.

Ces PPC sont définis par un hydrogéologue agréé sur la base de critères hydrogéologiques et hydrologiques. Leurs délimitations ainsi que les travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols autorisés et interdits dans leurs emprises figurent dans l'acte déclaratif d'utilité publique du captage qui est opposable aux tiers.

6.4.2.2 Les éventuels périmètres de protection de captage

La consultation de l'ARS concernant les données de captages d'alimentation en eau potable et de leurs éventuels périmètres de protection a été effectuée en avril 2021. Il apparait que **le projet éolien n'intercepte aucun captage AEP ou périmètre de protection.**

6.4.2.3 Compatibilité du projet

En l'absence de captage ou de périmètre de protection de captage identifié, l'analyse de la compatibilité est sans objet.

6.4.2.4 Conclusion

Compatibilité avec les règlements des périmètres de protection de captages AEP

Au vu de l'analyse réalisée, il apparaît que la construction, l'exploitation et le démantèlement du parc éolien de Moulins sont compatibles avec les captages d'alimentation en eau potable.

6.5 Les Plans de Prévention des Risques

6.5.1 Généralités

L'objet d'un plan de prévention des risques (PPR) est de délimiter les zones exposées directement ou indirectement à un risque naturel, technologique ou minier et d'y réglementer l'utilisation des sols.

Son élaboration est une compétence de l'État. Le PPR est un document d'urbanisme qui peut traiter d'un ou plusieurs types de risques, et s'étendre sur une ou plusieurs communes. Il équivaut à une servitude d'utilité publique qui s'impose à tous : particuliers, entreprises, collectivités.

6.5.2 Les Plans de Prévention des Risques

La commune de Moulins-en-Tonnerrois, sur laquelle le présent projet prend place, s'inscrit sur un territoire qui n'est **couvert par aucun Plan de Prévention des Risques**.

6.5.3 Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation

A la demande expresse de la DDT de l'Yonne, (courrier du 30 avril 2021), nous analysons la compatibilité par rapport au Plan de Gestion des Risques d'Inondation de Seine-Normandie. Le PGRI de Seine-Normandie 2016-2021 a été approuvé le 23 décembre 2015. Parmi les documents de gestion des risques d'inondation, le plus proche concerne le Territoire à Risque d'Inondation (TRI) d'Auxerre.

Le TRI d'Auxerre est composé de 6 communes, toutes couvertes par un Plan de Prévention des risques d'inondation (PPRI) approuvé entre le 11 février 1998 (Champs-sur-Yonne) et le 21 juillet 2005 (Gurgy) qui encadre l'urbanisation en zone inondable. Ces PPR seront mis en révision, car leur règlement notamment ne répond plus à la doctrine actuelle de réalisation des PPR. L'absence d'événements importants et récents tend à minimiser le risque et ne favorise pas les comportements adaptés à la gestion du risque d'inondation.

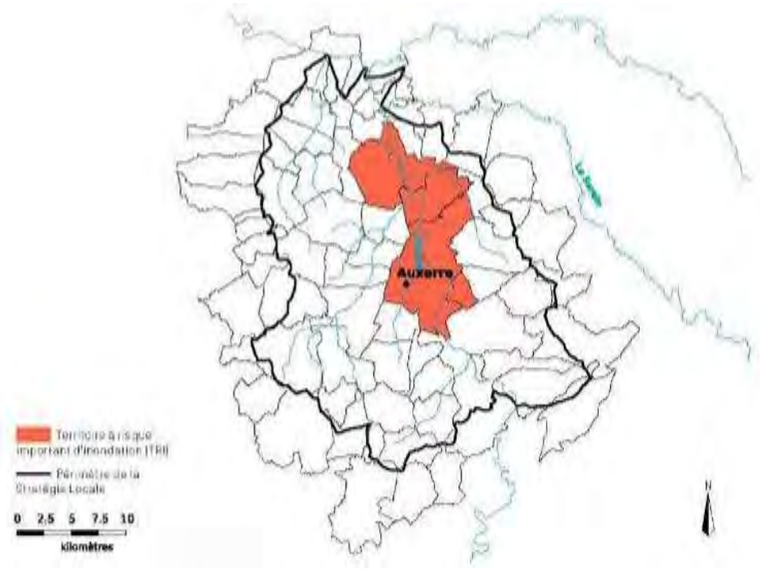


Figure 83 : Le TRI d'Auxerre (source : PGRI Seine-Normandie 2016-2021)

Le présent projet figure entre le Serein et l'Armançon, soit en dehors du périmètre de la stratégie locale du PGRI.

6.5.4 Le projet au regard des dispositions du Plan de Prévention des Risques

L'analyse de la compatibilité est ici sans objet, le territoire de la commune de Moulins-en-Tonnerrois n'étant pas concerné par le PGRI Seine-Normandie 2016-2021.

6.5.5 Conclusion

Compatibilité avec le règlement du Plan de Prévention des Risques PGRI Seine Normandie 2016 2021.

Au vu des éléments précédents, le projet ne prend pas place dans le zonage des Plans de Prévention des Risques. La compatibilité est donc ici sans objet.

6.6 Les continuités écologiques

6.6.1 Généralités

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) a été initié par la loi portant Engagement National pour l'Environnement (dite Grenelle II) de juillet 2010 en son article 121 (codifié dans les articles L.371-1 et suivants du code de l'environnement). Il constitue la pierre angulaire de la démarche Trame Verte et Bleue à l'échelle régionale.

La Trame Verte et Bleue (TVB) est une démarche qui vise à maintenir et à reconstituer un réseau d'échanges sur le territoire national pour que les espèces animales et végétales puissent, comme l'Homme, communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer... c'est-à-dire assurer leur survie, en facilitant leur adaptation au changement climatique.

L'État et la Région pilotent ensemble l'élaboration de ce Schéma, en association avec un comité régional "trames Verte et Bleue", regroupant l'ensemble des acteurs locaux concernés.

Il identifie :

- Les composantes de la Trame Verte et Bleue (réservoirs de biodiversité, corridors écologiques, cours d'eau et canaux, obstacles au fonctionnement des continuités écologiques) ;
- Les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques, et définit les priorités régionales dans un plan d'action stratégique ;
- Les outils adaptés pour la mise en œuvre de ce plan d'action.

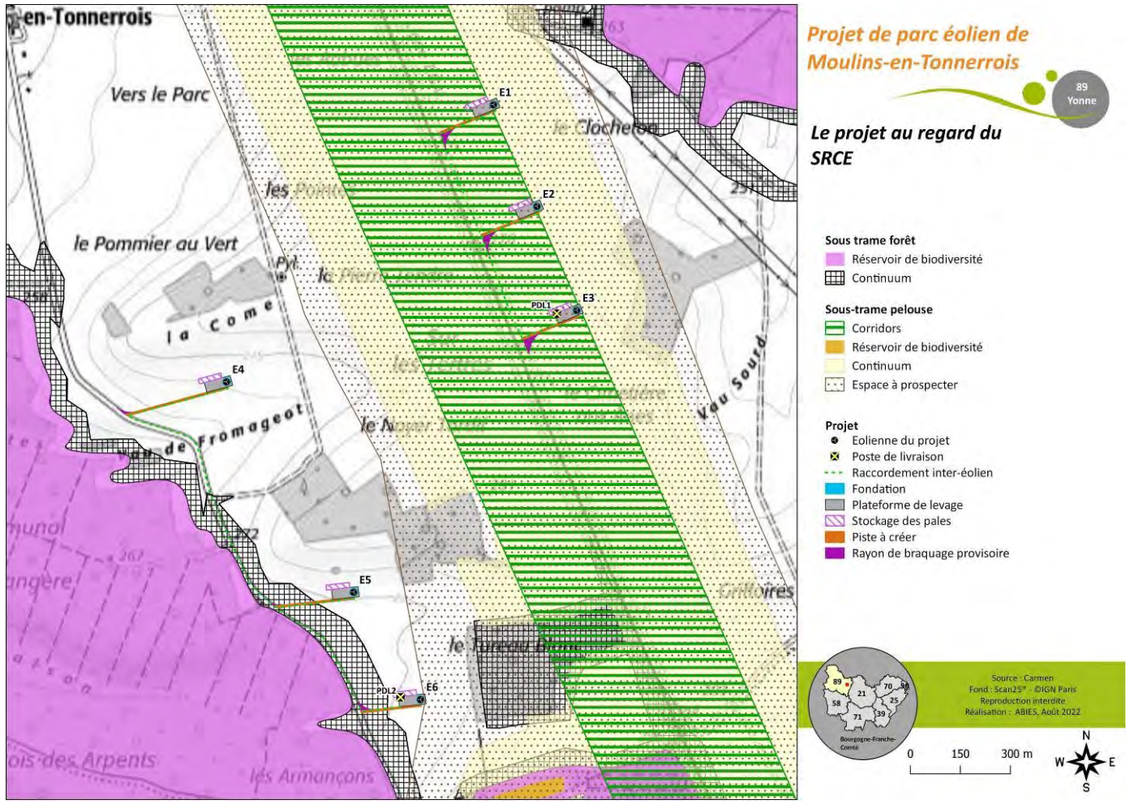
Le contenu du SRCE est détaillé dans le document-cadre "Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques".

6.6.2 Le SRCE Bourgogne Franche-Comté

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de Bourgogne Franche-Comté a été adopté par arrêté préfectoral le 06 mai 2015. Il a pour objectif d'identifier les enjeux de la région Bourgogne relatifs à la préservation et la restauration des continuités écologiques, d'identifier les composantes de la Trame verte et bleue et de définir les priorités d'action à l'échelle régionale. La Bourgogne peut être caractérisée par cinq types de milieux (sous-trames) dont les continuités forment un enjeu pour la région : les « Forêts », les « Prairies et bocages », les « Pelouses sèches », les « Plans d'eau et zones humides » et les « Cours d'eau et milieux humides associés.

6.6.3 Le projet de parc éolien au regard du SRCE Bourgogne Franche-Comté

La carte suivante permet de situer le projet de Moulins au regard des entités délimitées par le SRCE Bourgogne.



Carte 108 : Situation des éoliennes de Moulins vis-à-vis des entités définies par le SRCE Bourgogne-Franche-Comté

Deux sous-trames du SRCE sont présentes aux alentours du site. Les futures éoliennes E4 et E5 n'interceptent aucune d'elles. La future éolienne E6 se trouve en bordure du continuum forêt, mais distinctement séparé de lui. Les pistes et les raccordements d'E5 et E6 traversent également ce même continuum. L'implantation du projet devrait donc induire une modification des habitats de lisières et de leur fonction de couloirs de transits pour diverses espèces, et notamment les espèces de chiroptères.

Notons également la présence du réservoir de biodiversité de la sous-trame forêt au sud-est de la zone. Celui-ci est néanmoins totalement évité par le projet retenu.

Concernant la sous-trame pelouse, il s'agit des futures éoliennes E1, E2 et E3 qui interceptent certains des éléments la composant. Effectivement, les trois machines se trouvent sur la bordure nord-est du corridor principal de la sous trame pelouse. Chacune de leur piste avance vers le centre du corridor, de manière perpendiculaire à lui. Néanmoins, étant un milieu déjà ouvert, cela impliquera seulement la destruction du milieu aux endroits stricts des pistes, ce qui reste très minime. Par ailleurs, ces trois éoliennes se trouvent également sur un continuum de la sous-trame pelouse, ainsi que sur une zone dite d'espace à prospecter. Cette terminologie signifie que cette zone est susceptible d'accueillir des réservoirs de biodiversité pour cette sous-trame mais qu'à l'heure actuelle ceux-ci ne sont pas avérés.

Toutefois, rappelons que les habitats dominants situés dans cette partie du site sont des grandes monocultures intensives. Les éoliennes s'étant pas des projets consommateurs d'espace, il est probable que l'impact sur cette composante du SRCE soit faible.

6.6.4 Conclusion

Articulation avec le SRCE Bourgogne-Franche-Comté

On distingue deux sous-trames du SRCE impactées par le futur parc éolien : la sous-trame forêt et la sous-trame pelouse.

La sous-trame forêt, dont le continuum jouxte la future éolienne E6 et est particulièrement rapproché d'E5. Les réservoirs forêts sont également proches de trois machines. L'impact de l'implantation du projet sur cette sous-trame pourrait être **faible à modéré** du fait de la présence de lisières, particulièrement favorables aux chiroptères à enjeux tels que le Murin de Bechstein et la Barbastelle d'Europe.

La sous-trame pelouse est également impactée par le projet, notamment du fait que ce dernier s'implante au sein d'un corridor de la sous-trame, ainsi qu'au sein d'un large continuum pelouse. Cette zone pourrait accueillir un réservoir de biodiversité associé à cette sous-trame mais celui-ci n'est pas avéré. L'impact reste toutefois **faible à modéré** pour cette sous-trame.
Les incidences attendues étant faibles à modérées, la compatibilité semble possible sous conditions.

6.7 Les documents et règles d'urbanisme

Pour rappel, l'occupation du sol de Moulins-en-Tonnerrois est seulement régie par les **règles applicables sur l'ensemble du territoire** (articles L.111-1 à L.115-6 du code de l'urbanisme) incluant le Règlement National d'Urbanisme (RNU) (articles L.111-1 à L.111-25 du même code). Les parcelles d'implantation du projet concernent des secteurs non urbanisés de cette commune.

6.7.1 Les règles applicables sur l'ensemble du territoire

6.7.1.1 Généralités

Les règles applicables sur l'ensemble du territoire sont codifiées par les articles L.111-1 à L.115-6 du code de l'urbanisme. Elles incluent notamment le Règlement National d'Urbanisme (RNU) (articles L.111-1 à L.111-25).

Ces règles, qui s'appliquent pour la plupart à l'ensemble du territoire national, concernent pour certaines uniquement les communes non couvertes par un Plan Local d'Urbanisme, un document d'urbanisme en tenant lieu ou une Carte Communale opposable (Cf. article L.111-1). Ces règles spécifiques figurent dans le Règlement National d'Urbanisme, aux articles L.111-3 à L.111-5 et L.111-22.

6.7.1.2 Compatibilité du projet avec les règles applicables sur l'ensemble du territoire

Parmi les dispositions fixées par ces règles, il est indiqué dans l'article L.111-4 applicable aux communes dépourvues de document d'urbanisme que, « *peuvent toutefois être autorisées, en dehors des parties urbanisées de la commune* : […]

2° Les constructions et installations nécessaires […] *à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées,* […]*, à la mise en valeur des ressources naturelles*. ». […]

3° *Les constructions et installations incompatibles avec le voisinage des zones habitées et l'extension mesurée des constructions et installations existantes.* ».

Le site du projet n'est pas inscrit sur des parties urbanisées de la commune de Moulins-en-Tonnerrois ; il s'insère en effet sur un territoire agricole. Concernant les autres points évoqués, ils sont justifiés par la suite.

6.7.1.2.1 Des constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs

Les cas de jurisprudence désignant les parcs éoliens comme des équipements collectifs ou des installations nécessaires à des équipements collectifs sont nombreux. Parmi les exemples les plus notoires, une décision rendue par le Conseil d'État le 13 juillet 2012 (CE, 13 juillet 2012, n°343306) juge qu'un parc éolien constitue un « *équipement collectif public* » étant donné qu'il « *présente un intérêt public tiré de sa contribution à la satisfaction d'un besoin collectif par la production d'électricité vendue au public* ». D'autres décisions peuvent également être citées :

- Cours Administrative d'Appel de Nancy, 2 juillet 2009 (n°08NC00125) : les éoliennes sont qualifiées de « *constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs* » si tant est qu'elles sont « *destinées à produire de l'électricité alimentant le réseau électrique* » ;
- Cours Administrative d'Appel de Marseille, 15 mars 2012 (n°10MA01595) : les éoliennes « *constituent donc des constructions à usage d'équipement collectif* » ; l'électricité qu'elles produisent étant renouvelable et délivrée sur le réseau public d'électricité ;
- etc.[56]

Au regard de ces exemples, **le parc éolien de Moulins constitue un ouvrage nécessaire à des équipements collectifs** ; en effet, l'électricité renouvelable qu'il produit sera délivrée sur le réseau public de distribution d'électricité local.

6.7.1.2.2 Des constructions et installations nécessaires à la mise en valeur des ressources naturelles

Les éoliennes produisent de l'électricité à partir de l'énergie du vent ; elles constituent à ce titre des installations nécessaires à la mise en valeur de cette ressource naturelle. Cette analyse est appuyée par une décision du Tribunal Administratif de Rennes rendue le 24 janvier 2005 (n°0404572 et n°0404573) : « *une éolienne peut être regardée comme une installation liée à l'exploitation des ressources naturelles existantes dans la zone.* ».

6.7.1.2.3 Compatibilité avec l'exercice des activités agricoles, pastorales et forestières

Les terrains agricoles, zones de pâturages et les boisements constituent des secteurs privilégiés pour l'implantation d'aérogénérateurs ; d'une part en raison de leur éloignement vis-à-vis des bâtiments et zones d'habitations et, d'autre part, compte tenu de la faible emprise au sol des parcs éoliens rendant possible la cohabitation entre les activités en place et la production d'électricité d'origine éolienne.

La réponse du Secrétariat d'État au logement et à l'urbanisme à la question écrite n°12739 sur l'interprétation de l'article L.124-2 du code de l'urbanisme relatif aux Cartes Communales[57] vient confirmer ce propos ; elle précise en effet que : « *les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs ne seront autorisées à s'implanter dans les zones non constructibles des cartes communales que si elles ne compromettent pas le caractère agricole, naturel ou forestier de ces zones. C'est ainsi que pourront être autorisées à s'y implanter des installations telles que* […] *les éoliennes* […] ».

Ainsi, les aérogénérateurs de Moulins-en-Tonnerrois sont compatibles avec l'exercice de l'activité agricole présente sur le site d'implantation. Les chapitres 7.3.2 et 8.6.2 à préciser les incidences brutes et résiduelles du projet sur cette activité.

6.7.1.2.4 Des constructions et installations incompatibles avec le voisinage des zones habitées

Les éoliennes sont des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement ayant pour obligation réglementaire de respecter un recul minimal de 500 mètres vis-à-vis des habitations et zones d'habitation définies par les documents d'urbanisme (Cf. article L.515-44 du code de l'environnement). Ce dernier point souligne leur incompatibilité avec le voisinage des zones habitées.

6.7.1.2.5 Synthèse

L'implantation d'éoliennes en dehors des parties urbanisées de la commune de Moulins-en-Tonnerrois est compatible avec les dispositions des règles applicables sur l'ensemble du territoire et en particulier celles valables sur les secteurs dépourvus de documents d'urbanisme opposables.

Compatibilité avec les documents et règles d'urbanisme

Ainsi, la compatibilité du présent projet avec les règles d'urbanisme est assurée.

[56] CAA Nantes, 27 avril 2012, n°10NT00762 ; CAA Nantes, 12 mai 2010, n°09NT01114.

[57] Journal Officiel Sénat du 25/03/2010, p.732 (Q) et Journal Officiel Sénat du 01/07/2010, p.1727 (R)

6.8 Conclusion

Compatibilité et articulation du projet avec les documents de référence

Concernant l'ensemble des documents et textes en vigueur au moment du dépôt du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale, le projet éolien de Moulins :

- S'inscrit pleinement dans les objectifs régionaux du SRADDET en matière de puissance éolienne installée à l'horizon 2030 (2 800 MW) et 2050 (4 480 MW) ;
- S'articule avec le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) Bourgogne-Franche-Comté, sous réserve de la construction du poste source de « Yonne est », planifié par le document, et d'un dimensionnement suffisant de ce poste en matière de capacité d'accueil réservée aux énergies renouvelables ;
- Intercepte le corridor principal de la sous-trame pelouse, ainsi que son continuum et les zones à prospecter qui y sont associées définis par le Schéma Régional de Cohérence Écologique. Par ailleurs, la sous-trame forêt est particulièrement proche de deux éoliennes au sud-ouest du parc dont les lisières accueillent des espèces de chiroptères à enjeu. Les incidences attendues étant faibles à modérées, la compatibilité semble possible (sous conditions) ;
- Ne remet pas en cause les objectifs fixés par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine-Normandie 2022-2027. Si une prise d'eau dans le milieu naturel venait à être nécessaire lors de la phase de chantier pour l'alimentation de la base de vie, celle-ci ne se ferait qu'avec l'accord de l'Agence Régionale de Santé. Par ailleurs, aucun rejet ne sera toléré tant en phase de travaux que d'exploitation et tout rejet accidentel (fuite d'huile ou de graisses) fera l'objet de mesures spécifiques visant à limiter le risque de contamination des eaux (Cf. chapitre 8.3) ;
- Est compatible avec les dispositions du règlement national d'urbanisme, qui s'applique sur la commune de Moulins-en-Tonnerrois en l'absence de document local.

7 INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

L'étude d'impact doit présenter « *Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement* [...]. *La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 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.* ». Par ailleurs, elle traite « *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* ».

Article R122-5 du code de l'environnement.

Évaluer les incidences brutes du projet sur les différentes composantes de l'environnement

7.1 Incidences sur le milieu physique 321
7.1.1 Incidences sur le sous-sol, le sol et le relief 321
7.1.2 Incidences sur les eaux superficielles et souterraines 323
7.1.3 Incidences sur le climat 325
7.1.4 Incidences sur la qualité de l'air local 327
7.1.5 Incidences sur les risques identifiés 328
7.1.6 Conclusion sur les incidences du projet sur le milieu physique 330
7.2 Incidences sur le milieu naturel 333
7.2.1 Généralités des incidences de l'éolien sur le milieu naturel (Abies) 333
7.2.2 Incidences sur l'avifaune 334
7.2.3 Incidences sur les chiroptères 334
7.2.4 Incidences sur la faune terrestre 334
7.2.5 Incidences sur la flore, les habitats naturels et les zones humides 334
7.2.6 Synthèse des impacts bruts 335
7.2.7 Incidences du projet sur les sites Natura 2000 365
7.3 Incidences sur le milieu humain 375
7.3.1 Incidences socio-économiques 375
7.3.2 Incidences sur l'agriculture 378
7.3.3 Incidence sur les loisirs 380
7.3.4 Le projet au regard des documents et règles d'urbanisme, des contraintes et des servitudes 381
7.3.5 Incidences sur les risques identifiés 383
7.3.6 Incidences sur les commodités de voisinage et la santé publique 384
7.3.7 Conclusion sur les incidences du projet sur le milieu humain 395
7.4 Incidences sur le paysage et le patrimoine 399
7.4.1 Incidences temporaires liées à la période de chantier 399
7.4.2 Incidences permanentes 400
7.4.3 Evaluation des incidences paysagères et patrimoniales 422
7.4.4 Conclusion sur les incidences paysagères et patrimoniales 426

abies
Energies & Environnement

7.5 Incidences négatives notables en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs 428
7.5.1 Éléments de cadrage 428
7.5.2 Incidences sur le milieu physique 428
7.5.3 Incidences sur le milieu naturel 429
7.5.4 Incidences sur le milieu humain 430
7.5.5 Incidences sur le paysage et le patrimoine 432

Le cycle de vie d'une installation éolienne peut être décomposé en trois phases ayant chacune des impacts/incidences spécifiques sur l'environnement :

- le chantier de construction ;
- l'exploitation du parc ;
- le chantier de démantèlement.

Le présent chapitre s'intéressera aux **incidences brutes du projet, c'est-à-dire aux impacts qu'il est susceptible d'avoir sur les différentes composantes environnementales en l'absence de mesures de réduction**. Il s'appuie sur les caractéristiques techniques du projet en phases de chantiers (construction et démantèlement) et d'exploitation et les confronte aux sensibilités environnementales caractérisées lors de l'analyse de l'état initial de l'environnement.

Seront développés ici uniquement les **impacts sur les composantes présentant une sensibilité vis-à-vis de la réalisation d'un projet éolien**. Ceux-ci peuvent être négatifs ou positifs, directs ou indirects, temporaires ou permanents et survenir à court, moyen ou long terme.

Pour rappel, la phase de construction immobilisera une surface de 3,63 ha tandis que l'exploitation du parc éolien occupera 2,36 ha.

7.1 Incidences sur le milieu physique

7.1.1 Incidences sur le sous-sol, le sol et le relief

7.1.1.1 Incidences sur la géologie

En phase de construction

- *Modification des horizons géologiques*

En phase de construction, les opérations d'excavation sont susceptibles d'atteindre les premiers horizons géologiques, en raison de la faible épaisseur des sols (environ 40 cm), et seront alors à l'origine d'un remaniement des couches concernées. Il s'agit du creusement :

- des fouilles pour les fondations : pour chaque éolienne, celles-ci font 3,5 m de profondeur maximum sur 34 m de diamètre (valeur correspondant à l'étendue théorique des fouilles en surface), soit une surface cumulée de près de 5 450 m² ;
- des tranchées pour le raccordement électrique et de télécommunication interne : profondeur de 0,8 m à l'accotement des routes à 1,2 m en secteur agricole pour une largeur maximale de 0,6 cm. L'emprise maximale calculée est de 1 962 m²,
- deux excavations pour accueillir les postes de livraison : profondeur de l'ordre de 0,8 à 1 m, sur une emprise totale de 54 m².

Au vu des surfaces considérées (0,75 ha maximum**) et de la profondeur des excavations (jusqu'à 3,5 m), l'impact brut sur la modification des horizons géologiques est qualifié de modéré ; il est strictement localisé aux emprises des aménagements précités**.

À noter que les excavations et décapages en lien avec les élargissements de voiries, l'aménagement des pistes d'accès, des accotements, des virages, des plateformes de levage et des postes de livraison ou encore des aires de travail temporaires concerneront des profondeurs de 20 à 40 cm, a priori insuffisantes pour atteindre les horizons géologiques les plus superficiels. Les incidences potentielles de ces opérations seront analysées dans le chapitre traitant des incidences du chantier sur les horizons pédologiques (Cf. 7.1.1.2).

- *Pollution du sous-sol*

La présence d'engins de chantier sur le site de construction du parc éolien est susceptible d'engendrer une pollution du sous-sol de manière ponctuelle et accidentelle. En effet, l'infiltration d'agents de contamination, dont les principaux sont les hydrocarbures, peut se produire suite à une fuite de lubrifiant ou de carburant pouvant résulter d'un mauvais entretien des véhicules ou du matériel, d'un accident, ou encore d'un acte de malveillance.

L'impact brut d'une telle pollution dépendra des quantités de liquides mises en jeu (elle ne dépassera pas une dizaine de litres) et de la capacité d'infiltration du polluant dans le sol (viscosité du liquide et degré d'imperméabilité des horizons pédologiques supérieurs). Ainsi, **l'impact brut sur la pollution du sous-sol est qualifié de faible à modéré en cas d'accident mineur**.

Nota : cette analyse porte uniquement sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité du sous-sol. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

En phase d'exploitation

- *Modification des horizons géologiques*

Le poids des éoliennes (plusieurs centaines de tonnes) est susceptible de générer un **tassement des premières couches géologiques sous-jacentes**. Cet impact brut est qualifié de **modéré, il concerne uniquement le périmètre des fondations**.

- *Pollution du sous-sol*

En phase d'exploitation, il existe un **risque de pollution du sous-sol** en cas de fuite de lubrifiant ou de liquide de refroidissement de l'éolienne suivie d'une infiltration dans le sol. Un risque accidentel est également présent en phase de maintenance, notamment lors de remplacements ou de mise à niveau des fluides.

À l'instar de la phase de construction, l'impact brut d'une telle pollution dépendra des quantités de polluants mises en jeu ainsi que des caractéristiques du fluide concerné et du sol ; cet **impact est donc qualifié de faible à modéré en cas d'accident mineur**.

Nota : cette analyse porte uniquement sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité du sous-sol. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

En phase de démantèlement

- *Modification des horizons géologiques*

À l'image de la phase de construction, le démantèlement du parc éolien impliquera également un **remaniement local des premiers horizons géologiques, à une profondeur d'environ 40 cm,** pour le démantèlement des câbles électriques et l'excavation des fondations. L'impact brut sera toutefois localisé et **faible** car le retrait des câbles se fera uniquement dans un rayon de 10 m autour des aérogénérateurs et des postes de livraison, le tout sur une profondeur maximale de 1,2 m, tandis que l'excavation des fondations se fera sur une profondeur maximale de 3,5 m et se limitera à leurs emprises.

- *Pollution du sous-sol*

Un risque de **pollution accidentelle des sous-sols** lié aux engins de chantier existe. Comme pour la phase de construction, il est qualifié de **faible à modéré en cas d'accident mineur**.

Tableau synthétique

Tableau 118 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la géologie (ou sous-sol)

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Modification des horizons géologiques	*Construction*	Impacts directs et temporaires	Modérée localement	Fondations, tranchées de raccordement électrique et de télécommunication, plateformes, pistes
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Modérée localement	Fondations
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Faible	Fondations et 10 m autour des éoliennes et des postes de livraison
Pollution du sous-sol	*Construction*	Impacts directs et temporaires	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Emprise des éoliennes
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises

7.1.1.2 Incidences sur la pédologie

En phase de construction

- *Modification des horizons pédologiques*

Comme indiqué précédemment, l'installation d'un parc éolien induit des mouvements de terre significatifs (creusement des fondations, des tranchées de raccordement électrique et de télécommunication, nivellement des secteurs d'implantation de la base vie et des aires de travail temporaires, aménagement des pistes d'accès, des virages et des plateformes, élargissements de voiries, etc. Ce type de travaux occasionnera un **déplacement/remaniement de la couche superficielle du sol** plus ou moins important selon l'opération réalisée et concernera l'ensemble de l'emprise du chantier de construction, soit 3,63 ha de sols décapés.

Par ailleurs, la stabilisation des chemins d'accès et des plateformes de levage associée au passage des engins de chantiers, des chargements et au travail des grues (équipements pesant plusieurs tonnes) occasionneront un tassement des couches pédologiques sous-jacentes. Ce phénomène concernera uniquement les emprises du chantier.

L'impact lié à la modification des horizons pédologiques est jugé modéré au droit des emprises du chantier.

- *Érosion*

Les phénomènes d'érosion liés au vent ou à la pluie sont périodiques ; ils dépendent en effet des conditions météorologiques : temps sec et venteux pour le premier et temps pluvieux pour le second. Par ailleurs, ils concerneront principalement la phase de décapage des sols qui est relativement limitée dans le temps ; les plateformes et pistes d'accès seront en effet rapidement recouvertes par des revêtements adaptés afin que les engins puissent y circuler. **L'impact est donc qualifié de faible**.

- *Pollution du sol*

Comme développé précédemment, un risque de **pollution des sols, principalement par les hydrocarbures,** existe lors de la circulation et de l'entretien des engins de chantier. Ce risque concerne l'ensemble des emprises de travaux. Étant dépendant des quantités mises en jeu, de la nature du polluant et de la capacité d'infiltration du sol, l'impact d'une éventuelle pollution par hydrocarbures est qualifié de **faible à modéré en cas d'accident mineur**.

Nota : cette analyse porte uniquement sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité du sol. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

*En phase d'**exploitation***

- *Modification des horizons pédologiques*

Aucun impact sur le risque de tassement du sol n'est à attendre en phase d'exploitation, le trafic lié à la maintenance sera faible et circonscrit aux chemins et plateformes renforcés et mis en place sur le site. Il impliquera des véhicules légers la majorité du temps.

- *Érosion*

En phase d'exploitation, les chemins d'accès et les plateformes seront traités par un revêtement adapté non sensible à l'érosion. Ainsi, **aucun impact supplémentaire sur le risque d'érosion n'est à attendre**.

- *Pollution du sol*

Comme développé précédemment, il existe un **risque de pollution du sol** en cas de fuite d'huile ou de liquide de refroidissement de l'éolienne. Un risque accidentel est également présent en phase de maintenance, notamment lors de remplacements ou de mise à niveau de lubrifiants.

L'impact brut d'une telle pollution est donc qualifié de faible à modéré en cas d'accident mineur ; il dépendra en effet des quantités de polluants mises en jeu ainsi que des caractéristiques du fluide concerné et du degré d'imperméabilité du sol.

Nota : cette analyse porte uniquement sur le fonctionnement normal des installations et sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité du sol. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

En phase de démantèlement

À l'image de la phase de construction, le démantèlement du parc éolien impliquera également des déplacements de terres significatifs et la circulation d'engins de chantier. **Les impacts seront similaires à la phase de construction**.

Tableau synthétique

Tableau 119 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la pédologie locale (ou sol)

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Modification des horizons pédologiques	*Construction*	Impacts directs et temporaires	Modérée localement	Ensemble des emprises
	Exploitation	-	Nulle	-
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Modérée localement	Ensemble des emprises
Érosion	*Construction*	Impacts indirects et temporaires	Faible	Chemins d'accès, base vie et plateformes
	Exploitation	-	Nulle	-
	Démantèlement	Impacts indirects et temporaires	Faible	Chemins d'accès, base vie et plateformes

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Pollution du sol	*Construction*	Impacts directs et temporaires	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Emprise des éoliennes
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises

7.1.1.3 Incidences sur la topographie locale

En phase de construction

- *Modification de la topographie locale*

Lorsque le terrain est pentu, il peut s'avérer nécessaire de niveler les plateformes de grutage pour des questions de stabilité pendant l'opération de levage des composants de l'éolienne : des travaux de déblaiement/remblaiement sont alors réalisés entrainant une **modification localisée de la topographie**. Sur la coupe théorique ci-après, le profil du terrain naturel et le profil du terrain après construction sont comparés. Pour les accès, des travaux de décaissement peuvent aussi avoir lieu en cas de fortes pentes.

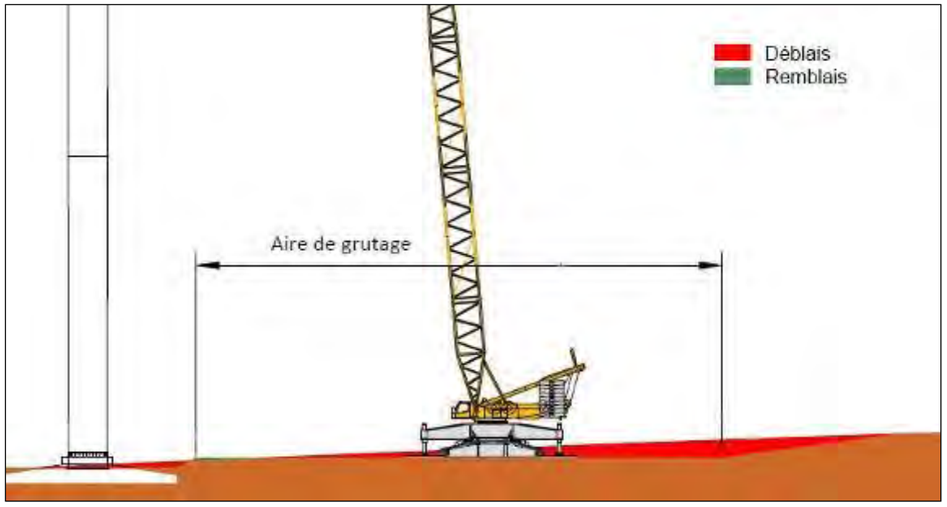


Figure 84 : Exemple de nivellements effectués sur une aire de grutage (vue de profil)

Dans le cadre du projet éolien de Moulins, la topographie locale n'est pas contraignante pour l'aménagement du parc. Ainsi, aucune modification significative du relief n'est à attendre pour l'installation des éoliennes. **L'impact sur la topographie locale est négligeable**.

*En phase d'**exploitation***

- *Modification de la topographie locale*

En phase d'exploitation, les plateformes et les chemins seront conservés en l'état pour d'éventuelles opérations de maintenance lourde. Le niveau d'impact est donc similaire à celui de la phase de construction, c'est-à-dire **négligeable**.

En phase de démantèlement

- *Modification de la topographie locale*

À l'issue du démantèlement, les plateformes seront supprimées et remblayées pour retrouver la topographie initiale du site. Les chemins pourront être supprimés ou conservés selon le choix du propriétaire foncier concerné. **L'impact brut sur la topographie locale sera nul à négligeable**.

Tableau synthétique

Tableau 120 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la topographie locale

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Modification de la topographie locale liée aux travaux	*Construction*	Impacts directs et permanents	Négligeable	Plateformes et chemins
	Exploitation	Impacts indirects et permanents	Négligeable	Plateformes et chemins
	Démantèlement	-	Nulle à négligeable	-

7.1.2 Incidences sur les eaux superficielles et souterraines

7.1.2.1 Incidences sur les eaux de surface

En phase de construction

- *Modification des écoulements*

Les emprises du chantier n'intercepteront aucun écoulement d'eau superficiel et n'engendreront donc **pas de modifications morphodynamiques du réseau hydraulique local**. En effet, aucun cours d'eau n'est identifié à proximité du projet (distance supérieure à 3,5 km).

Aucun impact brut n'est attendu sur le réseau hydrographique local.

- *Pollution des eaux de surface*

Aucun rejet direct d'eau ou de quelconque produit solide, liquide ou gazeux vers le milieu naturel n'est prévu. Un risque de **déversement accidentel d'huiles ou d'hydrocarbures** existe toutefois lors des opérations d'entretien du matériel ou lors de la circulation des engins de chantier. Il peut en résulter une pollution des eaux superficielles les plus proches par ruissellement des eaux météoriques.

Néanmoins, compte tenu de l'**éloignement des premiers éléments du réseau hydrographique : 3,5 km au plus près,** le niveau d'**impact est qualifié de nul**.

Nota : cette analyse porte uniquement sur le fonctionnement normal des installations et sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité des eaux superficielles. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

- *Prélèvement d'eau*

En phase de construction, **aucun prélèvement** dans le milieu naturel n'est envisagé, **l'impact est nul**.

*En phase d'**exploitation***

- *Modification des écoulements*

Lors de tout projet d'aménagement, l'imperméabilisation des sols peut modifier l'écoulement des eaux de pluie et entraîner une concentration rapide des eaux pluviales et une augmentation des pointes de débit aux exutoires.

Dans le cadre du projet éolien de Moulins, les équipements susceptibles d'entraîner une imperméabilisation totale ou partielle des sols sont :

- les fondations en béton armé qui constitueront une **barrière totale à l'infiltration des eaux** en profondeur. Elles occupent une superficie cumulée de 2 714 m² ;
- les postes de livraison occupant une emprise de 54 m². Ils seront également à l'origine d'une **imperméabilisation totale**.

A noter le cas particulier des élargissements de voies existantes, les chemins d'accès, les virages et plateformes de levage créés. Le traitement de ces différents aménagements n'est pas encore connu ; il dépendra en effet de la qualité des terres en place. De façon générale, la méthode la plus courante consiste à superposer deux couches compactées de Graves Non Traitées (GNT) (Cf. chapitre 5.2.3.2). **Ce revêtement pourra ralentir la vitesse d'infiltration des eaux mais n'empêchera pas pour autant le phénomène**. En fonction des conclusions des études géotechniques et de résistivité des sols qui seront réalisées en amont des travaux, il se peut également que certaines zones nécessitent ponctuellement une plus grande stabilisation par apport de chaux (**traitement semi-perméable**) voire d'un mélange chaux/ciment ou d'un mélange bitumeux responsables pour leur part d'une **imperméabilisation totale**. Les surfaces concernées par un traitement du sol, par apport de GNT ou *via* une stabilisation renforcée, représentent 6 419 m².

Au vu de leur absence totale de perméabilité, les fondations et les postes de livraison sont les principaux équipements du parc éolien ayant un impact sur la modification des écoulements. Les surfaces carrossables entraineront généralement un ralentissement du phénomène d'infiltration. Pour autant, les surfaces imperméabilisées par le projet s'avèrent négligeables au regard du bassin versant concerné. En effet, les eaux de pluies qui s'écouleront sur le site de Moulins-en-Tonnerrois seront collectées par le bassin versant de l'Yonne (Cf. chapitre 3.1.2) qui s'étend sur 10 836 km². De plus, les surfaces imperméabilisées ne sont pas concentrées en un même endroit mais diffuses.

L'imperméabilisation des sols, répartie de façon diffuse, aura un impact faible sur la modification de l'écoulement des eaux pluviales.

- *Pollution des eaux de surface*

En fonctionnement, le parc éolien ne sera pas à l'origine de rejet d'eau ou de quelconque produit solide, liquide ou gazeux vers le milieu naturel, les matériaux utilisés pour la fabrication des éoliennes et des fondations étant inertes. Un risque de pollution accidentelle persiste néanmoins en cas de fuite d'huile ou de liquide de refroidissement de l'éolienne et lors des opérations de maintenance. Toutefois, ce risque est localisé et l'entraînement de substances polluantes par ruissellement n'atteindra pas les cours d'eau du fait de l'éloignement des aérogénérateurs : 3,7 km au plus près entre E5 et le Serein.

Le risque de pollution des eaux superficielles en phase d'exploitation est nul en cas d'accident mineur.

Nota : cette analyse porte uniquement sur le fonctionnement normal des installations et sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité des eaux superficielles. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

- *Prélèvement d'eau*

En phase d'exploitation, **aucun prélèvement** dans le milieu naturel n'est envisagé, **l'impact est nul**.

En phase de démantèlement

Les impacts bruts de la phase de démantèlement sont similaires à ceux de la phase de construction.

Tableau synthétique

Tableau 121 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les eaux de surface

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Modification des écoulements	*Construction*	-	Nulle	-
	Exploitation	Impacts indirects et permanents	Faible	Site et abords
	Démantèlement	-	Nulle	-
Pollution des eaux de surface	*Construction*	Impacts indirects et temporaires	Nulle (en cas d'accident mineur)	-
	Exploitation	Impacts indirects et temporaires	Nulle (en cas d'accident mineur)	-
	Démantèlement	Impacts indirects et temporaires	Nulle (en cas d'accident mineur)	-
Prélèvement d'eau	*Construction*	Impacts directs et temporaires	Nulle	-
	Exploitation	Impacts directs et temporaires	Nulle	-
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Nulle	-

7.1.2.2 Incidences sur les eaux souterraines

Comme précisé au chapitre 3.1.2.3, la zone d'implantation potentielle, et par extension le projet de parc éolien de Moulins, s'inscrit sur deux masses d'eau souterraines superposées :

- Calcaires kimmeridgien-oxfordien karstique entre Yonne et Seine (FRHG307) ;
- Calcaires du Dogger entre Armançon et la Seine (FRHG310).

La profondeur moyenne du toit de la nappe la plus superficielle est de 3,14 m sous le terrain naturel, soit 209,5 m NGF.

En phase de construction

- *Modification des écoulements*

La profondeur des excavations en lien avec le chantier de construction variera selon l'opération réalisée (nivellement du sol, creusement des tranchées, fouilles pour les fondations). Dans tous les cas, **c'est la réalisation des fouilles pour la mise en place des fondations qui sera à l'origine des affouillements les plus conséquents : ceux-ci pourront atteindre jusqu'à 3,5 mètres de profondeur.**

Comme indiqué au chapitre 3.1.2.3, le toit de la nappe d'eau la plus superficielle « calcaires kimmeridgien-oxfordien karstique entre Yonne et Seine » a atteint comme niveau le plus haut 211,5 m, soit une profondeur de 1,15 m sous le terrain naturel (valeur issue des mesures effectuées entre 1974 et 2021 à la station piézométrique de Chamoux). Toutefois, les données de ce forage situé à 40 km sont difficilement transposables au site du projet.

Par conséquent, aucune donnée locale sur le niveau du toit de la masse d'eau n'est disponible. Les seules informations connues portent sur l'aléa remontée de nappes (Cf. chapitre 7.1.5.2.4) : le site éolien s'inscrit hors zones potentiellement sujettes aux phénomènes de débordement de nappe ou aux d'inondation de cave. Ainsi, les affouillements réalisés ne devraient pas mettre à nu le toit de la masse d'eau souterraine et intercepter l'écoulement de ses eaux. La précision de ces données est toutefois à relativiser ; en effet, la base de données en ligne Géorisques indique au sujet de la carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes qu'elle ne doit pas être exploitée à une échelle supérieure à 1/100 000ème.

Le niveau d'impact brut sur la modification des écoulements souterrains est donc jugé négligeable.

- *Pollution des eaux souterraines*

Comme pour le sol et le sous-sol, le risque de **pollution accidentelle des eaux souterraines** existe (fuites d'hydrocarbures, d'huiles, etc.). En cas de survenue d'un tel accident, les eaux météoriques peuvent en effet entraîner avec elles des polluants jusqu'à la masse d'eau sous-jacente, et ce d'autant plus facilement que le toit de cette nappe se trouve à proximité du sol.

Ce risque dépendra de plusieurs facteurs : viscosité du fluide polluant, degré d'imperméabilité du sol et du sous-sol et profondeur du toit de la nappe. Ainsi, selon les cas, le **niveau d'impact brut est qualifié de faible à modéré en cas d'accident mineur**.

Au sujet des fondations, une fois le coulage de celles-ci terminé, le béton durcit et ne présente plus aucun risque de pollution des eaux de nappe avec lesquelles il entre potentiellement en contact (matériau inerte et insoluble dans l'eau).

Nota : cette analyse porte uniquement sur le fonctionnement normal des installations et sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité des eaux souterraines. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

- *Prélèvement d'eau*

En phase de construction, **aucun prélèvement** dans le milieu naturel n'est envisagé, **l'impact est nul**.

*En phase d'**exploitation***

- *Modification des écoulements*

Les aménagements les plus profonds du parc en exploitation sont les fondations des éoliennes dont le socle atteindra au plus bas 3,5 m. Comme indiqué précédemment, une telle profondeur n'est pas susceptible d'intercepter les écoulements de la nappe d'eau la plus superficielle, et ce même en cas de phénomène de battement de nappe extrême.

Ainsi, à l'instar de la phase de construction, **l'impact brut sur l'écoulement des eaux souterraines est jugé nul.**

- *Pollution des eaux souterraines*

En phase d'exploitation, il existe un **risque de pollution** en cas de fuite de lubrifiants ou de liquide de refroidissement de l'éolienne vers le sol, suivie d'une infiltration en profondeur.

Ainsi, en cas de fuite avérée (accident mineur), l'impact brut sur la qualité de l'eau des nappes souterraines est **faible à modéré** ; il variera en effet selon le volume de liquide déversé, la viscosité du fluide, le degré de perméabilité des couches de sol et la profondeur du toit de la nappe.

Nota : cette analyse porte uniquement sur le fonctionnement normal des installations et sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité des eaux souterraines. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

- *Prélèvement d'eau*

En phase d'exploitation, **aucun prélèvement** dans le milieu naturel n'est envisagé, **l'impact est nul**.

En phase de démantèlement

- *Modification des écoulements*

Les opérations de démantèlement susceptibles d'avoir un impact sur la modification des écoulements des eaux souterraines portent sur les travaux visant à retirer les éléments souterrains, à savoir les fondations et le réseau inter-éolien. En l'état actuel de la réglementation[58], l'excavation des fondations est réalisée en totalité tandis que le démantèlement des câbles souterrains est réalisé dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison (profondeur pouvant aller jusqu'à 3,5 m).

[58] Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, NOR : DEVP1119348A, JORF n°0198 du 27 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

L'impact brut de la phase de démantèlement sur l'écoulement des eaux souterraines **est identique à celui de la phase de construction**.

- *Pollution des eaux souterraines*

Les impacts bruts sont **similaires à ceux de la phase de construction**.

- *Prélèvement d'eau*

Les impacts bruts sont **similaires à ceux de la phase de construction**.

Tableau synthétique

Tableau 122 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les eaux souterraines

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Modification des écoulements	*Construction*	Impacts directs temporaires (mise à nu) et permanents (interception écoulement)	Négligeable	Ensemble des emprises
	Exploitation	Impacts directs et permanents (interception écoulement)	Nulle	-
	Démantèlement	Impacts directs temporaires (mise à nu) et permanents (interception écoulement)	Négligeable	Emprise des éoliennes
Pollution des eaux souterraines	*Construction*	Impacts directs et temporaires	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Emprise des éoliennes
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises
Prélèvement d'eau	*Construction*	Impacts directs et temporaires	Nul	-
	Exploitation	Impacts directs et temporaires	Nul	-
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Nul	-

7.1.3 Incidences sur le climat

7.1.3.1 À l'échelle globale

Le développement des énergies renouvelables en général et de l'énergie éolienne en particulier a été encouragé dans le cadre des politiques nationales et internationales de lutte contre le changement climatique, dont le protocole de Kyoto, en 1997, a été la première étape. Lui ont succédé la Directive européenne sur les énergies renouvelables du 27 septembre 2001, la Loi POPE (programmation des objectifs de la politique énergétique) du 13 juillet 2005, les Lois Grenelle ou encore la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte d'août 2015.

Selon l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie), la production d'électricité d'origine éolienne est caractérisée par un très faible taux d'émission de CO_2 : 12,7 gCO_2/kWh pour le parc installé en France.

Ces émissions indirectes (une éolienne ne consomme pas de combustibles pour son fonctionnement), liées à l'ensemble du cycle de vie d'une éolienne, sont faibles par rapport au taux d'émission moyen du mix français qui est de 79 gCO_2/kWh, et encore moins du mix européen (Union Européenne) qui est de 331 gCO_2/kWh.

L'ADEME indique également que « *la production éolienne permet d'éviter le recours aux centrales thermiques à combustibles fossiles et contribue ainsi à diminuer les émissions de CO_2 directes pour la production d'électricité* ».

Les incidences d'un projet éolien sur le climat sont ainsi positives en comparaison des modes de production couramment employés.

7.1.3.2 À l'échelle locale

S'agissant d'équipements énergétiques (pouvant dégager de la chaleur) et affectant la circulation de l'air qui les traverse par l'action de leurs pales en mouvement, la question se pose de l'impact des éoliennes sur le climat local.

De prime abord, le fonctionnement d'un parc éolien peut potentiellement affecter le climat local de deux façons différentes :

- tout d'abord, il existe des fuites de chaleur liées au fonctionnement des équipements électrotechniques (multiplicateur, génératrice électrique, transformateur, etc.) localisés dans la nacelle ou bien en pied de mât ;
- ensuite, la circulation locale de l'air peut être affectée par les perturbations liées à la rotation des pales : moindres vitesses de vent à l'aval des éoliennes, mélange des couches d'air, etc.

En revanche, les impacts thermiques indirects liés à la création de routes ou à la couleur des éoliennes ne sont pas significatifs à l'échelle d'un parc éolien.

La connaissance que nous avons des retours d'expériences du fonctionnement des éoliennes (environ 8 500 en France, les premières ayant été installées il y a près de 30 ans) ne montre pas d'impacts perceptibles sur le climat local.

À l'étranger, un parc éolien écossais a fait l'objet d'investigations scientifiques approfondies, avec publication dans la Revue « *Environmental Research Letters* ». Leurs auteurs appartiennent aux Universités de Glasgow, de Lancaster, de Leeds et de Birmimgham. L'article « *Ground-level climate at a peatland wind farm in Scotland is affected by wind turbine operation* » est paru en avril 2016.

Le parc éolien est constitué de 54 éoliennes de 2,3 MW chacune, avec des mâts de 70 m et un rotor de 82 m de diamètre. Le site a été équipé de 101 points de mesures de températures de l'air et de l'humidité relative (mesures toutes les secondes, moyennées par 5 minutes) et de 36 points de mesures des températures de surface et de sol. La campagne de mesures s'est étalée entre le 24 mai 2012 et le 15 novembre 2012.

Les conclusions des investigations sont les suivantes :

- quand les éoliennes sont en fonctionnement, il y a une plus grande variabilité diurne dans les températures (du sol, en surface et dans l'air) et dans le taux hygrométrique, liés à un effet convectif ;
- de nuit les températures de l'air et le taux hygrométrique augmentent, liés au brassage de l'air ;
- si des effets sur le climat local sont mesurables statistiquement, les différences observées sont petites rapportées aux variations générales dans le site éolien ;
- les effets sur la température de l'air et le taux hygrométrique sont localisés aux environs des éoliennes et décroissent rapidement (de façon logarithmique) avec l'éloignement.

Quelques données chiffrées permettent de situer ces effets :

- les effets se font ressentir à l'aval des éoliennes (à l'arrière par rapport à la direction du vent) ;
- la nuit, la température de l'air aux abords d'une éolienne augmente au maximum de 0,25°C ;
- le jour, la température de l'air aux abords d'une éolienne est refroidie au maximum de 0,05°C.

En conclusion, ces observations ne montrent pas d'impacts significatifs du fonctionnement des éoliennes sur le climat local dans et aux abords du parc éolien.

7.1.4 Incidences sur la qualité de l'air local

En phase de construction

La phase de construction d'un projet éolien est susceptible de produire des impacts directs sur la qualité de l'air proche. Les différents engins présents sur le chantier (camions, pelles mécaniques, engins de levage, compresseurs, etc.) sont sources de **pollution atmosphérique** (émissions de fumées liées à la combustion des carburants) et la création de pistes, virages et d'aires de grues nécessitent d'araser la surface du sol, ce qui peut être à l'origine de la **mise en suspension de poussières dans l'air**. La nature du sol et les emprises concernées influencent grandement les quantités potentiellement émises, tandis que les conditions météorologiques (vent fort et air sec) peuvent aggraver le phénomène d'envol des poussières. L'impact brut du chantier de construction sur la qualité de l'air local peut être qualifié de **faible à modéré ponctuellement** lors du pic de circulation des camions sur le chantier (phase de coulage des fondations)**.**

En phase d'exploitation

L'utilisation de l'énergie éolienne permet avant tout de produire de l'électricité sans brûler de combustibles fossiles. Or c'est la combustion de charbon, de fioul, de gaz naturel, etc. qui est responsable d'une grande partie de la pollution atmosphérique et du bouleversement climatique de notre planète.

En phase d'exploitation, un **parc éolien ne génère, hors produits de maintenance, aucun sous-produit, aucun déchet atmosphérique**, contrairement aux centrales à combustible. Il permet donc d'éviter le rejet de polluants atmosphériques : dioxyde et monoxyde de carbone, dioxyde de soufre, poussières, etc.

Il faut toutefois préciser que le cycle de vie d'une éolienne (fabrication, acheminement sur site, installation, maintenance et démantèlement) représente un "coût" en énergie. L'ADEME estime que le taux d'émission du parc éolien français est en moyenne de 12,7 g CO_2 /kWh (sur la base des données du parc effectif en 2013, soit 3 658 éoliennes). Ainsi, en tenant compte du productible annuel du parc éolien de Moulins, qui est estimé à ce jour à 36 403 MWh par an (soit 36 403 000 kWh par an), **les émissions liées au cycle de vie du parc sont chaque année de 462 tonnes de CO_2**.

Ce résultat est à relativiser :

- d'une part, par rapport à l'**efficience de l'éolien terrestre** ; en effet, **une éolienne produit la quantité d'énergie qu'elle a consommée au cours de son cycle de vie en 12 mois**. Le **facteur de récolte**, qui permet de connaître le nombre de fois que l'énergie est amortie, c'est-à-dire le nombre de fois que la turbine produit la quantité d'énergie qu'elle a consommée au cours de son cycle de vie, **est de 19 pour le parc éolien terrestre français**[59], en considérant une durée de vie des installations de 20 ans ;

- d'autre part, par rapport **aux autres modes de production énergétique**, comme le montre la suite de ce chapitre.

Les quantités de polluants atmosphériques évités par le présent projet peuvent être calculées selon plusieurs approches : il est en effet possible d'effectuer une comparaison par rapport au contenu moyen de CO_2 rejeté par kWh électrique produit en France dans une approche ACV (c'est à dire tenant compte de toutes les étapes du cycle de vie des différents moyens de production), ou de comparer les émissions du parc éolien par rapport aux émissions directes (c'est à dire uniquement celles générées lors du fonctionnement des moyens de production) des moyens de production électriques thermiques.

❖ **Comparaison avec le mix énergétique français en approche ACV (cycle de vie)**

Le contenu moyen du kWh électrique produit en France en 2015[60] a été de 79 g de CO_2 (mix de 76 % d'origine nucléaire, de 11 % d'origine hydraulique, de 4 % d'éolien, de 4 % de gaz, de 1,6 % de charbon, de 1,4 % de photovoltaïque, de 1,4 % de bioénergies et de 0,6 % de fioul).

Ainsi, pour produire l'équivalent de la production électrique annuelle du parc éolien de Moulins (36 403 000 kWh pour une émission de 462 tonnes de CO_2), le mix énergétique français émet 2 876 tonnes de CO_2. Par conséquent, le parc éolien de Moulins permet d'éviter le rejet annuel de 2 414 tonnes de CO_2.

❖ **Comparaison avec les moyens de production électriques thermiques**

Étant donné la structure des moyens de production électrique, l'énergie éolienne, une énergie de flux, va plutôt venir aujourd'hui en substitution de moyens de production thermiques (centrales à combustibles fossiles, biomasse, bois, etc.). Selon RTE (ECO2mix), les contributions de chaque filière à combustibles fossiles sont les suivantes :

- 960 gCO2/kWh pour le charbon ;
- 670 gCO2/kWh pour le fioul ;
- 460 gCO2/kWh pour le gaz ;
- 980 gCO2/kWh pour les autres groupes thermiques.

Soit une moyenne de **767,5 gCO_2/kWh** pour ces quatre moyens de production.

Ainsi, pour produire l'équivalent de la production électrique annuelle du parc éolien de Moulins (36 403 000 kWh), les moyens de production électrique thermiques français émettent 27 939 tonnes de CO_2. Par conséquent, à production électrique équivalente, les six éoliennes du parc de Moulins permettent une économie annuelle de 27 477 tonnes de CO_2 rejetées dans l'atmosphère en comparaison des moyens de production électrique thermiques.

Globalement, le parc éolien de Moulins aura donc un impact positif sur le climat et la qualité de l'air puisqu'il remplacera une production électrique partiellement d'origine fossile et permettra d'éviter le rejet de CO_2 dans l'atmosphère.

Concernant les odeurs, les éoliennes ne sont pas concernées pendant leur fonctionnement normal. Seuls la fabrication et le transport des aérogénérateurs, ainsi que la phase de construction sont susceptibles d'engendrer des émissions de gaz et de fumées. Les engins utilisés pour le chantier seront certifiés.

En phase de démantèlement

En phase de démantèlement, les impacts concerneront principalement les pollutions atmosphériques et les émissions de poussières liées aux engins de chantier. **L'impact brut du chantier peut être qualifié de faible sur la qualité de l'air local, même lors du pic de circulation des camions sur le chantier.** En effet, le trafic sera moindre qu'en phase de construction compte tenu de l'absence de toupies béton pour le coulage des fondations.

Tableau synthétique

Tableau 123 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la qualité de l'air local

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Pollution atmosphérique et émission de poussières	*Construction*	Impacts directs et temporaires	Faible à modérée	Proximité immédiate du chantier
	Exploitation	Impacts indirects et temporaires	Positive	-
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Faible	Proximité immédiate du chantier

[59] Source : Impacts environnementaux de l'éolien français, ADEME 2015

[60] Bilan électrique 2015, RTE

7.1.5 Incidences sur les risques identifiés

7.1.5.1 Les risques majeurs

Aucun risque majeur du milieu physique n'a été identifié sur ce territoire.

7.1.5.2 Autres risques

7.1.5.2.1 Le risque sismique

En phase de construction

Les travaux et aménagements d'un parc éolien ne sont pas de nature à influencer un tel phénomène. **Aucun impact sur le risque de séisme n'est à attendre en phase de construction.**

*En phase d'**exploitation***

L'article R.563-5 du code de l'environnement indique notamment que « *Des mesures préventives, notamment des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques, sont appliquées aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la classe dite " à risque normal " situés dans les zones de sismicité 2, 3, 4 et 5* ».

D'un point de vue réglementaire, **les aérogénérateurs ne sont soumis à aucune règle de construction parasismique** ; seuls les postes de livraison du parc éolien, classés parmi les bâtiments à "risque normal" de "catégorie d'importance III" peut être concerné s'il délivre une production électrique supérieure au seuil de 40 MW[61].

Dans le cas du présent projet, il est à noter, d'une part, que le site s'inscrit en zone de sismicité 1 "très faible" et, d'autre part, que la puissance maximum du parc éolien est de 21,6 MW. Par conséquent, **les postes de livraison ne sont pas concernés par cette disposition**.

Concernant les potentiels impacts du parc éolien, **son exploitation ne sera pas de nature à aggraver le risque sismique et ses aléas. L'impact est donc nul.**

En phase de démantèlement

Aucun impact sur le risque de séisme n'est à attendre en phase de démantèlement.

Tableau synthétique

Tableau 124 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque sismique

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Aggravation du risque sismique	*Construction*	-	Nulle	-
	Exploitation	-	Nulle	-
	Démantèlement	-	Nulle	-

[61] Cf. Arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal"

7.1.5.2.2 Le risque inondation par crue de cours d'eau

Comme indiqué au chapitre 3.1.4.2.2, la zone d'implantation potentielle, et par conséquent le parc éolien de Moulins, ne sont concernés par aucun périmètre de zone inondable. En conséquence, le projet ne sera pas de nature à constituer une entrave au libre écoulement des eaux d'expansion de crue.

Aucun impact significatif n'est attendu sur l'aggravation potentielle du risque d'inondation par crue de cours d'eau.

Tableau synthétique

Tableau 125 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque d'inondation

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Aggravation du risque d'inondation par crue	*Construction*	-	Nulle	-
	Exploitation	-	Nulle	-
	Démantèlement	-	Nulle	-

7.1.5.2.3 Le risque de mouvement de terrain

A) Le risque de mouvement de terrain lié aux cavités souterraines (hors mines)

Comme indiqué au chapitre 3.1.4.2.3, aucune cavité souterraine n'est recensée sur le territoire de la zone d'implantation potentielle et par conséquent au droit ou à proximité directe des aménagements du projet. Néanmoins, **la nature calcaire du substrat géologique peut induire la présence de cavités karstiques souterraines**.

En phase de construction

En phase de construction, les convois transportant les composants d'éoliennes les plus lourds tels que les nacelles peuvent peser jusqu'à 120 tonnes. En cas de présence de cavités sous les plateformes ou les pistes d'accès aux éoliennes, le toit de ces cavités peut être fragilisé par le passage des tels convois créant alors un affaissement du terrain voire un effondrement du toit. Ce constat peut également être étendu aux périmètres des fondations en béton armé qui supportent, pour chaque machine, le poids de 530 à 580 m^3 de béton armé.

Ainsi, bien qu'aucune cavité n'ait été identifiée sous les emprises du projet, l'impact brut potentiel du parc éolien sur le risque de mouvements de terrain lié aux cavités souterraines est qualifié, par précaution, de modéré à fort au niveau des aménagements susceptibles de supporter d'importantes charges (pistes, plateformes, fondations).

*En phase d'**exploitation***

En fonctionnement, les éoliennes engendrent de faibles **vibrations mécaniques** qui sont transmises au sol à travers le mât et les fondations. Selon la résistance des terrains, le sous-sol peut être fragilisé sur le long terme par ces vibrations. De plus, **compte tenu du poids des éoliennes (plusieurs centaines de tonnes), le risque d'affaissement et d'effondrement pourrait être aggravé** par la pression exercée par les aérogénérateurs, **en particulier si des cavités karstiques venaient à être présentes sous les éoliennes**.

L'impact brut potentiel du projet éolien sur **le risque de mouvements de terrain lié aux cavités souterraines est qualifié, par précaution, de modéré à fort au niveau des six aérogénérateurs du parc**.

En phase de démantèlement

Les impacts bruts sur le risque de mouvement de terrain en phase de démantèlement sont similaires à ceux identifiés lors de la phase de construction.

Tableau synthétique

Tableau 126 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque de mouvement de terrain lié aux cavités souterraines

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Aggravation du risque de mouvement de terrain lié aux cavités souterraines	*Construction*	Indirects et permanents	Modérée à Forte (potentiellement)	Base des fondations, pistes d'accès et plateformes
	Exploitation	Indirects et permanents	Modérée à Forte (potentiellement)	Emprises des éoliennes
	Démantèlement	Indirects et permanents	Modérée à Forte (potentiellement)	Base des fondations, pistes d'accès et plateformes

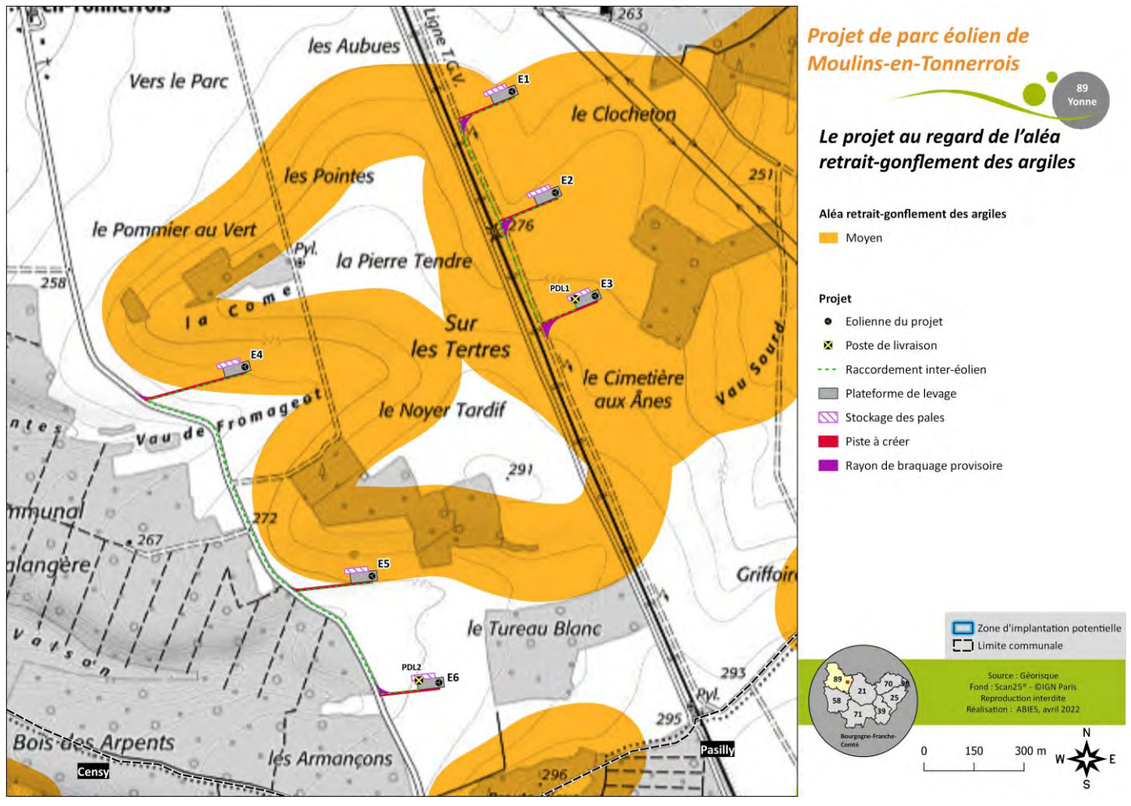
B) L'aléa retrait-gonflement des argiles

En phase de construction

En phase de travaux, **aucun impact n'est à attendre sur l'aléa retrait-gonflement des argiles**.

*En phase d'**exploitation***

Les mouvements de terrains lents inhérents à l'aléa retrait-gonflement des argiles peuvent être favorisés sur le long terme par le poids des éoliennes associé aux vibrations qu'elles transmettent dans le sol. Au droit du parc éolien de Moulins, les six aérogénérateurs sont implantés sur des secteurs d'aléa nul (E6) ou modéré (autres éoliennes).



Carte 109 : Situation du projet vis-à-vis de l'aléa retrait-gonflement des argiles

Comme expliqué au chapitre 3.1.4., les argiles contenues dans le sol sont susceptibles de gonfler ou de se rétracter en fonction de leur teneur en eau. Ce phénomène dépend principalement de facteurs environnementaux comme la météorologie (évaporation précipitations, etc.) ou la présence d'une nappe d'eau souterraine à faible profondeur caractérisée par une battance suffisante.

Ainsi les phénomènes de retrait et de gonflement des argiles dépendant de facteurs extérieurs, la présence du parc éolien n'est pas en mesure d'aggraver l'aléa et ce, quelle que soit la phase considérée. Toutefois, ce phénomène reste à prendre en compte en amont de la construction des éoliennes et des postes de livraison en raison des désordres qu'il peut provoquer sur leurs structures. En effet, la présence de ces équipements génère des différences de teneur en eau entre les sols situés immédiatement sous les emprises concernées (empêchant l'infiltration et l'évaporation de l'eau) et ceux situés en périphérie, plus exposés aux variations hydriques. Ainsi, le risque d'aggravation du phénomène par le parc éolien (impact brut) est qualifié de négligeable, la commune de Moulins-en-Tonnerrois n'étant pas soumise à un PPRN Retrait-gonflements des sols argileux.

En phase de démantèlement

À l'image de la phase de construction, **aucun impact n'est à attendre sur l'aléa retrait-gonflement des argiles**.

Tableau synthétique

Tableau 127 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'aléa retrait-gonflement des argiles

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Aggravation de l'aléa retrait-gonflement des argiles	*Construction*	-	Nulle	-
	Exploitation	-	Négligeable	E1 à E5
	Démantèlement	-	Nulle	-

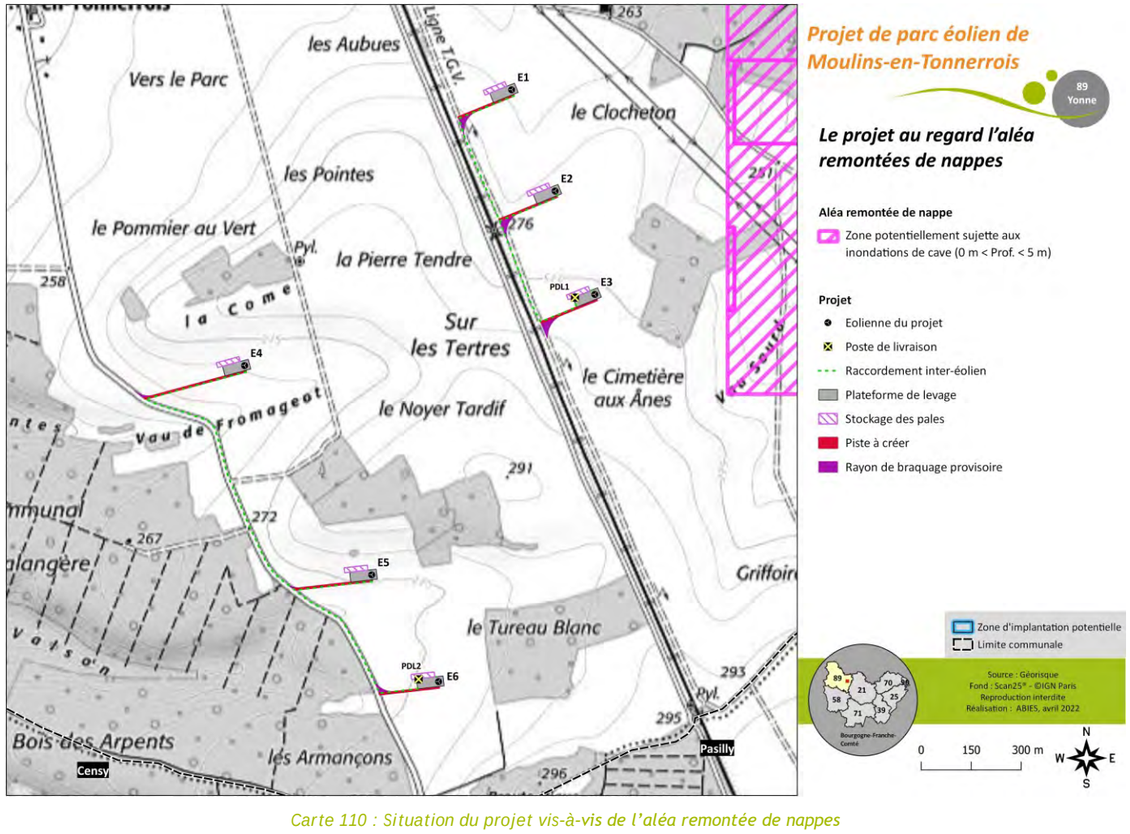
7.1.5.2.4 L'aléa remontée de nappes

En phase de construction

En phase de travaux, **aucun impact n'est à attendre sur l'aléa remontée de nappes**.

*En phase d'**exploitation***

Le risque de remontée de nappe pourrait être accru, sur les secteurs les plus sensibles, par le poids de la machine et de sa fondation (plusieurs centaines de tonnes) qui viendra exercer une pression ponctuelle sur le toit de la nappe. Toutefois, comme indiqué au chapitre 7.1.2.2, même en cas de remontée de nappe extrême, le toit de la masse d'eau souterraine la plus superficielle ne devrait pas entrer en contact avec les fondations des éoliennes. L'impact sur l'aggravation de ce risque est donc négligeable.



Carte 110 : Situation du projet vis-à-vis de l'aléa remontée de nappes

En phase de démantèlement

À l'image de la phase de construction, **aucun impact n'est à attendre sur l'aléa remontée de nappes.**

Tableau synthétique

Tableau 128 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'aléa remontée de nappes

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Aggravation de l'aléa remontée de nappes	*Construction*	-	Nulle	-
	Exploitation	Impact direct et permanent	Nulle	Ensemble des emprises
	Démantèlement	-	Nulle	-

7.1.6 Conclusion sur les incidences du projet sur le milieu physique

Les incidences du projet sur les composantes du milieu physique

Des impacts bruts, directs ou indirects, peuvent exister sur le sol et le sous-sol. On retiendra en particulier :

- un impact localement modéré lié aux remaniements des terrains ; conséquence des terrassements réalisés pour les fouilles des fondations et l'aménagement des plateformes, des virages et des chemins d'accès créés, à renforcer et à élargir (en phase de construction) ;
- un impact modéré, en phases de construction et de démantèlement, sur les couches pédologiques et les premiers horizons géologiques en lien avec le poids des convois (effet de tassement). Un impact similaire et de même intensité est attendu lors de l'exploitation du parc éolien sur les premiers horizons géologiques supportant le poids des fondations et des aérogénérateurs ;
- un impact faible à modéré en cas de pollution des sols et des sous-sols en phase de construction, d'exploitation ou de démantèlement (accident mineur).

Concernant les eaux superficielles et souterraines :

- les impacts potentiels sur les eaux de surfaces sont nuls à faibles, et ce compte tenu de l'éloignement du réseau hydrographique (plus de 3,5 km), de la faible surface d'imperméabilisation du projet au regard du bassin versant concerné et de l'absence de prélèvement d'eau dans le milieu naturel ;
- au sujet des eaux souterraines, le risque d'interception du toit de la nappe sous-jacente en phases de construction/démantèlement comme d'exploitation est nul. Pour ce qui est du risque accidentel de pollution, celui-ci est qualifié de faible à modéré quelle que soit la phase considérée ; il dépend de la viscosité du polluant, du degré de perméabilité du sol et du sous-sol, de la profondeur de la nappe et des quantités de liquides mises en jeu.

Les incidences du projet éolien sur le climat sont positives à l'échelle globale et les études réalisées sur des parcs en fonctionnement ne montrent pas d'impacts significatifs à l'échelle locale.

Concernant la qualité de l'air, les impacts négatifs, locaux et temporaires, en phases de construction et de démantèlement, sont négligeables au regard des bénéfices globaux de l'exploitation du parc éolien :

- les engins utilisés pour la construction et le démantèlement du parc éolien ainsi que les camions destinés au transport des éoliennes et des éléments annexes seront à l'origine d'émissions de poussières, de gaz d'échappement et d'odeurs. Ces émissions, localisées dans le temps et l'espace, auront un impact globalement faible sur la qualité locale de l'air, cet impact pourra être modéré temporairement lors des pics de circulation de la phase de chantier ;
- le fonctionnement du parc éolien de Moulins ne sera à l'origine d'aucune mise en suspension de poussières ou de rejet de gaz à effet de serre (GES). Pour une production annuelle de 36 403 MWh, le parc permet d'éviter le rejet de 2 414 tonnes de CO_2 en comparaison de ce qu'émettrait le mix énergétique français et de 27 477 tonnes de CO_2 s'il se substituait à 100 % aux moyens de production électrique thermique existants sur le territoire.

Enfin, la majorité des risques et leurs aléas ne seront pas aggravés par le parc éolien, que ce soit en phase de construction, d'exploitation ou de démantèlement. Seul le phénomène de mouvement de terrains lié aux cavités souterraines pourrait être localement aggravé, et ce en raison du poids exercé par les éoliennes couplé à la présence potentielle de cavités karstiques sous le site éolien.

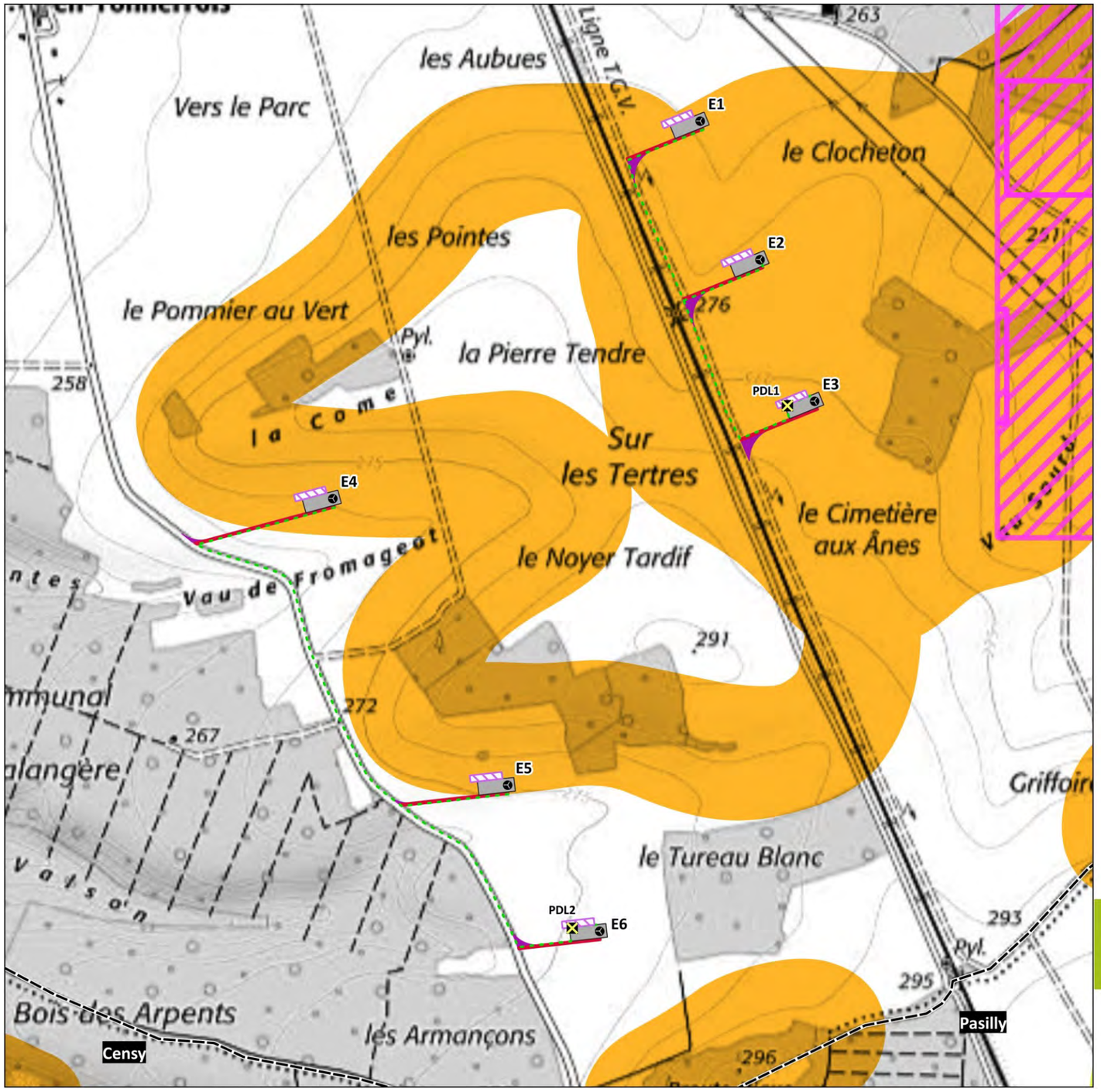
Le tableau en page suivante présente de manière synthétique les **risques et incidences brutes du projet sur le milieu physique ainsi que leurs niveaux d'intensité**. La carte qui lui succède situe le **projet vis-à-vis des enjeux** mis en évidence dans l'analyse de l'état initial de l'environnement.

Tableau 129 : Synthèse des incidences brutes du projet éolien de Moulins sur le milieu physique

	Composante	Sensibilité liée à une installation éolienne	Risques / Incidences	Incidences brutes du projet de parc éolien de Moulins		
				En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement
Terre	Géologie	Modérée	Modifications des horizons géologiques	Modérée localement	Modérée localement	Faible
			Pollution du sous-sol	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)
	Pédologie	Modérée	Modification des horizons pédologiques	Modérée localement	Nulle	Modérée localement
			Érosion	Faible	Nulle	Faible
			Pollution du sol	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)
	Topographie	Faible	Modification de la topographie locale	Négligeable	Négligeable	Nulle à négligeable
Eau	Hydrologie (eaux de surface)	Modérée	Modification des écoulements	Nulle	Faible	Nulle
			Pollution des eaux de surface	Nulle (en cas d'accident mineur)	Nulle (en cas d'accident mineur)	Nulle (en cas d'accident mineur)
			Prélèvement d'eau	Nulle	Nulle	Nulle
	Hydrogéologie (eaux souterraines)	Nulle en général et modérée en cas d'accident	Modification des écoulements	Négligeable	Nulle	Négligeable
			Pollution des eaux souterraines	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)
			Prélèvement d'eau	Nulle	Nulle	Nulle
Climat - Air	Climat	Faible à modérée	Modification du climat global	Nulle	Positive	Nulle
			Modification du climat local	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	Qualité de l'air	Nulle/Négligeable	Pollution atmosphérique et émission de poussières	Faible à modérée	Positive	Faible
Risques	Séisme	Nulle/Négligeable	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle	Nulle
	Inondation	Faible	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle	Nulle
	Mouvement de terrains lié aux cavités souterraines	Faible à modérée	Augmentation du risque et de l'aléa	Modérée à forte (potentiellement)	Modérée à forte (potentiellement)	Modérée à forte (potentiellement)
	Mouvement de terrains lié à l'aléa retrait-gonflement des argiles	Faible à forte	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Négligeable	Nulle
	Aléa remontée de nappes	Très faible à forte	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle	Nulle

Légende sur le niveau d'incidence :

Positive	Nulle/Négligeable	Très faible	Faible	Modérée	Forte
Incidence non significative				*Incidence significative*	



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Le projet éolien au regard du milieu physique

Aléa remontée de nappe

Zone potentiellement sujette aux inondations de cave (0 m < Prof. < 5 m)

Aléa retrait-gonflement des argiles

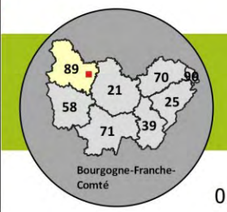
Moyen

Projet

- Eolienne du projet
- Poste de livraison
- Raccordement inter-éolien
- Plateforme de levage
- Stockage des pales
- Piste à créer
- Rayon de braquage provisoire

Zone d'implantation potentielle

Limite communale



Source : Géorisque
Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, avril 2022

0 150 300 m

N W E S

Carte 111 : Le projet de parc éolien de Moulins au regard des enjeux du milieu physique

7.2 Incidences sur le milieu naturel

L'évaluation des incidences du projet de parc éolien de Moulins sur le milieu naturel a été réalisée par le bureau d'études SITELECO.

Les généralités et synthèses des connaissances introduisant l'évaluation des impacts pour chaque groupe biologique ont été rédigées à partir de sources bibliographiques et de retours d'expériences. Abies dispose en effet d'une expérience certaine en termes d'évaluation des impacts de parcs éoliens sur la flore et la faune, avec la réalisation de nombreuses études d'impact de projets éoliens, de plusieurs suivis de chantiers et de parcs en fonctionnement (suivis centrés sur les problématiques liées au milieu naturel). Des données de SITELECO viennent compléter cette synthèse.

7.2.1 Généralités des incidences de l'éolien sur le milieu naturel (Abies)

L'analyse de la bibliographie existante et les retours d'expérience montrent que les principaux impacts du fonctionnement des parcs éoliens sur la faune concernent essentiellement les oiseaux et les chauves-souris (faune volante exposée à un risque de mortalité directe en cas de collision/barotraumatisme).

Toutefois, d'autres incidences peuvent exister comme l'altération ou la destruction d'habitats naturels et d'habitats d'espèces présents sur les parcelles concernées par les aménagements, le risque de destruction d'espèces en phase chantier, le dérangement d'individus pendant les travaux, la perte temporaire ou permanente de la qualité des habitats, la modification/perturbation de la dynamique écologique du site, etc.

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des incidences connues pouvant être générées par la construction et le fonctionnement d'un parc éolien.

Tableau 130 : Phases-types d'impacts potentiels Espèces sensibles

Phases	Types d'impacts potentiels	Espèces sensibles
Chantier	Destruction d'individus, nids, œufs, juvéniles si travaux lourds (coupe d'arbres, débroussaillage, terrassement, création de pistes…) pendant la période de reproduction des espèces concernées. Destruction de nids et gîtes arboricoles si déboisement. Destruction d'amphibiens (en particulier si zone humide à proximité), reptiles, insectes par écrasement par les engins de chantier.	Toutes espèces de faune et en particulier : • Passereaux et rapaces nicheurs au sol, dans les haies ou dans les arbres si déboisement ; • Chauves-souris arboricoles si déboisement ; • Reptiles et amphibiens en déplacement.
	Dérangement par le bruit, la poussière et la présence humaine.	Toutes espèces de faune et particulièrement les espèces craintives (notamment avifaune nicheuse, mammifères).
	Destruction ou altération/dégradation d'un habitat de reproduction, de chasse, d'hivernage et/ou de repos. Perturbation des milieux aux abords des zones de travaux par la circulation des engins, le piétinement, la poussière, les pollutions accidentelles…	Toutes espèces et notamment les espèces à habitats spécifiques (espèces exigeantes).
	Destruction directe d'une station de plante patrimoniale ou d'un habitat naturel remarquable.	Espèces floristiques patrimoniales, habitats naturels d'intérêt communautaire, habitats rares et menacés, zones humides.
Exploitation	Mortalité par collision avec les pales et/ou barotraumatisme (éclatement des organes internes par changement brutal de pression en passant à proximité des pales en mouvement).	Les rapaces nicheurs venant chasser sous les éoliennes (Faucon crécerelle, Buse variable, milans…) ou passereaux nicheurs à proximité (alouettes, bruants…). Les oiseaux migrateurs comme le Milan noir, le Martinet noir… Les chauves-souris en chasse/transit, mais aussi les espèces migratrices et de haut vol (noctules, Sérotine commune…).
	Perte d'habitat ou de territoire liée à la perturbation ou à l'effet d'effarouchement créé par le parc éolien.	Espèces d'oiseaux craintives à l'approche des pales en mouvement (Aigle royal par exemple), chiroptères.
	Dérangement par la présence de spots lumineux de balisage et de sécurité.	Espèces d'oiseaux nocturnes nicheuses et migratrices (rapaces nocturnes, Engoulevent d'Europe, passereaux migrateurs, Grue cendrée…). Toutes les espèces de chauves-souris. Les grands mammifères (loup, lynx, cerf…).
	Dérangement lié à une sur-fréquentation du site par le personnel de maintenance, mais aussi par des visiteurs occasionnels. Facilitation de la pénétration humaine dans des secteurs initialement « naturels » via le réseau de chemins d'accès entretenus.	Toutes espèces confondues et particulièrement les espèces sensibles à la fréquentation humaine (bruit, moteurs, chiens…) ayant besoin d'espaces refuges et sauvages pour accomplir leur cycle de vie.
	Effet barrière avec une déviation localisée des vols migratoires.	Espèces migratrices à réaction lointaine (grands voiliers comme les cigognes, mais aussi gros groupes d'oiseaux comme le Pigeon ramier).
	Incidences indirectes : dépense énergétique supplémentaire pour contourner l'obstacle, diminution du succès reproducteur liée à une modification de l'accès aux proies, modification en chaîne des territoires existants (espèces territoriales), effet barrière et d'effarouchement…	Migrateurs confrontés à plusieurs parcs éoliens sur leur axe (dans les deux sens), mais une adaptation de ces espèces aux obstacles est possible. Les grands rapaces territoriaux (comme les aigles).
	Incidences cumulées avec d'autres parcs éoliens et/ou d'autres aménagements humains (routes, lignes haute tension, urbanisation…)	Ils peuvent perturber des populations sur une plus grande échelle ou des espèces à un certain moment de leur cycle de vie (migrateurs par exemple).
	Incidences positives possibles : Ouverture des milieux à proximité des éoliennes (entretien d'une partie des espaces en milieu ouvert : espaces sous-éoliens, bords des chemins d'accès, débroussaillages liés à la réglementation DFCI…). Gestion conservatoire écologique de terrains via les mesures compensatoires : peut être bénéfique à d'autres espèces que celles impactées par le projet.	Espèces fréquentant les milieux ouverts pour nicher et/ou chasser (le risque de collision étant accentué pour certaines d'entre elles). Autres espèces patrimoniales pouvant ne pas être concernées directement par le projet mais bénéficiant des mesures compensatoires (actions délocalisées).

Concernant la phase de démantèlement d'un parc éolien arrivé à son terme d'exploitation, les incidences attendues sont identiques à celles en phase de chantier de construction. En effet, le démantèlement est un nouveau chantier avec cependant les différences suivantes :

- Nouvel équilibre écologique du site au bout de 20 à 25 années de fonctionnement du parc éolien, formé notamment par des espèces ayant intégré les éoliennes dans leur aire de vie. Les enjeux pourront donc être différents de l'état initial et seront à redéfinir par des expertises spécifiques avant les travaux de démantèlement ;
- Niveaux d'impacts variables sur le milieu naturel selon le degré d'extraction des fondations et du linéaire de raccordement électrique, le décaissement des plateformes et des chemins d'accès… ;
- Nouvelles technologies de démantèlement apparues et leur degré d'impact sur le milieu naturel.

De nombreuses études sur la mortalité des parcs éoliens ont été réalisées en Europe. T. Dürr, du bureau de l'environnement du Brandebourg (Allemagne), a compilé les résultats de ces recherches sur la mortalité due aux collisions avec les éoliennes en Europe. Les oiseaux les plus sensibles aux collisions avec les éoliennes sont les rapaces, les laridés et plus généralement les grands voiliers et les migrateurs nocturnes.

Les rapaces représentent plus de 30% des cadavres retrouvés sous les éoliennes en Europe (T. Dürr). Leur vol plané les rend tributaires des courants aériens et des ascendances thermiques et augmente leur temps de réaction. De plus, en période de chasse, leur attention est portée sur la recherche de proies et non sur la présence des pales.

Une notion qui nous semble essentielle à prendre en compte dans l'évaluation des impacts de l'éolien sur l'avifaune est la sensibilité d'une espèce donnée à la collision avec les pales d'éoliennes. Cette notion combine la taille de la population européenne au nombre de cas de mortalité recensés en Europe depuis le début des suivis des parcs éoliens. Plus l'éolien affectera une population donnée, plus sa sensibilité à ces infrastructures sera élevée.

Les conditions climatiques défavorables (brouillard, vent fort, plafond bas, brumes) peuvent augmenter le risque de collision. En effet, les parcs éoliens balisés deviennent notamment attractifs pour les oiseaux lors de conditions de visibilité réduite. Le positionnement du parc éolien est également un facteur principal sur le risque de collision. Les caractéristiques du site éolien (topographie, exposition, voies migratoires, végétation, habitats) font varier, de manière plus ou moins forte, le risque de collision de l'avifaune avec les éoliennes.

7.2.2 Incidences sur l'avifaune

L'avifaune est un des taxons les plus impactés par un projet éolien. La sensibilité diffère d'une espèce à l'autre et des paramètres du parc. On peut dégager trois grands impacts sur l'avifaune.

7.2.2.1 Le dérangement et l'effarouchement

Cet impact peut se produire pendant la phase de travaux et la phase d'exploitation. Pendant la phase de travaux la sensibilité des oiseaux au dérangement est plus importante pendant leur période de reproduction. Cela peut entrainer chez des espèces sensibles une baisse du succès de reproduction, un abandon de la phase de nidification voire un abandon de l'habitat.

Pendant la phase d'exploitation un éloignement de certaines espèces peut avoir lieu. Ceci est dû au mouvement des pales, à leur ombre portée ou encore au son produit par le mouvement des pales. Même si une accoutumance peut avoir lieu, chez certaines espèces un éloignement de quelques dizaines de mètres à presque un kilomètre peut être observé. Cela peut entrainer une perte de zone de reproduction, de nourrissage ou de halte migratoire pour ces espèces avec un impact variable en fonction des autres habitats présents aux alentours du site.

7.2.2.2 L'effet barrière

L'effet barrière est aussi un dérangement mais pour les oiseaux en vol. C'est le contournement plus ou moins important en vol des éoliennes par certaines espèces. Il s'effectue aussi bien lors de migrations que lors de transits journaliers entre la zone de repos et la zone de nourrissage.

L'obstacle ainsi créé peut fragmenter l'habitat et générer une dépense d'énergie supérieure lors du transit journalier ou de la migration, dépense qui peut être importante lors d'effets de cumulation avec plusieurs obstacles successifs. Il peut également, en cas de découverte tardive par l'oiseau, provoquer un mouvement de panique, des demi-tours ou des éclatements de groupes.

La réaction d'évitement peut réduire les risques de collision lorsque le parc est bien visible.

7.2.2.3 La mortalité

La collision directe reste l'impact le plus visible des éoliennes durant leur fonctionnement. Le taux de mortalité peut varier selon les caractéristiques des paysages alentours du parc. La topographie, la végétation, l'exposition favorisent certaines voies de passages pouvant augmenter le risque de collision. Des conditions météorologiques défavorables sont également un facteur susceptible d'augmenter le risque de collision. Même un faible taux de mortalité sur un parc peut générer des incidences écologiques importantes sur des espèces menacées avec une maturité sexuelle lente et une faible reproduction annuelle (Geoffroy MARX, LPO (2017)).

7.2.3 Incidences sur les chiroptères

Les chiroptères sont un autre groupe d'espèces sensible aux impacts des éoliennes (elles sont les mammifères les plus sensibles), c'est pourquoi elles bénéficient d'une protection totale au sein de l'Union Européenne. Leurs gîtes, corridors de déplacement et milieux de chasse peuvent subir une perturbation voire une destruction pendant la phase de travaux. L'impact le plus important reste quand même la mortalité.

7.2.3.1 Risque de collision

Les chauves-souris, détectant leur environnement à l'aide des ultrasons, sont sensibles à la collision. Plus le mouvement des pâles est rapide moins les chauves-souris peuvent se rendre compte tôt de la présence de l'obstacle. Il y a également des facteurs secondaires qui peuvent augmenter la probabilité de collision (insectes présents autour des éoliennes, attirés par la chaleur ou les lumières…). Mais il n'y a pas forcément nécessité de collision pour que la chauve-souris décède.

7.2.3.2 Barotraumatisme

Il a été démontré que le mouvement rapide des pales entraine une variation de pression importante autour de ces dernières. Cette pression peut alors entraîner une hémorragie interne fatale chez les chauves-souris. Elle n'est pas systématique mais la découverte de nombreux individus sans blessure apparente indique cette cause de mortalité.

7.2.4 Incidences sur la faune terrestre

Lors de la phase de travaux d'autres taxons peuvent être impactés en fonction des caractéristiques du projet. La faune peu mobile telle que les amphibiens et les reptiles peuvent subir de la destruction d'individus. Ces espèces peuvent aussi être impactées indirectement par la destruction, l'altération ou la dégradation de leurs sites de reproduction ou aires de repos (Arnett EB, May RF (2016)).

7.2.5 Incidences sur la flore, les habitats naturels et les zones humides

Pendant les travaux, des espèces florales peuvent être détruites ou subir une modification de leur milieu due à des changements induits par les travaux (milieu devenant plus ou moins humide, plus ou moins ombragé, plus ou moins venteux).

Les habitats peuvent être modifiés, fragmentés, voire détruits par le projet, influant ensuite sur la composition floristique présente aux alentours du parc.

Enfin les zones humides, par leurs caractéristiques et les nombreuses espèces protégées qu'elles peuvent accueillir, sont des lieux à protéger. Un projet éolien peut avoir un impact direct sur une zone humide si celle-ci est sur la zone à terrasser. Indirectement le projet peut également affecter ces milieux en modifiant les apports et les exports d'eau.

7.2.6 Synthèse des impacts bruts

Tableau 131 : Tableau d'évaluation général des impacts bruts post mesures d'évitement

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact										Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences				
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente			
Avifaune																	
Milan royal *Postnuptiale*	Fo	Migration partielle moyennement dense // 86 contacts	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓		N	Le Milan royal ne fait que transiter en migration automnale au niveau de la zone d'emprise. Les individus qui pourraient utiliser la zone en halte migratoire et pour la chasse seront effarouchés par les travaux ce qui rend nul le risque de destruction directe.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période postnuptiale	✓		✓			✓			✓	✓			F	Le dérangement dû aux travaux pourrait avoir un impact brut faible sur d'éventuels milans royaux qui souhaiteraient stationner ou chasser dans le secteur de la zone d'emprise.
			& *Phase travaux & exploitation //* Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓		F	La surface des habitats de grandes cultures impactée par les travaux et aménagements sera faible. Ces habitats resteront fonctionnels pour la chasse et le stationnement ; l'aménagement du projet n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Milan royal.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓		M	Quatre-vingt-six (86) milans royaux ont été observés en migration entre le 08/09/2020 et le 09/11/2020, dont 71 individus observés le 13/10/2020. Le Milan royal présente une sensibilité brute à l'éolien modérée (se référer au point 9. Avifaune // Intégration du facteur « sensibilité brute »), notamment de par son comportement en chasse. Par conséquent nous concluons sur un impact brut modéré pour la période postnuptiale.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière		✓			✓	✓			✓		✓	M	À l'échelle de la zone d'étude, cette espèce présente une tendance migratoire avec des trajectoires de vol franchissant la zone d'emprise selon un axe « Nord-ouest → Sud-est », et ce à des altitudes comprises dans la zone de rotation des pales. 86 individus ont été contactés en migration au cours de l'automne. Le parc pourrait donc générer un effet barrière modéré pour le Milan royal.
Busard Saint-Martin *Postnuptiale*	M	Migration partielle peu dense // 1 contact	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	N	En cette saison la période nuptiale est terminée et les jeunes prennent leur envol au plus tard à la mi-août. Les individus adultes qui utilisent la zone en halte migratoire et pour la chasse seront effarouchés par les travaux ce qui rend nul le risque de destruction directe.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période postnuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		TF	Le Busard Saint-Martin peut être présent sur la zone en halte migratoire et en chasse. Seuls 2 individus ont été contactés, le dérangement dû aux travaux pourrait avoir un impact brut très faible sur l'espèce.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Ce rapace lié aux grandes étendues agricoles chasse surtout les micromammifères et petits oiseaux. L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Busard Saint-Martin.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	F	Cette espèce présente une sensibilité brute faible, et seul un individu a été observé en migration postnuptiale. Par conséquent nous concluons sur un impact brut faible.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière		✓			✓	✓			✓		✓	F	L'altitude en vol de l'individu observé était comprise dans la zone de rotation des pales, mais la trajectoire de vol n'était pas localisée sur la zone d'emprise. Le parc pourrait générer un effet barrière faible pour le Busard Saint-Martin.
Chardonneret élégant *Postnuptiale*	M	Migration partielle moyennement dense // 223 contacts	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Le risque de destruction d'individus en phase travaux en période postnuptiale est nul pour cette espèce, l'impact brut est donc nul.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période postnuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		TF	Les habitats de grandes cultures ne seront pas privilégiés par cette espèce pour du repos ou du nourrissage en transit migratoire. La phase de travaux pourrait avoir un très faible effet de dérangement, effarouchement sur cette espèce (circulation des engins et bruit).
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Les habitats de grandes cultures ne seront pas privilégiés par cette espèce. L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Chardonneret élégant.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	F	Cette espèce présente une sensibilité brute faible. Nous concluons sur un impact brut faible pour le risque de destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière		✓			✓	✓			✓		✓	TF	L'altitude en vol des individus observés est en-dessous de la zone de rotation des pales. L'effet barrière généré par le parc serait très faible pour le Chardonneret élégant.
Faucon pèlerin *Postnuptiale*	M	Espèce sédentaire & transit // 2 contacts	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Le risque de destruction d'individus en phase travaux en période postnuptiale est nul pour cette espèce, l'impact brut est donc nul.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période postnuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		TF	Le Faucon pèlerin est susceptible de chasser en grandes cultures. Seuls 2 individus ont été contactés, le dérangement dû aux travaux pourrait avoir un impact brut très faible sur l'espèce.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	La surface des habitats de grandes cultures impactée par les travaux et aménagements sera très faible. L'espèce sera en mesure de continuer à stationner ou de chasser en grandes cultures. L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Faucon pèlerin.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	F	Cette espèce présente une sensibilité brute faible. Nous concluons sur un impact brut faible pour le risque de destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière		✓			✓	✓			✓		✓	TF	L'altitude en vol des individus observés est en-dessous de la zone de rotation des pales. L'effet barrière généré par le parc serait très faible pour le Faucon pèlerin.
Pic noir *Postnuptiale*	M	Espèce sédentaire // 1 contact	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Les travaux n'impacteront pas les zones boisées fréquentées par l'espèce, le risque de destruction est nul.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période postnuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		TF	Le Pic noir est peu susceptible d'être dérangé par les travaux.
			& *Phase travaux & exploitation //* Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	N	L'habitat principal de cette espèce est constitué de zones boisées qui ont été évitées lors de la conception du projet. L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Pic noir.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	TF	La sensibilité brute de cette espèce est nulle.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière		✓			✓	✓			✓		✓	N	Cette espèce n'est pas migratrice et ne fréquente pas les grands espaces ouverts.
Autres espèces présentant une sensibilité brute à l'éolien modérée ou forte *Postnuptiale*	N	Faucon crécerelle - Alouette des champs - Buse variable - Etourneau sansonnet - Rougegorge familier - Pigeon ramier - Grive musicienne - Pigeon biset - Pouillot véloce - Corneille noire - Moineau domestique - Epervier d'Europe - Bruant proyer - Merle noir - Pinson des arbres	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	TF	Un risque faible existe à l'encontre des espèces sédentaires pouvant nicher tardivement, avec un impact brut potentiel estimé très faible.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période postnuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	Ces espèces peuvent être dérangées en période postnuptiale. L'impact brut de cet effet est estimé faible.
	à		*Phase travaux & exploitation //* Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Les habitats liés à ces espèces sont soit évités ou seront très faiblement impactés par les aménagements.
	F		*Phase d'exploitation //* Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	F	Ces espèces présentent une sensibilité brute à l'éolien modérée ou forte. Cependant, au vu de leurs enjeux nuls à faibles, nous concluons sur un impact brut faible pour la période postnuptiale.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière		✓			✓	✓			✓		✓	F	Certaines de ces espèces sont migratrices et présentent des hauteurs de vol à des altitudes comprises dans la zone de rotation des pales. Le parc pourrait donc générer un effet barrière avec un impact brut estimé faible au vu de l'enjeu lié à ces espèces.
Milan royal *Prénuptiale*	Fo	Migration partielle moyennement dense // 42 contacts	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Le Milan royal ne fait que transiter en migration printanière au niveau de la zone d'emprise.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	Le dérangement dû aux travaux pourrait avoir un impact brut faible sur d'éventuels milans royaux qui souhaiteraient stationner ou chasser dans le secteur de la zone d'emprise.
			& *Phase travaux & exploitation //* Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	F	La surface des habitats de grandes cultures impactée par les travaux et aménagements sera faible. Ces habitats resteront fonctionnels pour la chasse et le stationnement ; l'aménagement du projet n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Milan royal.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	M	Quarante-deux (42) milans royaux ont été observés en migration entre le 23/02/2021 et le 15/04/2021, dont 25 individus observés le 23/02/2021. Les vols ont suivi un axe en direction du Nord/Nord-est. Le Milan royal présente une sensibilité brute à l'éolien modérée, notamment de par son comportement en chasse. Par conséquent nous concluons sur un impact brut modéré.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière		✓			✓	✓			✓		✓	M	A l'échelle de la zone d'étude, cette espèce présente une tendance migratoire avec des trajectoires de vol franchissant la zone d'emprise en direction du Nord/Nord-est, et ce à des altitudes comprises dans la zone de rotation des pales pour 19 des 42 individus contactés en migration au cours de la période prénuptiale. Le parc pourrait générer un effet barrière modéré pour le Milan royal.
Pic cendré *Prénuptiale*	Fo	Reproduction probable à proximité de la zone du projet (hors de la ZEP) // 2 contacts	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	TF	Cette espèce est susceptible de nicher dans les milieux boisés de la zone d'emprise. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	Cette espèce est susceptible de nicher dans les milieux boisés de la zone d'emprise. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et la période de travaux sera adaptée pour éviter un démarrage des travaux en période prénuptiale.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	L'habitat principal de cette espèce est constitué de zones boisées qui ont été évitées lors de la conception du projet. L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Pic cendré.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	TF	La sensibilité brute à l'éolien de cette espèce est nulle.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière		✓			✓	✓			✓		✓	N	Cette espèce n'est pas migratrice et ne fréquente pas les grands espaces ouverts.
Alouette lulu *Prénuptiale*	M	Migration partielle peu dense // 15 contacts	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	TF	L'Alouette lulu transite en migration printanière au niveau de la zone d'emprise. Elle est également susceptible de nicher au sol à cette période en zones ouvertes et semi-ouvertes. Elle évite cependant les grandes cultures intensives. La destruction d'individus en période prénuptiale sera évitée via une adaptation de la période de travaux.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	L'Alouette lulu est susceptible de nicher au sol et de se nourrir en zones ouvertes et semi-ouvertes à cette période. Les travaux débuteront en dehors de la période prénuptiale (évitement temporel). Une fois les travaux débutés, des individus voulant fréquenter la zone pourraient néanmoins être effarouchés. Cette espèce évite toutefois les grandes cultures, habitat exclusivement concerné par le plan de masse.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	La surface des habitats de grandes cultures impactée par les travaux et aménagements sera faible. Les habitats de grandes cultures sont très peu favorables à la nidification de l'Alouette lulu.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	F	Cette espèce présente une sensibilité brute faible.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière		✓			✓	✓			✓		✓	TF	Un individu a été contacté en migration en période prénuptiale à une altitude comprise dans la zone de rotation des pales. L'effet barrière généré par le parc serait très faible pour l'Alouette lulu.
Grue cendrée *Prénuptiale*	M	Migration de faible densité // 60 contacts en 2021 160 en 2024	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	N	La Grue cendrée ne fait que transiter en migration printanière au niveau de la zone d'emprise. Aucun stationnement n'a été observé.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	Cette espèce est farouche, et les travaux pourraient avoir un faible effet de dérangement sur d'éventuelles Grues cendrées qui souhaiteraient stationner dans le secteur de la zone d'emprise.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	L'espèce est de passage en cette saison et stationne dans les grandes cultures en cas de halte. L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement la fonctionnalité des habitats pour la Grue cendrée.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	TF	Soixante (60) Grues cendrées ont été observées en migration entre le 23/02/2021 et le 15/04/2021, toutes ont été observées le 08/03/2021. Cent-soixante (160) Grues cendrées ont été observées en migration le 21/02/2024. La sensibilité brute à l'éolien de cette espèce est nulle.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière		✓			✓	✓			✓		✓	F	La hauteur de vol de cette espèce en migration est généralement très au-dessus de la zone de rotation des pales. Bien que le site se situe au milieu d'un couloir principal de migration de la Grue cendrée, le risque que le projet génère un effet barrière est faible. La faroucherie de l'espèce pourrait générer une perte de territoires de stationnement.
Milan noir *Prénuptiale*	M	Migration de faible densité // 12 contacts	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Le Milan noir ne fait que transiter en migration printanière au niveau de la zone d'emprise.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		TF	Les zones de grandes cultures ne représentent pas l'habitat de chasse favori du Milan noir. Le rapace n'a pas été observé sur la ZEP en période prénuptiale.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement la fonctionnalité des habitats pour le Milan noir au printemps. Les vastes cultures agricoles sont peu favorables à ce rapace.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	M	Douze (12) Milans noirs ont été observés en migration entre le 23/02/2021 et le 15/04/2021, dont 11 individus observés le 24/03/2021. Le Milan noir présente une sensibilité brute à l'éolien modérée, indiquant que l'espèce n'évite pas significativement les parcs en activité. Par conséquent nous concluons sur un impact brut modéré.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière		✓			✓	✓			✓		✓	F	L'altitude en vol des quelques individus observés est au-dessus de la zone de rotation des pales. L'effet barrière généré par le parc serait relativement faible pour le Milan noir.
Pic mar *Prénuptiale*	M	Reproduction possible à proximité du projet // 1 contact	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	TF	Cette espèce est susceptible de nicher dans les milieux boisés de la zone d'emprise. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	Cette espèce est susceptible de nicher dans les milieux boisés de la zone d'emprise. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et la période de travaux sera adaptée pour éviter un démarrage des travaux en période prénuptiale.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	L'habitat principal de cette espèce est constitué de zones boisées qui ont été évitées lors de la conception du projet. L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Pic mar.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	TF	La sensibilité brute à l'éolien de cette espèce est nulle.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière		✓			✓	✓			✓		✓	N	Cette espèce n'est pas migratrice et ne fréquente pas les grands espaces ouverts.
Pic noir *Prénuptiale*	M	Reproduction probable à proximité du projet // 2 contacts	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	TF	Cette espèce est susceptible de nicher dans les milieux boisés de la zone d'emprise. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	Cette espèce est susceptible de nicher dans les milieux boisés de la zone d'emprise. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et la période de travaux sera adaptée pour éviter un démarrage des travaux en période prénuptiale.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	L'habitat principal de cette espèce est constitué de zones boisées qui ont été évitées lors de la conception du projet. L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Pic noir.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	TF	La sensibilité brute à l'éolien de cette espèce est nulle.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière		✓			✓	✓			✓		✓	N	Cette espèce n'est pas migratrice et ne fréquente pas les grands espaces ouverts.
Autres espèces présentant une sensibilité brute à l'éolien modérée ou forte *Prénuptiale*	N	Roitelet à triple bandeau - Faucon crécerelle - Alouette des champs - Buse variable - Etourneau sansonnet - Rougegorge familier - Pigeon ramier - Gobemouche noir - Grive musicienne - Pigeon biset - Pouillot véloce - Corneille noire - Moineau domestique - Epervier d'Europe - Bruant proyer - Merle noir - Pinson des arbres	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	TF	Un risque faible existe à l'encontre des espèces sédentaires pouvant nicher précocement, avec un impact brut potentiel estimé très faible.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	Ces espèces peuvent être dérangées en période prénuptiale. L'impact brut de cet effet est estimé faible.
	à		*Phase travaux & exploitation* // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Les habitats liés à ces espèces sont soit évités ou seront très faiblement impactés par les aménagements.
	F		*Phase d'exploitation* // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	F	Ces espèces présentent une sensibilité brute à l'éolien modérée ou forte. Cependant, au vu de leurs enjeux nuls à faibles, nous concluons sur un impact brut faible pour la période prénuptiale.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière		✓			✓	✓			✓		✓	F	Certaines de ces espèces sont migratrices et présentent des hauteurs de vol à des altitudes comprises dans la zone de rotation des pales. Le parc pourrait donc générer un effet barrière avec un impact brut estimé faible au vu de l'enjeu lié à ces espèces.
Busard Saint-Martin *Nuptiale*	Fo	Reproduction possible à proximité de la zone d'étude // 1 contact	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	F	Le Busard Saint-Martin est nicheur possible dans le secteur des zones d'emprise et dans un rayon de 5 km. La phase de travaux pourrait entrainer la destruction d'individus à partir d'avril en cas de présence de nid, mais la période de travaux sera adaptée afin d'éviter cette période sensible pour l'espèce. Le terrassement des plateformes et pistes est interdit entre avril et août.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	Cette espèce niche souvent dans les milieux cultivés et y chasse également à cette période. Elle est de ce fait habituée à la présence régulière d'engins agricoles. Le Busard Saint-Martin est donc susceptible d'être effarouchée par les travaux, mais la période de travaux sera adaptée afin d'éviter la période nuptiale.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Ce rapace chasse surtout les micromammifères en champs et les petits oiseaux. L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Busard Saint-Martin. Les zones d'emprise du plan de masse restent limitées, ce qui ne remet pas en question la fonctionnalité du territoire local pour ce rapace.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	F	Cette espèce présente une sensibilité brute faible, et seul un individu a été observé au cours de la période nuptiale. Par conséquent nous concluons sur un impact brut faible.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
Cigogne noire *Nuptiale*	Fo	Nidification dans un rayon de 30 km du site // 1 contact observé à 11 km du site (les individus pouvant s'éloigner jusqu'à 20 kms du nid pour chasser).	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Bien qu'un individu ait été observé à 11 km du projet, les habitats impactés par le projet et à proximité directe de celui-ci ne sont favorables ni pour la nidification de la Cigogne noire, ni pour la chasse de cette dernière. Il n'y a donc pas de risque de destruction d'individu pendant les travaux.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		N	Cette espèce niche dans les vieilles forêts présentant de cours d'eau peu profonds. Elle chasse au niveau de rivières et des points d'eau où elle trouve sa nourriture. Les habitats de la zone de travaux ne lui sont donc pas favorables. Il n'y a donc pas de risque de dérangement pendant les travaux.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	N	Les habitats de la zone d'emprise du plan de masse ne sont pas fonctionnels pour cette espèce, il n'y aura donc pas de perte ou d'altération d'habitat pour la Cigogne noire.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	TF	Cette espèce présente une sensibilité brute très faible, et seul un individu a été observé au cours de la période nuptiale à 11 km de la zone d'emprise du projet. De plus, il n'y a pas d'habitat favorable à la nidification ou à la chasse de cette espèce. Il n'y a donc que très peu de risque qu'un individu se pose à proximité immédiate des futures éoliennes. Bien qu'aucun individu n'ait été observé au niveau de la ZEP et dans un rayon de 5 km lors des expertises de terrain, il se peut que l'espèce transite ponctuellement au-dessus de la zone du projet. Généralement, ces vols de transit se font à de très hautes altitudes, ce qui ne place pas l'espèce dans la zone de risque de collision avec les éoliennes. Par conséquent, nous concluons sur un impact brut très faible.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
Alouette lulu *Nuptiale*	M	Reproduction probable en milieu ouvert et semi ouvert // 2 contacts	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	TF	L'Alouette lulu est nicheuse probable à cette période en zones ouvertes et semi-ouvertes. Néanmoins, la destruction d'individus en période nuptiale sera évitée via une adaptation de la période de travaux. Les grandes cultures sont très peu propices à sa nidification.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	L'Alouette lulu est susceptible de nicher au sol et de se nourrir en zones ouvertes et semi-ouvertes à cette période. Les travaux débuteront en dehors de la période nuptiale (évitement temporel). Une fois les travaux débutés, des individus voulant fréquenter la zone pourraient néanmoins être effarouchés.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	La surface des habitats de grandes cultures impactée par les travaux et aménagements sera faible. Les habitats de grandes cultures sont très peu favorables à l'Alouette lulu.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	F	Cette espèce présente une sensibilité brute faible.
Bruant jaune *Nuptiale*	M	Reproduction probable en lisière // 9 contacts	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	TF	Le Bruant jaune est nicheur probable à cette période en lisière. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	Cette espèce est susceptible de nicher en bordure des milieux boisés de la zone d'emprise. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux. De plus, la période de travaux sera adaptée pour éviter un démarrage des travaux en période nuptiale.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	F	Cette espèce fréquente les milieux semi-ouverts et est susceptible de nicher dans les lisières et bosquets qui ont été évités lors de la conception du projet. L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Bruant jaune.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	F	Cette espèce présente une sensibilité brute à l'éolien faible.
Chardonneret élégant *Nuptiale*	M	Reproduction probable en milieu ouvert, semi ouvert et en lisière // 3 contacts	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	TF	Le Chardonneret élégant est nicheur probable à cette période, notamment en lisière. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	Cette espèce est susceptible de nicher en bordure des milieux boisés de la zone d'emprise, qui ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux. L'espèce est susceptible de se nourrir en grandes cultures ; les travaux pourraient avoir un faible effet de dérangement, effarouchement sur cette espèce.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Chardonneret élégant.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	F	Cette espèce présente une sensibilité brute faible. Nous concluons sur un impact brut faible pour le risque de destruction d'individus par collision et/ou barotraumatisme.
Hirondelle rustique *Nuptiale*	M	Reproduction probable dans le village, Chasse au-dessus des milieux ouverts, semi-ouverts et boisés de la ZEP // 34 contacts	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	TF	Cette espèce ne niche pas sur la ZEP et les habitats de la ZEP sont peu favorables à sa nidification.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	L'Hirondelle rustique chasse au niveau des milieux ouverts, semi-ouverts et boisés ; les travaux pourraient avoir un faible effet de dérangement/effarouchement.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par l'Hirondelle rustique.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	F	Cette espèce présente une sensibilité brute faible.
Milan noir *Nuptiale*	M	Reproduction probable en milieu ouvert, semi ouvert et en lisière // 4 contacts	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Le Milan noir est nicheur probable sur la ZEP notamment en milieux semi-ouverts et en lisières. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
		dans la ZEP en 2021 60 contacts dans un rayon de 5 km en 2024	*Phase travaux //* Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	Les grandes cultures représentent un habitat de chasse pour le Milan noir en période nuptiale plus particulièrement au cours des moissons. Les travaux pourraient avoir un faible effet de dérangement/effarouchement
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	F	L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Milan noir. Les grandes cultures agricoles restent cependant peu attractives pour ce rapace.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	Fo	Le Milan noir présente une sensibilité brute à l'éolien modérée, indiquant que l'espèce n'évite pas suffisamment les abords des éoliennes. Il utilise les habitats de la zone d'emprise pour chasser en période nuptiale, plus particulièrement au cours des moissons. Nous concluons ainsi sur un impact brut fort.
Milan royal *Nuptiale*	M	Transit local // 1 contact	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Le Milan royal est susceptible d'utiliser les habitats de la zone d'emprise uniquement pour transiter et chasser.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	Le dérangement dû aux travaux pourrait avoir un impact brut faible sur d'éventuels milans royaux qui souhaiteraient stationner ou chasser dans le secteur de la zone d'emprise.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
Pic noir *Nuptiale*	M	Espèce de milieux boisés - Habitat vital // 1 contact	*Phase travaux & exploitation //* Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	F	La surface des habitats de grandes cultures impactée par les travaux et aménagements sera faible. Ces habitats resteront fonctionnels pour la chasse et le stationnement ; l'aménagement du projet n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Milan royal.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	M	Le Milan royal présente une sensibilité brute à l'éolien modérée, notamment de par son comportement en chasse. Par conséquent nous concluons sur un impact brut modéré.
			Phase travaux // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Les milieux boisés de la zone d'emprise représentent un habitat vital pour le Pic noir et sa reproduction. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	Cette espèce est susceptible de nicher dans les milieux boisés de la zone d'emprise. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse, seront éloignée des travaux et la période de travaux sera adaptée pour éviter un démarrage des travaux en période nuptiale.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	L'habitat principal de cette espèce est constitué de zones boisées qui ont été évitées lors de la conception du projet. L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Pic noir.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	TF	La sensibilité brute à l'éolien de cette espèce est nulle.
Tourterelle des bois *Nuptiale*	M	Reproduction probable en milieu boisé // 8 contacts	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	✓		✓			✓			✓		✓	N	La Tourterelle des bois est susceptible de nicher dans les milieux boisés de la zone d'emprise. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	✓		✓			✓			✓	✓		F	Cette espèce est susceptible de nicher dans les milieux boisés de la zone d'emprise. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et seront éloignées des travaux. La période de travaux sera adaptée pour éviter un démarrage des travaux en période nuptiale.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	L'habitat principal de cette espèce est constitué de zones boisées qui ont été évitées lors de la conception du projet. L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par la Tourterelle des bois.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓			✓	✓			✓		✓	F	La sensibilité brute à l'éolien de cette espèce est faible.
Chiroptères																

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
Murin de Bechstein	Fo	Lisières de boisements // Chasse en mise-bas	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Aucun défrichement de boisement n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Aucun défrichement de boisement n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse. Par ailleurs cette espèce tend à rester très proche des boisements. Ces habitats resteront fonctionnels pour la chasse du Murin de Bechstein en mise-bas.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓		✓	✓	✓			✓		✓	TF	Le Murin de Bechstein est très lié aux lisières et milieux boisés qui sont cependant évités par le projet. Par ailleurs, la sensibilité connue de cette espèce à l'éolien est faible.
	M	Lisières de bosquets // Transit en mise-bas et en automne	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Aucun défrichement de bosquet n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Aucun défrichement de bosquet n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse. Ces habitats resteront fonctionnels pour le transit du Murin de Bechstein en mise-bas et en automne.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓		✓	✓	✓			✓		✓	TF	Le Murin de Bechstein est très lié aux lisières et bosquets qui sont cependant évités par le projet. Par ailleurs, la sensibilité connue de cette espèce à l'éolien est faible.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
Barbastelle d'Europe	Fo	Lisières de boisements // Chasse au printemps, mise-bas & en automne	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Aucun défrichement de boisement n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Aucun défrichement de boisement n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse. Par ailleurs cette espèce tend à rester très proche des boisements. Ces habitats resteront fonctionnels pour la chasse de la Barbastelle d'Europe au printemps, en mise-bas et en automne.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓		✓	✓	✓			✓		✓	TF	La Barbastelle d'Europe est très liée aux lisières et milieux boisés qui sont cependant évités par le projet. Par ailleurs, la sensibilité connue de cette espèce à l'éolien est faible.
	M	Lisières de bosquets // Transit en automne & Chasse en mise-bas & automne	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Aucun défrichement de bosquet n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Aucun défrichement de bosquet n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse. Ces habitats resteront fonctionnels pour le transit automnal et la chasse de la Barbastelle d'Europe en mise-bas et en automne.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓		✓	✓	✓			✓		✓	TF	La Barbastelle d'Europe est très liée aux lisières et bosquets qui sont cependant évités par le projet. Par ailleurs, la sensibilité connue de cette espèce à l'éolien est faible.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
Grand Murin	M	Lisières de boisements // Transit printanier & automnal - Chasse en mise-bas	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Aucun défrichement de boisement n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Aucun défrichement de boisement n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse. Ces habitats resteront fonctionnels pour le transit printanier et automnal et la chasse en mise-bas du Grand Murin.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓		✓	✓	✓			✓		✓	TF	Le Grand Murin est plutôt lié aux lisières de boisements qui sont cependant évitées par le projet. Par ailleurs, la sensibilité connue de cette espèce à l'éolien est faible.
Grand rhinolophe	M	Lisières de boisements // Transit printanier	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Aucun défrichement de boisement n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Aucun défrichement de boisement n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse. Ces habitats resteront fonctionnels pour le transit printanier du Grand rhinolophe.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓		✓	✓	✓			✓		✓	TF	Le Grand rhinolophe est plutôt lié aux lisières de boisements qui sont cependant évitées par le projet. Par ailleurs, la sensibilité connue de cette espèce à l'éolien est faible.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
Noctule commune	M	Lisières de bosquets // Transit printanier & automnal - Chasse en mise-bas	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Aucun défrichement de bosquet n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Aucun défrichement de bosquet n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse. Ces habitats resteront fonctionnels pour le transit printanier et automnal et la chasse en mise-bas de la Noctule commune.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓		✓	✓	✓			✓		✓	F	La Noctule commune est plutôt liée aux lisières et bosquets qui sont cependant évités par le projet. Par ailleurs, la sensibilité connue de cette espèce à l'éolien est très forte.
	M	Activité en altitude // Activité faible et migration automnale	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Le risque de destruction d'individus en altitude en phase travaux est nul.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓		✓	✓	✓			✓		✓	M	La sensibilité connue de cette espèce à l'éolien est très forte. Les écoutes en altitude ont permis de déterminer que son activité à 75 m de hauteur est faible, mais l'espèce est néanmoins migratrice à l'automne.
Noctule de Leisler	M	Activité en altitude // Activité supérieure et migration automnale	*Phase travaux //* Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Le risque de destruction d'individus en altitude en phase travaux est nul.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓		✓	✓	✓			✓		✓	Fo	La sensibilité connue de cette espèce à l'éolien est très forte. Les écoutes en altitude ont permis de déterminer que son activité à 75 m de hauteur est importante et que l'espèce est migratrice à l'automne.
Pipistrelle commune	M	Lisières de boisements // Transit printanier, Chasse en mise-bas & en automne	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Aucun défrichement de boisement n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Aucun défrichement de boisement n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse. Ces habitats resteront fonctionnels pour le transit printanier et la chasse en mise-bas et en automne de la Pipistrelle commune.
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓		✓	✓	✓			✓		✓	M	La Pipistrelle commune est liée aux lisières des boisements qui sont cependant évitées par le projet. Par ailleurs, la sensibilité connue de cette espèce à l'éolien est très forte.
	M	Lisières de bosquets // Chasse au printemps, en mise-bas & en automne	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Aucun défrichement de bosquet n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Aucun défrichement de bosquet n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse. Ces habitats resteront fonctionnels pour la chasse de la Pipistrelle commune au printemps, en mise-bas et en automne

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓		✓	✓	✓			✓		✓	M	La Pipistrelle commune est liée aux lisières de bosquets qui sont cependant évités par le projet. Par ailleurs, la sensibilité connue de cette espèce à l'éolien est très forte.
Sérotine commune	M	Lisières de boisements // Chasse en mise-bas & en automne	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	✓		✓			✓			✓		✓	N	Aucun défrichement de boisement n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse et sont éloignées des secteurs où auront lieu les travaux.
			Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	Aucun défrichement de boisement n'est prévu dans le cadre de l'aménagement du projet. Ces zones ont été évitées lors de la conception du plan de masse. Ces habitats resteront fonctionnels pour la chasse de la Sérotine commune en mise-bas et en automne
			Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme		✓		✓	✓	✓			✓		✓	M	La sérotine commune est liée aux lisières de boisements qui sont cependant évités par le projet. Par ailleurs, la sensibilité connue de cette espèce à l'éolien est très forte.
Reptiles																
Lézard des murailles	M	Adulte (1 individu)	*Phase travaux* // Destruction d'individus (adultes, juvéniles, œufs)	✓		✓			✓			✓		✓	TF	Aucuns travaux n'auront lieu à proximité des zones favorables à cette espèce, le risque de destruction d'individus lors de la circulation des engins est très faible.
			Phase travaux // Dérangement, effarouchement	✓		✓			✓			✓	✓		TF	Cette espèce fréquente plutôt les bosquets de la ZEP au cours de sa période d'activité, secteurs évités lors de la conception du projet. Aucuns travaux n'auront lieu à proximité des zones favorables à cette espèce.

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
			& *Phase travaux & exploitation //* Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	N	Les bosquets enrochés situés au nord-est de l'entité sud de la zone d'emprise sont favorables au Lézard des murailles, et ont été évités lors de la conception du projet. Les grandes cultures sont peu favorables à cette espèce. L'aménagement des éoliennes et des plateformes n'altèrera pas significativement les habitats utilisés par le Lézard des murailles.
Flore vasculaire																
Platanthera chlorantha (Orchis vert)	M	F3.16 // Fourrés à *Juniperus communis*	*Phase travaux //* Destruction d'individus (au stade végétatif ou reproductif, plantules, graines)	✓		✓			✓			✓		✓	N	L'habitat qui accueille cette espèce a été évité en phase de conception du projet, et les travaux auront lieu à une distance importante de cet habitat.
Rosa rubiginosa (Rosier rubigineux)	M	F3.16 // Fourrés à *Juniperus communis*	*Phase travaux //* Destruction d'individus (au stade végétatif ou reproductif, plantules, graines)	✓		✓			✓			✓		✓	N	L'habitat qui accueille cette espèce a été évité en phase de conception du projet, et les travaux auront lieu à une distance importante de cet habitat.
Habitats naturels																
F3.16 // Fourrés à *Juniperus communis*	Fo	0,53 ha	*Phase travaux //* Destruction de l'habitat	✓		✓			✓			✓	✓	✓	N	Le risque de détérioration de cet habitat d'intérêt communautaire est nul puisque cette zone a été évitée au moment de la conception du projet. Ce milieu naturel sera entièrement conservé.
Fonctionnalités écologiques																

Espèce // Thématique	Enjeu	Condition	Effet	Phase		Caractérisation de l'impact									Impact brut	Note
						Temporalité d'occurrence			Interaction		Conséquences		Durée des conséquences			
				Travaux	Exploit.	Court terme	Moyen terme	Long terme	Directe	Indirecte	Pos.	Nég.	Temporaire	Permanente		
Corridors « 1 » et « 2 »	M	Lisière forestière et haies intégré à la trame verte et bleue et traversant en partie le site.	& *Phase travaux & exploitation / /* Perte, altération de la fonctionnalité des corridors	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	TF	L'implantation de mats éoliens au niveau de ces corridors impacterait de manière probable les possibilités de transit de la faune volante le long des lisières et dégraderait fortement donc la fonctionnalité du territoire. Cependant, les corridors « 1 » et « 2 » sont évités. Ainsi, l'aménagement des plateformes et des mats va très faiblement altérer la fonctionnalité des espaces ouverts agricoles.

7.2.7 Incidences du projet sur les sites Natura 2000

Cette étape consiste à répondre à la première phase de constitution du dossier d'évaluation d'incidence NATURA 2000 qui comprend :

- Une présentation du projet accompagnée d'un plan de localisation vis-à-vis du, ou des sites Natura 2000, susceptibles d'être impactés ;
- Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est, ou non, susceptible d'avoir une incidence sur le ou les sites Natura 2000 compte tenu de la nature et de l'importance du projet, de sa localisation, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.

L'évaluation préliminaire tient lieu d'évaluation des incidences dans le cas où elle conclut à l'absence d'incidence significative sur les habitats et espèces inscrits au formulaire standard de données du, ou des sites concerné(s). Dans le cas contraire la réalisation du dossier d'évaluation au titre de l'article R414-23 du code de l'environnement est proposée sous la forme d'option.

7.2.7.1 Contexte Natura 2000

La présente évaluation se concentre sur trois sites Natura 2000 recensés dans un rayon de 20 km autour du projet, la ZSC FR2601004, la ZSC FR2601012 et la ZSC FR2600996 (Carte 32).

Tableau 132 : Présentation des zones du réseau Natura 2000

ZSC **EBOULIS CALCAIRES DE LA VALLÉE DE L'ARMANÇON** (FR2601004) - 2 entités - 11,8 km à l'Est & 14,3 km au Nord *Intérêts naturalistes*
ZSC **GÎTES ET HABITATS À CHAUVES-SOURIS EN BOURGOGNE** (FR2601012) - 12 km au Sud *Intérêts naturalistes*
ZSC **MARAIS ALCALIN ET PRAIRIES HUMIDES DE BAON** (FR2600996) - 13,7 km au Nord *Intérêts naturalistes*

7.2.7.2 Évaluation préliminaire des incidences potentielles du projet sur les sites étudiés

Les figures suivantes mettent en relation l'écologie des espèces déterminantes et l'occupation du sol du périmètre du projet afin d'évaluer les incidences potentielles de l'exploitation du parc photovoltaïque sur les enjeux Natura 2000. Les informations sont issues des fiches Natura 2000 des sites étudiés sur le site de l'institut national du patrimoine naturel. Ce tableau regroupe :

- Ordre & Espèce (liste des espèces du site considéré inscrits à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil) ;
- Population ZSC (populations connues au sein du site considéré et fonctionnalité du site pour l'espèce) ;
- Écologie (synthèse de l'écologie de l'espèce) ;
- Contexte de présence dans la zone d'emprise du projet - prise en considération des résultats du diagnostic chiroptérologique ;
- Évaluation des incidences possibles (avis d'expert sur les possibles incidences de l'aménagement du projet sur les espèces déterminantes du site Natura 2000 concerné).

7.2.7.3 Évaluation préliminaire des incidences sur la ZSC FR2601004

7.2.7.3.1 6.4.1. Présentation du site FR2601004 : ÉBOULIS CALCAIRES DE LA VALLÉE DE L'ARMANÇON (ZSC)

Ci-après sont présentées les principales caractéristiques du site « Éboulis calcaires de la vallée de l'Armançon » (ZSC).

Tableau 133 : Présentation de la FR2601004 (ZSC)

Surface	219 ha		
Communes	Asnières-en-Montagne, Cry, Molosmes, Saint-Martin-sur-Armançon		
Descriptions	Le coteau de Saint-Martin-sur-Armançon domine un méandre fossile de la rivière. La pente raide est occupée par des éboulis calcaires plus ou moins stabilisés, supportant des pelouses ou des boisements. Les falaises de Cry et de Larris Blanc correspondent à une ancienne zone de carrière où les escarpements et les éboulis sont partiellement colonisés par une végétation spécifique.		
Espèces / habitats déterminants	**5 ESPECES DE CHAUVES-SOURIS**		
	• Grand Murin • Petit rhinolophe	• Grand rhinolophe • Murin à oreilles échancrées	• Murin de Bechstein
	8 HABITATS		
	• 6110 - Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'*Alysso-Sedion albi* • 6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude • 8310 - Grottes non exploitées par le tourisme • 9130 - Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum*	• 6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires • 8160 - Eboulis médio-européens calcaires des étages collinéens à montagnard • 91E0 - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* • 9150 - Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion*	

7.2.7.3.2 Évaluation des incidences potentielles du projet sur la FR2601004 : ÉBOULIS CALCAIRES DE LA VALLÉE DE L'ARMANÇON (ZSC)

Une analyse des incidences potentielles de l'exploitation du projet sur les espèces et habitats d'intérêt communautaire est proposée dans la figure suivante. Cette zone spéciale de conservation est composée de deux entités qui se trouvent à 11,8 km à l'est & 14,3 km au nord de la ZEP.

Tableau 134 : Évaluation des incidences potentielles du projet sur la FR2601004 (ZSC)

Ordre	Espèce déterminante	Population ZSC	État de présence dans l'enceinte de la ZIP	Évaluation des incidences possibles
	Grand Murin	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Excellent **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Excellente **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (10 km) qui est peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	Petit rhinolophe	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Excellent **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Excellente **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (2,5 km) qui est peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	Grand rhinolophe	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Excellent **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Excellente **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (6 km) qui est peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	Murin à oreilles échancrées	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Excellent **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Excellente **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (10 km) qui est peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	Murin de Bechstein	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Excellent **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Excellente **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (1,5 km) qui est peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	6110 - Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'*Alysso-Sedion albi*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Excellent **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Bonne	⊗	**Aucune incidence présumée**
	6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Bonne	⊗	**Aucune incidence présumée**
	6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Non estimé **Evaluation globale** : Non estimée **Qualité des données** : Bonne	⊗	**Aucune incidence présumée**
	8160 - Eboulis médio-européens calcaires des étages collinéens à montagnard	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Moyen/réduit **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Bonne	⊗	**Aucune incidence présumée**
	8310 - Grottes non exploitées par le tourisme	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Bonne	⊗	**Aucune incidence présumée**

Ordre	Espèce déterminante	Population ZSC	État de présence dans l'enceinte de la ZIP	Évaluation des incidences possibles
	91E0 - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Non estimé **Evaluation globale** : Non estimée **Qualité des données** : Bonne	✕	Aucune incidence présumée
	9130 - Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Bonne	✕	Aucune incidence présumée
	9150 - Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Bonne	✕	Aucune incidence présumée

✕	Espèce/habitat non recensé sur la ZIP lors des inventaires naturalistes		
✕	Espèce/habitat recensé sur la ZIP lors des inventaires naturalistes	✓	Incidences possibles

Cinq espèces déterminantes de chauves-souris et 8 habitats déterminants sont présents dans la ZSC « Éboulis calcaires de la vallée de l'Armançon ». Les 5 espèces de chiroptères ont été contactées dans la ZEP lors des inventaires naturalistes. L'ensemble de ces espèces de chiroptères présente un territoire au rayon inférieur à la distance qui sépare la ZSC de la ZEP et une sensibilité à l'éolien faible. Il s'agit de plus d'espèces très liées aux milieux forestiers. Ainsi, nous estimons que l'aménagement du projet n'aura pas d'incidence sur les populations Natura 2000 de ces cinq espèces.

7.2.7.4 Évaluation préliminaire des incidences sur la ZSC FR2601012

7.2.7.4.1 Présentation du site FR2601012 : GÎTES ET HABITATS À CHAUVES-SOURIS EN BOURGOGNE (ZSC)

Ci-après sont présentées les principales caractéristiques du site « Gîtes et habitats à chauves-souris en Bourgogne » (ZSC).

Tableau 135 : Présentation de la FR2601012 (ZSC)

Surface	50 409 ha
Communes	Alise-Sainte-Reine, Arnay-sous-Vitteaux, Aubigny-lès-Sombernon, Avosnes, Baigneux-les-Juifs, Blaisy-Bas, Blaisy-Haut, Blancey, Bligny-le-Sec, Boussey, Boux-sous-Salmaise, Brain, Bussy-la-Pesle, Bussy-le-Grand, Cessy-les-Bois, Challement, Champrenault, Charencey, Chassey, Chevannay, Civry-en-Montagne, Corpoyer-la-Chapelle, Dampierre-en-Montagne, Darcey, Dree, Duesme, Eguilly, Epinac, Flavgny-sur-Ozerain, Frolois, Gissey-le-Vieil, Gissey-sous-Flavigny, Gresigny-Sainte-Reine, Grosbois-en-Montagne, Hautreroche, Jailly-les-Moulins, Lys, Marcellois, Marcilly-et-Dracy, Marigny-le-Cahouët, Massingy-lès-Vitteaux, Ménétreux-le-Pitois, Orret, Poiseul-la-Ville-et-Laperrière, Posanges, Pouillenay, Quémigny-sur-Seine, Roche-Vanneau, Saffres, Saint-Anthot, Saint-Didier, Sainte-Colombe-en-Auxois, Saint-Hélier, Sainte-Léger-du-Bois, Saint-Mesmin, Salmaise, Savigny-sous-Mâlain, Sombernon, Source-Seine, Soussey-sur-Brionne, Sully, Thenissey, Trouhaut, Turcey, Uncey-le-Franc, Venaray-les-Laumes, Verrey-sous-Dree, Verray-sous-Salamaise, Vesvres, Vieilmoulin, Villeberny, Villeferry, Villotte-Saint-Seine, Villy-en-Auxois, Vitteaux
Descriptions	Le site comprend les gîtes de mise bas, le plus souvent situés en bâtiments ou infrastructures artificielles et les terrains de chasse associés pour les jeunes de 1 an, soit un rayon de 1 km autour des gîtes. Ces terrains de chasse sont sélectionnés en fonction de leur qualité en exluant les zones les plus artificialisées. Ils abritent également des habitats et d'autres espèces d'intérêt communautaire, liés notamment aux milieux humides et cours d'eau de grande qualité. Il regroupe, dans le cas de l'Auxois, plusieurs colonies majeures au sein d'une entité paysagère cohérente.
Espèces / habitats déterminants	**8 ESPECES DE CHAUVES-SOURIS** • Grand Murin • Petit rhinolophe • Grand rhinolophe • Rhinolophe euryale • Barbastelle d'Europe • Minioptère de Schreibers • Murin à oreilles échancrées • Murin de Bechstein **2 ESPECES D'INVERTÉBRÉS** • Agrion orné • Damier de la Succise **2 ESPECES D'AMPHIBIENS** • Triton crêté • Sonneur à ventre jaune **2 ESPECES DE POISSONS** • Lamproie de Planer • Chabot commun **1 ESPECE DE MAMMIFERES** • Loutre commune **1 ESPECE D'INVERTÉBRÉS AQUATIQUES** • Écrevisse à pattes blanches **24 HABITATS** • 3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à *mésotrophes* avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea* • 3140 - Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp. • 3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition* • 3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* • 3270 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri* p.p. et du *Bidention* p.p. • 4030 - Landes sèches européennes • 7220 - Sources pétrifiantes avec formation de tuf • 7230 - Tourbières basses alcalines • 8210 - Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique • 8220 - Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique • 8230 - Roches siliceuses avec végétation pionnière du *Sedo-Scleranthion* ou du *Sedo albi-Veronicion dillenii* • 91E0 - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* • 91F0 - Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves

	• 5110 - Formations stables xérothermophiles à *Buxus sempervirens* des pentes rocheuses (*Berberidion* p.p.) • 5130 - Formations à *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires • 6110 - Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'*Alysso-Sedion albi* • 6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires • 6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin • 6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude	• 9120 - Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* • 9130 - Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* • 9150 - Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* • 9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* • 9180 - Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion*

7.2.7.4.2 *Évaluation des incidences potentielles du projet sur la FR2601012 : GÎTES ET, HABITATS À CHAUVES-SOURIS EN BOURGOGNE (ZSC)*

Une analyse des incidences potentielles de l'exploitation du projet sur les espèces et habitats d'intérêt communautaire est proposée dans la figure suivante. Cette zone spéciale de conservation se trouve à 12 km au sud de la ZEP.

Tableau 136 : Évaluation des incidences potentielles du projet sur la FR2601004 (ZSC)

Ordre	Espèce déterminante	Population ZSC	État de présence dans l'enceinte de la ZIP	Évaluation des incidences possibles
	Grand Murin	**Statut** : Migratrice **Population relative :** 15% ≥ p > 2% **Degré de conservation** : Bon **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Moyenne à Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (10 km) qui est peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	Petit rhinolophe	**Statut** : Migratrice **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Bon **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Moyenne à Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (2,5 km) qui est peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	Grand rhinolophe	**Statut** : Migratrice **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Bon **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Moyenne à Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (6 km) qui est peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	Rhinolophe euryale	**Statut** : Migratrice **Population relative** : Non-significative **Degré de conservation** : Non-estimé **Isolement** : Non-estimé **Evaluation globale** : Non-estimée **Qualité des données** : Moyenne	⊗	**Aucune incidence présumée**
	Barbastelle d'Europe	**Statut** : Migratrice **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Bon **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Moyenne à Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (5 km) qui est peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	Minioptère de Schreibers	**Statut** : Migratrice **Population relative** : Non-significative **Degré de conservation** : Non-estimé **Isolement** : Non-estimé **Evaluation globale** : Non-estimée **Qualité des données** : Moyenne	⊗	**Aucune incidence présumée**

Ordre	Espèce déterminante	Population ZSC	État de présence dans l'enceinte de la ZIP	Évaluation des incidences possibles
	Murin à oreilles échancrées	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Bon **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Moyenne	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (10 km) qui est peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	Murin de Bechstein	**Statut** : Migratrice **Population relative** : Non-significative **Degré de conservation** : Non-estimé **Isolement** : Non-estimé **Evaluation globale** : Non-estimée **Qualité des données** : Moyenne	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (1,5 km) qui est peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	Agrion orné	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Moyen/réduit **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée**
	Damier de la Succise	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Moyen/réduit **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée**
	Triton crêté	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Bon **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Moyenne	⊗	**Aucune incidence présumée**
	Sonneur à ventre jaune	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Bon **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Moyenne	⊗	**Aucune incidence présumée**
	Lamproie de Planer	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Bon **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée**
	Chabot commun (*Cottus gobio*)	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Bon **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée**
	Loutre d'Europe	**Statut** : Sédentaire **Population relative** : Non-significative **Degré de conservation** : Non estimé **Isolement** : Non estimé **Evaluation globale** : Non estimé **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée**

Ordre	Espèce déterminante	Population ZSC	État de présence dans l'enceinte de la ZIP	Évaluation des incidences possibles
	Écrevisse à pattes blanches	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Moyen/réduit **Isolement** : Isolée **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée**
	3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	3140 - Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp.	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	3270 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri* p.p. et du *Bidention* p.p.	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	4030 - Landes sèches européennes	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	5110 - Formations stables xérothermophiles à *Buxus sempervirens* des pentes rocheuses (*Berberidion* p.p.)	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	5130 - Formations à *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée** L'habitat présent sur la ZEP est strictement évité et correspond pasr ailleurs à une entité différente de celle de la ZSC
	6110 - Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'*Alysso-Sedion albi*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Moyen/réduit **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**

Ordre	Espèce déterminante	Population ZSC	État de présence dans l'enceinte de la ZIP	Évaluation des incidences possibles
	6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Moyen/réduit **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	7220 - Sources pétrifiantes avec formation de tuf	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	7230 - Tourbières basses alcalines	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Moyen/réduit **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	8210 - Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	8220 - Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	8230 - Roches siliceuses avec végétation pionnière du *Sedo-Scleranthion* ou du *Sedo albi-Veronicion dillenii*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**

Ordre	Espèce déterminante	Population ZSC	État de présence dans l'enceinte de la ZIP	Évaluation des incidences possibles
	91E0 - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Moyen/réduit **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	91F0 - Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Moyen/réduit **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	9120 - Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	9130 - Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	9150 - Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Significative **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**

Ordre	Espèce déterminante	Population ZSC	État de présence dans l'enceinte de la ZIP	Évaluation des incidences possibles
	9180 - Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Médiocre	✕	**Aucune incidence présumée**

✕	Espèce/habitat non recensé sur la ZIP lors des inventaires naturalistes		
✕	Espèce/habitat recensé sur la ZIP lors des inventaires naturalistes	✓	Incidences possibles

Seize espèces déterminantes de différents groupes taxonomiques et 24 habitats déterminants sont recensés dans la ZSC « Gîtes et habitats à chauves-souris en Bourgogne ». Six d'entre elles ont été contactées dans la ZIP lors des inventaires naturalistes, il s'agit uniquement d'espèces de chauve-souris. L'ensemble de ces espèces de chiroptères présente un territoire au rayon inférieur à la distance qui sépare la ZSC de la ZEP et une sensibilité à l'éolien faible. Ainsi, nous estimons que l'aménagement du projet n'aura pas d'incidence sur les populations Natura 2000 de ces six espèces.

7.2.7.5 Évaluation préliminaire des incidences sur la ZSC FR2600996

7.2.7.5.1 Présentation du site FR2600996 : MARAIS ALCALIN ET PRAIRIES HUMIDES DE BAON (ZSC)

Ci-après sont présentées les principales caractéristiques du site « Marais alcalin et prairies humides de Baon » (ZSC).

Tableau 137 : Présentation de la FR2600996 (ZSC)

Surface	21 ha
Communes	Baon, Talay
Descriptions	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.
Espèces / habitats déterminants	**4 ESPECES DE CHAUVES-SOURIS** • Grand Murin • Petit rhinolophe • Murin à oreilles échancrées • Murin de Bechstein **1 ESPECE D'INSECTES** • Agrion de Mercure **1 ESPECE DE POISSONS** • Chabot celtique **6 HABITATS** • 3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition* • 3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* • 6410 - Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux • 6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin • 91E0 - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* • 9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli*

7.2.7.5.2 Évaluation des incidences potentielles du projet sur la FR2600996 : MARAIS ALCALIN ET PRAIRIES HUMIDES DE BAON (ZSC)

Une analyse des incidences potentielles de l'exploitation du projet sur les espèces et habitats d'intérêt communautaire est proposée dans la figure suivante. Cette zone spéciale de conservation se trouve à 13,7 km au nord de la ZEP.

Tableau 138 : Évaluation des incidences potentielles du projet sur la FR2601004 (ZSC)

Ordre	Espèce déterminante	Population ZSC	État de présence dans l'enceinte de la ZIP	Évaluation des incidences possibles
	Grand Murin	**Statut** : Sédentaire **Population relative** : Non-significative **Degré de conservation** : Non-évalué **Isolement** : Non-évaluée **Evaluation globale** : Non-évaluée **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (10 km) qui peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	Petit rhinolophe	**Statut** : Sédentaire **Population relative** : Non-significative **Degré de conservation** : Non-évalué **Isolement** : Non-évaluée **Evaluation globale** : Non-évaluée **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (2,5 km) qui est peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	Murin à oreilles échancrées	**Statut** : Sédentaire **Population relative** : Non-significative **Degré de conservation** : Non-évalué **Isolement** : Non-évaluée **Evaluation globale** : Non-évaluée **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (10 km) qui est peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	Murin de Bechstein	**Statut** : Sédentaire **Population relative** : Non-significative **Degré de conservation** : Non-évalué **Isolement** : Non-évaluée **Evaluation globale** : Non-évaluée **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée** La ZEP est située au-delà du rayon du territoire de cette espèce (1,5 km) qui est peu sensible à l'éolien ; nous estimons qu'il n'y aura pas d'incidence sur les populations déterminantes de la ZSC.
	Agrion de Mercure	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Excellent **Isolement** : Presque isolée **Evaluation globale** : Bon **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée**

Ordre	Espèce déterminante	Population ZSC	État de présence dans l'enceinte de la ZIP	Évaluation des incidences possibles
	Chabot celtique (*Cottus perifretum*)	**Statut** : Sédentaire **Population relative :** 2% ≥ p > 0% **Degré de conservation** : Bon **Isolement** : Non-isolée **Evaluation globale** : Bonne **Qualité des données** : Données insuffisantes	⊗	**Aucune incidence présumée**
	3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	**Superficie relative : N**on-estimée **Degré de conservation** : Non-estimé **Evaluation globale** : Non-estimée **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Excellent **Evaluation globale** : Excellente **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	6410 - Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Excellente **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Excellente **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	91E0 - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Excellent **Evaluation globale** : Excellente **Qualité des données** : Médiocre	⊗	**Aucune incidence présumée**
	9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli*	**Superficie relative :** 2 ≥ p > 0 % **Degré de conservation** : Bon **Evaluation globale** : Excellente **Qualité des données** : Moyenne	⊗	**Aucune incidence présumée**

Ordre	Espèce déterminante	Population ZSC	État de présence dans l'enceinte de la ZIP	Évaluation des incidences possibles
⊗	Espèce/habitat non recensé sur la ZIP lors des inventaires naturalistes			
⊗	Espèce/habitat recensé sur la ZIP lors des inventaires naturalistes		✓	Incidences possibles

Six espèces déterminantes de différents groupes taxonomiques et six habitats déterminants sont recensés dans la ZSC « Gîtes et habitats à chauves-souris en Bourgogne ». Quatre d'entre elles ont été contactées dans la ZIP lors des inventaires naturalistes, il s'agit uniquement d'espèces de chauve-souris. L'ensemble de ces espèces de chiroptères présente un territoire au rayon inférieur à la distance qui sépare la ZSC de la ZEP et une sensibilité à l'éolien faible. Ainsi, nous estimons que l'aménagement du projet n'aura pas d'incidence sur les populations Natura 2000 de ces quatre espèces.

7.3 Incidences sur le milieu humain

7.3.1 Incidences socio-économiques

7.3.1.1 L'acceptation du projet de parc éolien

7.3.1.1.1 Généralités

De nombreuses études ou sondages ont été réalisés au cours des dernières années afin d'analyser la perception des populations vis-à-vis des installations éoliennes ; leurs résultats sont présentés dans le chapitre **Erreur ! Source du r envoi introuvable.** et montrent une bonne acceptation des énergies renouvelables en général et de l'éolien en particulier en France.

Les résultats de trois études récentes sont synthétisés ci-après :

- **un sondage du CSA** pour le compte de France Énergie Éolienne (FEE) a été réalisé en avril 2015 sur 506 habitants d'une commune située à moins de 1 000 mètres d'un parc éolien. Ces riverains reconnaissent avant tout un bénéfice environnemental à l'implantation du parc et un engagement de leur commune dans la préservation de l'environnement (61 % d'accord). En outre, 43 % des interrogés pensent que l'implantation du site génère de nouveaux revenus. Mais très peu voient dans le parc un atout pour l'attractivité de leur territoire (nouveaux services publics, création d'emplois, implantation d'entreprises). Au quotidien, trois habitants sur quatre disent ne pas entendre les éoliennes fonctionner ou même les voir tant elles sont bien implantées dans le paysage (respectivement 76 % et 71 %). En revanche, ces riverains estiment avoir manqué d'information sur le projet (seuls 38 % des habitants disent avoir reçu l'information nécessaire avant la construction du parc éolien), une information dont « *ils auraient eu besoin* » ;
- **une étude d'opinion** commandée par France Énergie Éolienne (FEE) a été réalisée en septembre 2016 par l'IFOP sur l'acceptabilité de l'éolien en France. L'enquête a été conduite auprès de riverains, du grand public et d'élus. Cette étude a mis en évidence un jugement global positif en faveur de l'énergie éolienne partagé à la fois par les français et les riverains. En effet, 75 % des riverains et 77 % du grand public ont admis avoir une image positive de l'énergie éolienne. Les deux autres informations soulignées par cette étude sont : l'importance de l'information des riverains en amont du projet pour renforcer leur confiance dans le projet éolien et la reconnaissance par les riverains et le grand public de l'apport d'un projet éolien pour l'économie d'un territoire ;
- **une étude intitulée « L'énergie éolienne, comment les français et les riverains des parcs éoliens la perçoivent-ils »** a été réalisée en septembre et octobre 2018 par Harris interactive pour le compte de FEE. Elle s'est appuyée sur les avis de français de 18 ans et plus (1 091 personnes) et de riverains habitant à moins de 5 km d'une éolienne (1 001 personnes). L'étude montre notamment que 73 % des français consultés et 80 % des riverains d'aérogénérateurs ont une bonne image des parcs éoliens. L'installation d'un parc sur un territoire donné est d'ailleurs assez bien accueillie puisque 68 % des français estiment, de prime abord, que l'installation d'un parc à proximité de leur territoire serait une bonne chose. L'étude souligne également que parmi les riverains qui étaient opposés à l'implantation d'éoliennes à proximité de chez eux, seulement 48 % considèrent toujours cela comme une mauvaise chose alors que 85 % de ceux qui étaient favorables au moment de l'installation ont toujours une opinion positive.

  Une nouvelle étude sur la perception de l'énergie éolienne par les français et les riverains de parcs éoliens a été réalisée en novembre 2020 par Harris interactive pour le compte de FEE. La bonne image de l'énergie éolienne est partagée à la fois par les riverains de parcs éoliens et par l'ensemble des Français (76 %). Seuls 7% des citoyens habitant une commune qui abrite un parc éolien déclarent en avoir une très mauvaise image (6% pour la totalité des Français).

  Cette tendance a été confirmée en 2021 avec un nouveau sondage d'Harris Interactive indiquant que 73% des Français ont une bonne image de l'énergie éolienne et que 71 % d'entre eux se montrent favorables au développement de cette énergie. De plus, 85 % des français interrogés ont considéré que le développement des énergies renouvelables en France était nécessaire face au dérèglement climatique. Ce constat est également observé dans les régions Hauts-de-France et Grand Est où sont implantés de très nombreux parcs éoliens.

Les deux premières études citées soulignent également qu'une **meilleure information sur le projet en amont de son installation** et une **meilleure visibilité des retombées économiques pour les collectivités territoriales locales sont deux leviers essentiels** pour favoriser l'acceptation d'un projet éolien.

La démarche de concertation qui a été entreprise pour le projet de parc éolien de Moulins est présentée ci-après ; les retombées économiques inhérentes à sa construction et à son exploitation sont décrites à la suite.

7.3.1.1.2 Concertation autour du projet

Convaincues de l'importance d'échanger et de co-construire un projet avec le territoire, Vélocita Energies et BAE ont décidé de lancer une démarche de concertation, accompagné de Mazars, organisation indépendante d'audit, de conseil et de services aux entreprises.

En effet, la démarche de concertation est au cœur des projets menés par Vélocita Energies et BAE. Tous ces projets éoliens passent par une délibération des communes concernées. L'avis des élus constitue une première porte d'entrée, la seconde étant d'intégrer ceux des habitants.

A l'automne 2020, l'équipe concertation de Mazars a réalisé une étude des perceptions auprès d'un certain nombre d'acteurs du territoire. Le but était de recueillir les perceptions sur l'éolien en général, sur le projet en particulier mais aussi les attentes des habitants rencontrés. Le jeudi 26 janvier 2021 s'est tenue la réunion de restitution de l'étude des perceptions du projet éolien de Moulins. Cette réunion a permis de partager les résultats de l'étude des perceptions réalisées par l'équipe concertation de Mazars entre la mi-septembre et la mi-novembre 2020. Son objectif était alors de recueillir la perception des futurs riverains vis-à-vis de l'éolien en général, du projet en particulier ainsi que les attentes et besoins en termes de concertation et de communication.

La réunion a également permis à Vélocita Energies et BAE (les développeurs du projet) de répondre aux questions les plus fréquemment entendues lors de l'étude des perceptions.

Les objectifs de la concertation étaient :

- D'échanger régulièrement avec les futurs riverains, en répondant aux questions via des Comités de pilotage où les élus ainsi que les propriétaires et exploitants concernés par le projet participaient. Deux comités de pilotages se sont tenus ;
- D'associer les riverains aux étapes clés du projet, via des ateliers de co-construction : deux ateliers ont ainsi été réalisés (dont un réalisé en digital pendant la pandémie afin de ne pas le reporter) ;
- informer régulièrement sur la démarche de concertation via plusieurs canaux (lettres d'information, site internet, etc.). Plusieurs démarches porte à porte ont été réalisées, et des vidéos informatives sur le projet ont été réalisées pendant la pandémie.

Les objectifs de la concertation ont été atteints de façon satisfaisante selon Vélocita Energies.

Un site internet[62] a ainsi été créé en amont de la conception du projet afin de communiquer régulièrement et clairement sur le projet, son avancement et la démarche de concertation.

7.3.1.2 Les retombées économiques liées au projet

Au sein de ce chapitre, sera abordé de façon globale l'impact économique du projet de parc éolien de Moulins. En particulier seront décrites les retombées locales au regard de l'activité économique, de la création d'emplois et des nouvelles ressources financières. Les incidences sur l'agriculture et le tourisme local seront développés dans des chapitres spécifiques.

[62] https://www.projet-eolien-met.fr/le-projet-eolien-de-moulins-en-tonnerrois/

7.3.1.2.1 Les retombées économiques directes et les emplois relatifs à l'éolien

A) L'emploi relatif à l'éolien en France et en région Bourgogne-Franche-Comté

France Energie Eolienne (FEE), en association avec le cabinet Capegemini Invent, a publié en septembre 2021 une analyse du marché et des emplois éoliens en France[63]. Le syndicat des professionnels de l'éolien indique que le développement de la filière éolienne représente un levier de création d'emplois pour l'ensemble des régions françaises

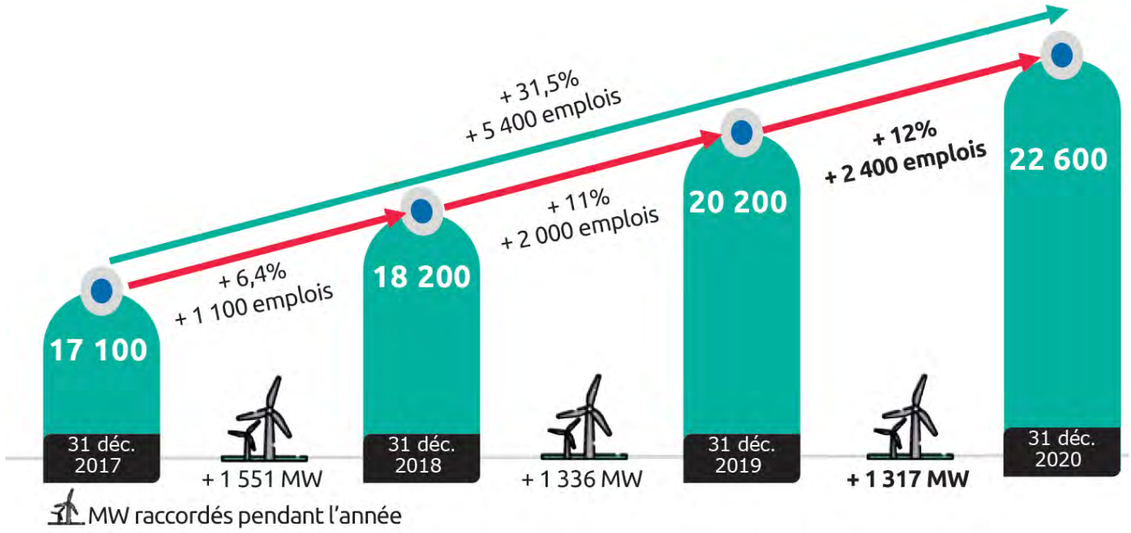
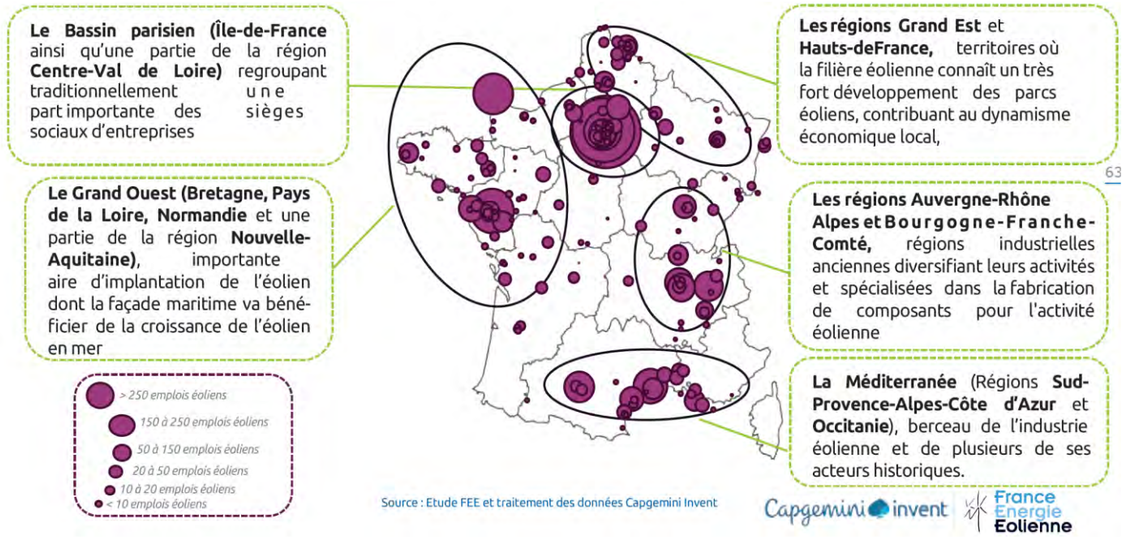


Figure 85 : Dynamique des emplois éoliens recensés entre 2017 et 2020 (Source : Observatoire de l'éolien 2021)

L'observatoire précédent avait observé une augmentation de près de 27% d'emplois créés entre 2016 et 2019 pour atteindre un total de 20 200 emplois en 2019. En 2020, les emplois de la filière ont continué de croître à un rythme important puisque le taux de croissance atteint les 12 %, avec **un total de 22 600 emplois directs et indirects en France au 31 décembre 2020.**

Si la pandémie n'a pas atteint la dynamique globale, elle a malgré tout pesé sur les autorisations délivrées pour la construction des parcs et a mécaniquement freiné la croissance dans les activités liées à l'exploitation et la maintenance et surtout à celles liées à la fabrication de composants. Comme en 2019, c'est l'éolien en mer qui booste la croissance des emplois de la filière française. Avec plus de 20 % des emplois recensés, l'éolien en mer représente environ 5 200 emplois en 2020.

L'activité est répartie sur quatre segments principaux : « études et développement » (33 %), « ingénierie et construction » (29 %), « exploitation et maintenance » (19 %) et « fabrication des composants » (18 %). Le maillon « études et développement » connait la croissance la plus forte en deux ans et traduit l'engagement de la filière pour concrétiser les objectifs de la PPE. La filière éolienne crée des bassins d'emplois partout en France, la carte suivante permet de localiser la répartition des emplois éoliens en France.



Carte 112 : Répartition des principaux bassins d'emplois éoliens (Source : Observatoire de l'éolien 2021

Dans la région Bourgogne-Franche-Comté la filière éolienne représente 865 emplois (+ 8 % sur une année) et contribue ainsi à la dynamisation économique du territoire. Les profils d'activité dans l'éolien sont distincts d'une région à l'autre. En région Bourgogne-Franche-Comté, ce sont les domaines « fabrication de composants » qui dominent le secteur, et représentent environ 55 % des emplois éoliens de la région (cf. figure ci-dessous).

Figure 86 : Répartition des emplois éoliens en région Bourgogne-Franche-Comté selon le domaine d'activité (source : FEE)

B) Les retombées économiques du chantier de parc éolien

Le chantier de construction sera étalé sur une période de 15 à 18 mois environ. En phase de travaux, plusieurs dizaines de techniciens interviendront lors des différentes phases permettant l'installation des six éoliennes et des postes de livraison. Ainsi, dans le cadre du projet de parc éolien de Moulins, ces personnes logeront et prendront leur repas à proximité du site, renforçant ainsi l'économie locale. En effet, les emplois induits et indirects sont estimés trois fois plus nombreux que les emplois directs créés. Ce sont principalement les emplois liés à la restauration, à l'hébergement et aux déplacements des personnels employés sur place. Ce sont aussi les emplois liés aux sous-traitances et approvisionnements en matériaux.

De plus, il est d'usage de s'adjoindre les services de sociétés locales, départementales ou régionales pour la réalisation des travaux. Le choix de ces sociétés sera effectué suite à une procédure d'appels d'offres.

Les retombées économiques locales seront significatives. Le projet de parc éolien de Moulins est un projet d'envergure avec un montant d'investissement de 22 millions d'euros. On peut estimer que 10 à 15 % de ces investissements correspondra à des travaux réalisés par des entreprises régionales, soit de l'ordre de 2,5 à 3 millions d'euros hors taxes lors de la phase de construction. Les entreprises locales pourraient être en particulier chargées des travaux suivants :

- relevés géométriques ;
- étude de sols ;

[63] Observatoire de l'éolien 2021, FEE et Capegemini.Invent, Septembre 2021

- contrôle technique et mission SPS (Sécurité et Protection de la Santé) ;
- terrassements ;
- fondations des éoliennes : fouille, fourniture des ferraillages et du béton, … ;
- levage des éléments des éoliennes ;
- travaux de raccordement électrique : fourniture, pose et raccordement des câbles, … ;
- gardiennage.

Il est à préciser que l'ordonnancement des travaux prendra en compte les mesures de précaution et de prévention liées au milieu naturel.

Le chantier de démantèlement impliquera également des retombées liées au chantier et à la restauration et l'hébergement.

Ainsi, en phases de chantiers (construction et démantèlement), des retombées économiques indirectes et positives sont à envisager.

C) Les retombées économiques liées à l'exploitation du parc éolien

Par l'activité générée lors de l'exploitation, par les taxes fiscales perçues, et (marginalement) par l'attrait touristique créé (écotourisme, tourisme scientifique, découverte scolaire), le parc éolien participera au développement local.

*En **matière d'emplois***

Au total, 1,5 Equivalent à Temps plein de technicien de maintenance pourrait être créé localement pour permettre la maintenance du parc éolien de Moulins pendant toute la durée d'exploitation (au minimum 20 ans). La phase d'exploitation générera également des emplois induits liés à certaines opérations spécifiques : fourniture pour remplacement de pièces mécaniques ou électriques défectueuses, moyens de levage, suivis environnementaux, entretiens des aménagements paysagers, etc.

En matière de recettes fiscales

Un parc éolien est source de retombées fiscales pour les collectivités locales.

Ainsi, pour le parc éolien de Moulins, les principales retombées fiscales versées annuellement sont[64] :

- *la Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB)* : bien que les sociétés exploitantes de parcs éoliens ne soient généralement pas propriétaires des terrains sur lesquels leurs installations sont implantées, les baux à construction ou les baux emphytéotiques dont elles sont titulaires les rendent redevables de la TFPB. Cette taxe, dont le taux est fixé par les collectivités territoriales, s'applique notamment aux installations assimilables à des constructions **ce qui est le cas des fondations** des aérogénérateurs qui sont des « *ouvrages en maçonnerie fixés au sol à perpétuelle demeure* ». Les éoliennes ne sont par contre pas concernées par cette taxe, qu'elles soient de structure métallique, car non fixées au sol à perpétuelle demeure, ou en béton du fait d'une exonération par le Code Général des Impôts ;
- *la Contribution Économique Territoriale (CET)* : cet impôt remplace la taxe professionnelle sur les équipements et biens mobiliers (TP). Plafonné à 3 % de la valeur ajoutée annuelle générée par l'entreprise, il se décompose en deux impositions : la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) et de la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE) :
  - *la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE)* : elle est due par toutes les personnes physiques ou morales qui exercent en France une activité professionnelle non salariée, lucrative et à titre habituel. La CFE est destinée aux communes d'accueil de l'installation éolienne et à leur Établissement Public de Coopération Intercommunale. Sont exclus des bases de cet impôt les équipements et biens mobiliers ainsi que les biens exonérés de taxe foncière. Par conséquent, la CFE s'applique sur les fondations mais pas sur les éoliennes qu'elles supportent ;
  - *la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE)* : cet impôt, directement perçu par l'État, est dû pour les activités soumises à la CFE. Le montant de la CVAE est calculé en fonction de la valeur ajoutée produite, c'est-à-dire les produits d'exploitation auxquels on soustrait les charges d'exploitation. Son taux, progressif, est compris entre 0 %, pour les entreprises dont le chiffre d'affaires n'excède pas 152 500 €, et 1,5 % pour les entreprises ayant un CA supérieur à 50 M€.
- *l'Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER)* : cet impôt, qui représente la plus grande part de la fiscalité éolienne, est destiné à compenser les impacts liés à certaines installations (antennes relais, éoliennes, centrales de production électrique, etc.). Il est destiné aux collectivités d'implantation de ces installations. Le produit de l'imposition est perçu selon les modalités suivantes :
  - si la commune appartient à un EPCI à fiscalité additionnelle : 20 % à la commune, 50 % à l'EPCI et 30 % au département ;
  - si la commune appartient à un EPCI à fiscalité unique : 20 % à la commune, 50 % à l'EPCI et 30 % au département. Sur délibération, la commune peut toutefois choisir de verser une fraction de sa part à l'EPCI ;
  - en l'absence d'EPCI : 20 % à la commune et 80 % au département.

Le montant de l'IFER est fixé de manière forfaitaire pour l'année 2022 à 7 820 €/MW installé (applicable aux installations de plus de 100 kW). Son montant est ajusté chaque année par la Loi de Finances.

Selon les estimations, ce sont de **158 500 euros (cas d'éoliennes de 2 MW) à 250 044 euros (cas d'éoliennes de 3,6 MW)** qui seront versés annuellement aux collectivités locales (Commune, Intercommunalité, Département et Région) via la TFPB, la CET et l'IFER. Ces montants et leurs répartitions sont estimés, et seront à affiner et à actualiser le moment venu en fonction des taux en vigueur et du montant exact de l'investissement.

Ces montants sont calculés pour leur majeure partie sur la puissance installée et/ou l'investissement mais pas sur la production. Ainsi quelle que soit l'année (ventée ou pas), le montant des taxes versées sera identique, sauf dans le cas d'une modification substantielle de la Loi des Finances.

À noter également que le maître d'ouvrage doit s'acquitter d'une **Taxe d'Aménagement** qu'il verse une seule fois au cours de la première année d'exploitation. Son montant est fixé de manière forfaitaire à 3 000 € par éolienne pour tout aérogénérateur de plus de 12 m de hauteur (mais certaines collectivités ne l'appliquent pas).

Ainsi, en phase d'exploitation, des retombées économiques directes et positives sont prévues.

7.3.1.3 Incidences sur l'immobilier

La valeur d'un bien immobilier est estimée sur la base de critères objectifs (localisation de l'habitation, surface habitable, nombre de chambres, isolation, type de chauffage, etc.) comme subjectifs (beauté du paysage, impression personnelle, "coup de cœur", etc.).

Différentes études ont été menées en France et à l'étranger sur l'impact potentiel d'un projet éolien sur le marché de l'immobilier local. Les résultats de celles-ci sont présentés au chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.

Aujourd'hui, en France, aucune corrélation significative n'a été mise en évidence sur l'impact de l'installation d'un parc éolien sur les biens immobiliers situés à proximité. En particulier, l'étude menée en 2010 dans le Nord Pas-de-Calais par l'association Climat Energie Environnement, sur près de 10 000 transactions conclut que *« si un impact était avéré sur la valeur des biens immobiliers, celui-ci se situerait dans une périphérie proche (< 2 km des éoliennes) et serait suffisamment faible à la fois quantitativement (importance d'une baisse de la valeur sur une transaction) et en nombre de cas impactés »*.

Une nouvelle étude relative à l'éolien et l'immobilier, portée par l'ADEME et à laquelle France Energie Eolienne a contribué, a été publiée le 1er juin 2022. Les principales informations à retenir sont les suivantes :

- l'impact sur les prix de l'immobilier est de l'ordre de -1,5 % dans un rayon de 5 km autour d'une éolienne, et nul au-delà ;
- ce chiffre est à mettre au regard des marges d'erreur des estimations immobilières, qui varient de +/-10 à 20 % sur un marché peu actif tel que le marché en zone rurale ;

[64] Source : Les recettes perçues par les collectivités au titre de la fiscalité éolienne : règles générales, montants et répartition, AMORCE et ADEME, Novembre 2016

- l'impact mesuré est comparable à celui d'autres infrastructures industrielles essentielles (antennes téléphoniques, centrales thermiques, lignes haute tension, etc.) ;
- les biens immobiliers situés à proximité des parcs éoliens restent des actifs liquides ;
- l'étude n'a pas généré de résultats précis dans la frange 500 m – 2 km des éoliennes, faute de quantité de données suffisantes.

En conclusion, si un impact négatif était à envisager, celui-ci concernerait principalement les habitations les plus proches et serait fortement dépendant de la visibilité des éoliennes depuis le logement en question. En cas de visibilité, l'estimation de la valeur du bien s'appuierait sur des critères objectifs et subjectifs (Cf. introduction du chapitre) rendant difficile une estimation, à la fois qualitative et quantitative, des impacts de l'éolien sur l'immobilier.

Dans tous les cas, la présente étude d'impact a pour objectif de participer au développement d'un parc éolien de qualité aux impacts limités, tant visuels qu'autres (sonores en particulier).

7.3.1.4 Tableau synthétique

Tableau 139 : Risques/Impacts identifiés sur l'activité économique

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Retombées économiques	*Construction*	Impacts indirects et temporaires	Positive	Sans objet
	Exploitation	Impacts directs/indirects et permanents	Positive	Sans objet
	Démantèlement	Impacts indirects et temporaires	Positive	Sans objet
Dévaluation des prix de ventes immobilières	*Construction*	-	Nulle	-
	Exploitation	Impacts indirects et permanents	Non évaluable car dépendant de critères objectifs et subjectifs	À évaluer
	Démantèlement	-	Nulle	-

7.3.2 Incidences sur l'agriculture

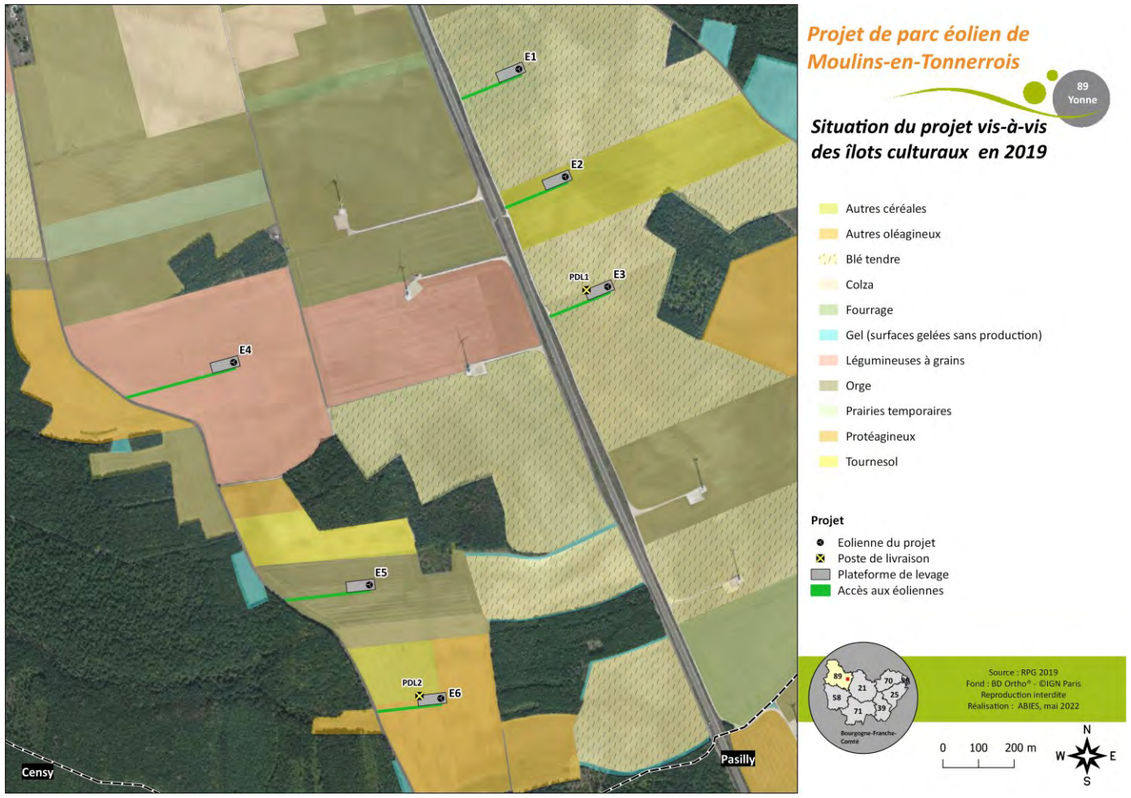
En application de l'article R.111-14 du code de l'urbanisme, il convient de justifier que le projet n'est pas de nature, par sa localisation ou sa destination à compromettre les « *activités agricoles ou forestières, notamment en raison de la valeur agronomique des sols, des structures agricoles, de l'existence de terrains faisant l'objet d'une délimitation au titre d'une appellation d'origine contrôlée ou d'une indication géographique protégée ou comportant des équipements spéciaux importants, ainsi que de périmètres d'aménagements fonciers et hydrauliques* ».

Les différents aménagements du projet de parc éolien de Moulins s'inscrivent intégralement sur des parcelles cultivées et consacrées à la production de céréales (orge, blé), de légumineuses, de protéagineux et d'oléagineux (tournesol). Il a été conçu pour réduire les surfaces ainsi que son impact au maximum sur les activités agricoles, et être compatible avec l'usage actuel du site. Cette conception résulte d'une collaboration avec les propriétaires et les exploitants concernés. Elle consiste notamment à minimiser l'espace consommé, choisir l'emplacement des équipements autant que possible sur les bords des parcelles et à réfléchir au meilleur tracé possible des pistes. Toutefois, les obligations techniques, le respect des règles de surplomb du domaine public et la forme des parcelles d'implantation sont autant de contraintes d'aménagement dont il faut tenir compte.

Concernant la réalisation de l'**étude préalable sur l'économie agricole** mentionnée dans le Décret n° 20161190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime, **le présent dossier y sera soumis**. En effet, la surface de terres agricoles immobilisée par l'exploitation du projet de parc éolien de Moulins (2,63 ha) est supérieure au seuil de déclenchement de l'étude qui est fixé à 1 ha dans le cas présent (Cf. réponse de la DDT mentionnant l'Arrêté Préfectoral N°DDT/SAATI2020/0015 en date du 13 mars 2020, consultable au chapitre 11.1.10.

7.3.2.1 Incidences sur l'activité agricole

La carte suivante permet de situer les aménagements du parc éolien en exploitation au regard de l'occupation du sol du site et en particulier du parcellaire agricole.



Carte 113 : Situation du projet en exploitation au regard du contexte agricole du site

En phase de construction

- *Immobilisation des surfaces de culture*

L'implantation des éoliennes sur des parcelles agricoles entraîne des impacts directs sur les cultures avec l'immobilisation de celles-ci au niveau des emprises des fondations (fouilles), des plateformes de levage et des postes de livraison, des aires de stockage des pales, des tranchées des câbles de raccordement, de la base vie, des chemins d'accès et virages créés et des élargissements de voiries. Cette immobilisation de terres cultivées représente une emprise cumulée de **3,5 ha environ, soit moins de 0,4 % des 918 ha de terrains agricoles que compte la commune de Moulins-en-Tonnerrois** (source : Registre Parcellaire Graphique 2019).

Une partie de ces emprises est toutefois temporaire car uniquement liée aux aménagements nécessaires à la construction ; elle concerne :

- les aires de stockage des composants éoliens ;
- la base vie ;

- les virages.
- etc.

Les cultures concernées (selon les données de 2019) sont : les légumineuses à grains, l'orge, les protéagineux, le blé tendre et le tournesol. Toutefois, du fait de l'assolement, les cultures concernées par l'immobilisation de surfaces varient d'une année à l'autre, et même s'une saison à l'autre.

Une fois les travaux de construction achevés, ces différents aménagements seront supprimés ou réduits et recouverts par la terre végétale du site préalablement décapée afin que les terrains puissent être restitués à l'activité agricole. **Les emprises concernées représentent une surface cumulée d'environ 1,1 ha soit près de 0,12 % des terres cultivées immobilisées en phase de chantier**.

Par ailleurs, l'assemblage des pales pour former le rotor aura un impact plus ou moins important sur les emprises du chantier ; il dépend en effet à la fois du modèle d'éolienne choisi (inconnu au moment du dépôt du présent dossier) et de la configuration du terrain. Deux modes d'assemblage sont possibles :

- au sol, au niveau des parcelles agricoles. Cela implique une emprise temporaire plane correspondant à la surface d'un rotor (environ 13 500 m² par éolienne) mais permet de procéder à une construction plus rapide, ne nécessitant qu'un seul levage et étant moins coûteux ;
- levage "pale par pale", au-dessus des parcelles agricoles, afin de ne pas engendrer d'emprise supplémentaire sur les exploitations.

Dans le cas le plus impactant en termes d'emprises, à savoir un montage au sol du rotor, les opérations d'assemblage et de montage ne prennent généralement qu'une demi-journée à une journée maximum par machine ; ainsi, **l'incidence relative à l'immobilisation supplémentaire de terres agricoles serait jugée très faible** compte tenu de sa courte durée.

Au regard de la faible emprise de terres agricoles immobilisées par le chantier (moins de 0,4 % des parcelles cultivées de la commune de Moulins-en-Tonnerrois), **l'impact sur l'immobilisation des cultures par la phase de chantier peut être qualifiée de faible**.

- *Gêne à l'activité agricole*

En phase de chantier, une hausse du trafic local sera à attendre pouvant gêner l'utilisation des chemins par les usagers locaux et induire un impact indirect sur l'activité agricole (allongement de parcours) notamment lors de certaines phases (moissons en particulier). **L'impact sera qualifié de faible et ne remettra a priori pas en cause cette activité**.

Des impacts directs sur les équipements agricoles peuvent également exister lors de l'aménagement des accès aux éoliennes, de l'enfouissement du raccordement électrique ou durant le passage des engins de chantier. Une attention particulière sera portée aux équipements suivants :

- les drains dans les parcelles équipées ;
- les tuyaux enterrés ;
- les clôtures.

En phase d'exploitation

- *Immobilisation des surfaces de culture*

Bien que le projet ait été pensé afin de minimiser l'impact sur l'activité agricole, **l'emprise calculée du parc éolien en phase d'exploitation sur des surfaces actuellement en culture sera de 2,36 ha.**

Comme indiqué dans sa réponse à la préconsultation d'avril 2021, la DDT indique que : « *le projet d'implantation d'éoliennes (en fait la ZIP) impacte 19 parcelles déclarées à la PAC en céréales, **oléoprotéagineux et en pois chiches […]. Deux exploitants agricoles concernés sont engagés dans une Mesure** Agro-Environnementale et Climatique (MAEC). L'impact financier sur les aides versées au titre de la PAC devra être proportionnel à l'emprise au sol des éoliennes.* **»**

À l'échelle de la commune d'implantation, ce gel des terres aura une incidence limitée puisqu'il ne représente que 0,25 % des terrains agricoles et ne remettra pas en cause l'activité. Toutefois, à l'échelle des exploitations concernées par les aménagements projetés, cette immobilisation de terres arables représente un manque à gagner sur toute la durée de la phase d'exploitation des éoliennes (entre 20 et 25 ans environ). Par conséquent, en l'absence de mesures visant à compenser cette perte financière, l'impact serait notable sur les exploitations intéressées.

Au-delà des aspects financiers, il est possible de considérer que l'impact brut lié à l'immobilisation des terres agricoles par le projet en phase d'exploitation est très faible à l'échelle de la commune d'implantation et potentiellement modéré à fort au niveau des exploitations concernées par les aménagements, si aucune mesure de compensation n'est appliquée.

- *Gêne à l'activité agricole*

En phase d'exploitation, les aménagements du parc pourront occasionner des manœuvres supplémentaires pour les exploitants agricoles du site qui devront **les contourner**. Ce phénomène sera principalement localisé autour des aménagements les plus imposants que sont les plateformes de levage et le pourtour balisé des fondations. Les pistes d'accès créées pour la desserte des aérogénérateurs seront pour leur part mises à la disposition des agriculteurs locaux mais peuvent scinder les parcelles. Ces axes seront maintenus en bon état par la société exploitante du parc afin d'être toujours praticables.

Par ailleurs, afin de limiter autant que possible l'**effet de fragmentation du parcellaire**, le positionnement des aménagements du parc éolien a été possible en bordures de parcelles. Ceci est notamment visible pour les aérogénérateurs E2, E3 et E6, ainsi que pour les postes de livraison (Cf. carte précédente). Ce principe n'a toutefois pas pu être appliqué aux plateformes des éoliennes E1, E4 et E5, et ce en raison :

- de la volonté de disposer les aérogénérateurs selon un alignement cohérent, selon deux lignes dans un souci de bonne insertion paysagère du parc ;
- de la volonté de disposer autant que possible les aérogénérateurs à des altitudes voisines, et des interdistances régulières ;
- de la disposition des accès, qui respectent le sens des cultures ;
- de contraintes foncières ne permettant pas la présence d'aménagements ou le survol des rotors sur certaines parcelles.

Pour autant et de manière générale, la faible emprise des aménagements liés au parc éolien entraine **un impact indirect qui peut être qualifié de très faible**. L'exploitation du parc éolien est compatible avec l'exercice d'une activité agricole sur le site.

En phase d'exploitation, le parc éolien de Moulins n'aura aucune incidence sur les éventuels équipements agricoles (clôtures, système de drainage, etc.).

En phase de démantèlement

En phase de démantèlement, **les impacts liés au projet seront similaires à la phase de construction**. Toutefois, concernant l'effet de gêne occasionné, ils seront moins étalés dans le temps, les opérations de démantèlement étant plus aisées et rapides que la phase de construction.

7.3.2.2 Incidences sur les productions d'origine géographique contrôlée

Comme indiqué au chapitre 3.3.1.2.3, la commune de Moulins-en-Tonnerrois est concernée par l'Indication Géographique Protégée (IGP) « Volailles de Bourgogne ».

Les emprises du projet en phases de construction, d'exploitation comme de démantèlement n'intéressent aucune parcelle ou bâtiment voué à l'élevage de volailles.

Il est ainsi possible de qualifier l'impact sur les productions d'origine géographique contrôlée de nul, et ce quelle que soit la phase considérée.

7.3.2.3 Conclusion

Incidences sur l'agriculture

La principale incidence brute du projet sur l'activité agricole porte sur les pertes financières que pourraient subir les exploitations concernées par les aménagements du parc en lien avec l'immobilisation de terres sur les 20 à 25 années de fonctionnement des éoliennes. Le niveau d'impact serait alors modéré à fort en l'absence de mesures visant à compenser ces pertes ; il est par contre faible à très faible à l'échelle de la commune d'implantation du fait d'emprises réduites représentant respectivement moins de 0,4 % (travaux) et 0,25 % (exploitation) des surfaces de terres arables communales.

Des impacts directs et indirects faibles peuvent également exister en phases de chantiers en lien avec l'augmentation du trafic local au niveau des chemins d'exploitation (perturbations, difficultés d'accès) et avec l'atteinte aux équipements agricoles (dégâts).

L'impact sur les productions d'origine géographique contrôlée sera quant à lui nul, et ne sera donc pas de nature à remettre en cause les productions IGP volailles de la commune de Moulins-en-Tonnerrois.

Enfin, précisons que le retour d'expérience en matière d'impacts des installations éoliennes sur les activités agricoles est très important. En effet, une grande majorité des éoliennes installées en France (près de 7 500 aérogénérateurs) est implantée sur des terres agricoles. Ainsi, des mesures éprouvées existent pour limiter les impacts sur l'activité en phases de construction, d'exploitation et de démantèlement.

Il est possible de conclure que l'exploitation ainsi que les chantiers de construction et de démantèlement du parc éolien de Moulins seront compatibles avec le maintien d'une activité agricole sur le site sous réserve de la mise en place de mesures adaptées (Cf. chapitre 8).

Tableau synthétique

Tableau 140 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'agriculture

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Immobilisation de surfaces agricoles	*Construction*	Impacts directs et en partie temporaires	Faible	Ensemble des emprises en zone agricole
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Très faible (Moulins-en-Tonnerrois) Modérée à forte (exploitations concernées)	Ensemble des emprises en zone agricole
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Faible	Ensemble des emprises en zone agricole
Gênes à l'activité agricole	*Construction*	Impacts indirects et temporaires	Faible	Exploitations agricoles les plus proches
	Exploitation	Impacts indirects et permanents	Très faible	Exploitations agricoles les plus proches
	Démantèlement	Impacts indirects et temporaires	Faible	Exploitations agricoles les plus proches
Atteinte aux productions d'origine géographique contrôlée	*Construction*	-	Nulle	-
	Exploitation	-	Nulle	-
	Démantèlement	-	Nulle	-

7.3.3 Incidence sur les loisirs

7.3.3.1 Incidences sur la randonnée

Les routes et chemins concernés par des travaux ou utilisés pour la desserte des éoliennes de Moulins ne sont pas identifiés comme des sentiers de randonnée.

L'impact est nul, et ce quelle que soit la phase considérée.

7.3.3.2 Incidences sur la chasse

Concernant l'impact du projet éolien sur l'activité cynégétique, on s'intéressera principalement à :

- **L'impact sur le territoire de chasse :** lors de l'installation des éoliennes, l'accès aux aménagements et aux plateformes sera interdit au public. En phase d'exploitation, il n'y a pas d'opposition technique à la pratique de la chasse. Les parcs éoliens n'étant pas clôturés, la perte de surface chassable au sol se limite donc à l'emprise de l'éolienne en elle-même et ses abords immédiats. L'emprise des éoliennes et des plateformes représente une faible partie des territoires de chasse localement.
- **L'impact sur le gibier et ses habitats** : un impact temporaire existe sur le gibier qui pourra être dérangé en phase de travaux. Les espèces sauvages sont en mesure de s'habituer au fonctionnement des éoliennes dans leurs milieux naturels et la présence d'éoliennes ne conduit pas à un déplacement du gibier. La présence de visiteurs n'est pas de nature à déranger le gibier qui est régulièrement observé sous les éoliennes.
- **L'impact sur la pratique de la chasse** : le petit gibier de plaine comme le gros gibier se chassent principalement devant soi avec ou sans chien. Il s'agit de parcourir le territoire pour débusquer les proies puis les lever pour qu'elles soient tirées dans les meilleures conditions. La présence d'un parc éolien n'est pas de nature à remettre en cause cette pratique de la chasse. On notera une possible augmentation de la fréquentation de visiteurs et des promeneurs venant découvrir les éoliennes. Il conviendra alors de sensibiliser les promeneurs et le personnel intervenant sur le parc, lors de ces périodes de chasse.

L'impact du parc éolien sur les activités cynégétiques est de ce fait jugé modéré en phases de chantiers (construction et démantèlement) aux abords du parc et très faible en phase d'exploitation.

7.3.3.3 Tableau synthétique des incidences sur les loisirs

Tableau 141 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les loisirs pratiqués sur le site du projet

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Coupure des sentiers de randonnée	*Construction*	-	Nulle	-
	Exploitation	-	Nulle	-
	Démantèlement	-	Nulle	-
Dérangement de l'activité de chasse	*Construction*	Impacts directs et temporaires	Modérée	Secteur des travaux et abords
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Très faible	Emprises des éoliennes et postes de livraison
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Modérée	Secteur des travaux et abords

7.3.4 Le projet au regard des documents et règles d'urbanisme, des contraintes et des servitudes

7.3.4.1 Compatibilité avec les documents et règles d'urbanisme

L'analyse de la compatibilité du projet avec les documents et règles d'urbanisme est présentée au chapitre 6.7. Il en ressort que **l'implantation du parc éolien de Moulins est compatible avec les dispositions des règles applicables sur l'ensemble du territoire (articles L.111-1 à L.115-6 du code de l'urbanisme incluant le Règlement National D'Urbanisme)**.

7.3.4.2 Contraintes et servitudes

7.3.4.2.1 Servitudes radar

D'après les retours aux préconsultations (cf. 3.3.3.3.1), le projet respecte les distances d'éloignement des radars Météo France, de l'Aviation civile et de l'Armée de l'air.

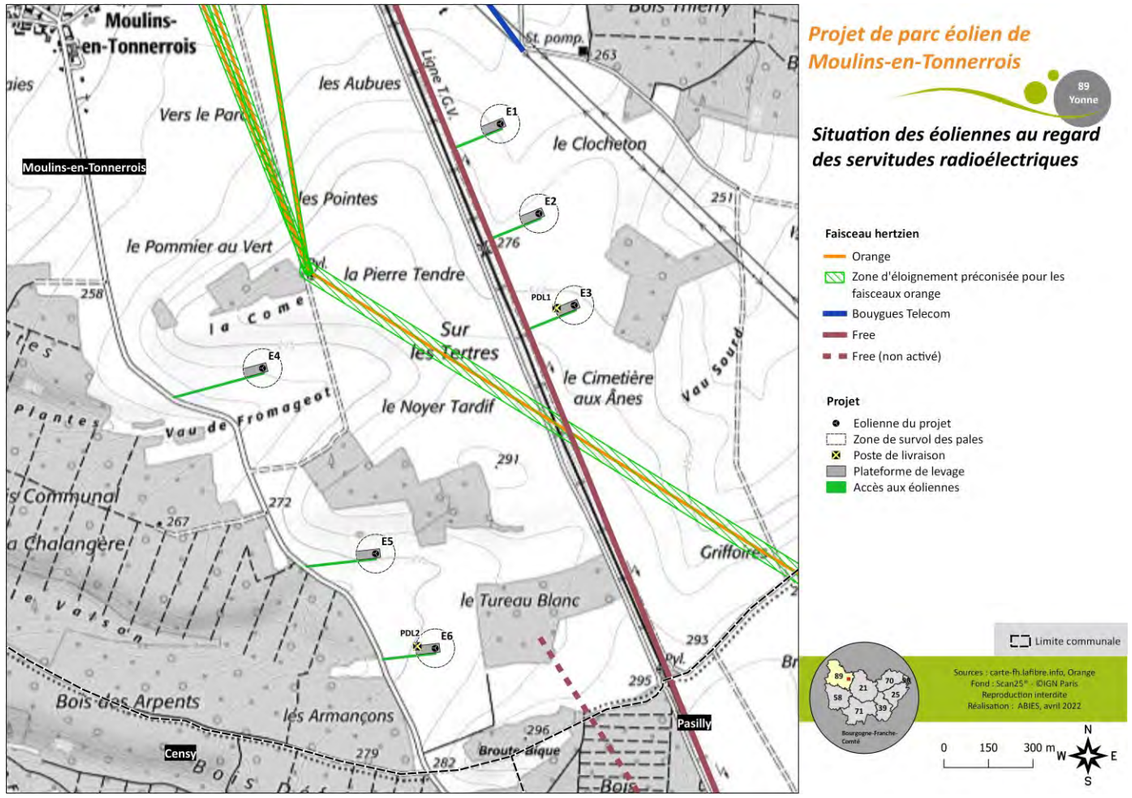
7.3.4.2.2 Servitudes aéronautiques

D'après les retours aux préconsultations (cf. 3.3.3.3.2), le projet respecte les éventuelles contraintes aéronautiques de l'Aviation civile et de l'Armée de l'air. Notamment, le projet est en dehors de la zone de protection de **la trajectoire de vol du RTBA** signalé par la DIRCAM, situé au nord-ouest du projet.

7.3.4.2.3 Communications radioélectriques (hors aviation civile et militaire)

Comme le montre la carte suivante, les éoliennes de Moulins évitent les infrastructures de communications radioélectriques et périmètres de protection associés identifiés sur le secteur (Cf. chapitre 3.3.3.3.3).

Aucun impact n'est donc attendu sur les communications radioélectriques hors aviation civile et militaire.



Carte 114 : Situation des éoliennes au regard des infrastructures de communications radioélectriques

À noter que la question de la perturbation des systèmes de téléphonie mobile ou de télévision numérique fait l'objet d'une synthèse bibliographique consultable au chapitre 11.4.4.

7.3.4.2.4 Éloignement vis-à-vis des réseaux et canalisations

L'implantation des éoliennes respecte la recommandation édictée par RTE évoquant un éloignement minimal depuis les liaisons électriques aériennes suivantes : 225 kV Sarry – Serein et 400 kV Serein – Vielmoulin.

En effet, l'éolienne la plus proche, E1, prend place à environ 225 m, distance supérieure aux 183 m recommandés par RTE dans le cas présent (hauteur d'éolienne + 3 m). La carte en page suivante illustre la situation des éoliennes vis-à-vis des réseaux.

7.3.4.2.5 Éloignement vis-à-vis des voies de communication

Par précaution, les éoliennes ont été implantées à une distance supérieure à une hauteur de machine (180 m) depuis le grillage de protection bordant la voie ferrée à grande vitesse. D'après un retour de SNCF Réseau du 31 mai 2022, sur la base des données techniques du projet, « *les travaux comme décrits dans les différents messages et documents que vous nous avez transmis, n'auront pas d'impacts sur les infrastructures et les circulations ferroviaires* ». Ainsi, le projet est compatible avec les activités ferroviaires.

D'après le retour de consultation du Conseil Départemental de l'Yonne du 19 février 2021, « *L'implantation des éoliennes par rapport aux Routes Départementales (RD 109, 117 et 956) devra être* ***en recul d'une distance au*** *moins égale à la hauteur totale de l'appareil par rapport à la limite de l'emprise (décision de la Commission Permanente du Conseil Général du 7 juillet 2006)* ». De plus, « *Les accès aux installations ou locaux techniques ne devront pas générer d'insécurité routière et seront soumis à une demande de permission de voirie faite en mairie.* »

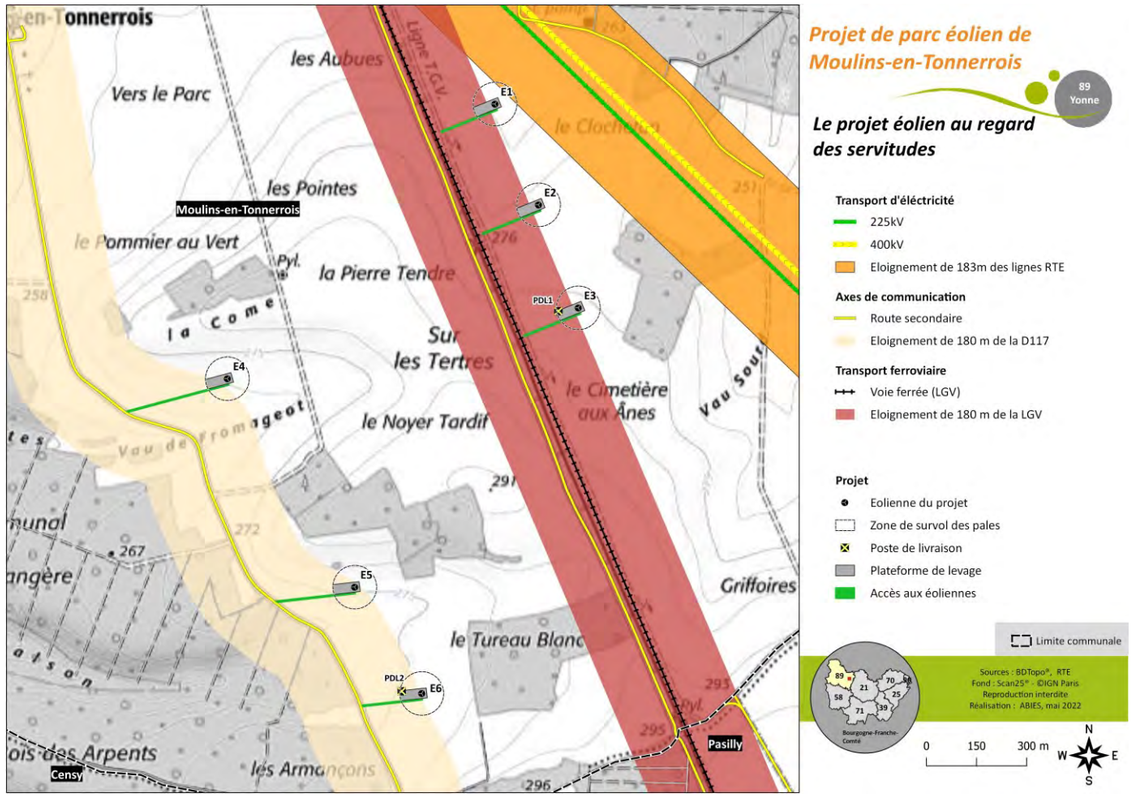
Parmi ces voies, c'est la route départementale D 117 qui est la plus proche des éoliennes de Moulins : elle s'inscrit à 168 m au sud-ouest d'E5, turbine dont la hauteur maximale envisagée est de 180 m.

Ainsi, compte tenu de la règle d'éloignement édictée par le Conseil Général de l'Yonne, le recul minimal recommandé à observer - 180 m dans le cas présent – n'est pas respecté pour une éolienne vis-à-vis de l'axe départemental le plus proche, distant de 168 m. **Celle-ci ne présente cependant pas de caractère réglementaire et opposable**. En effet, par une décision du 7 mars 2022, le Conseil d'État a jugé que les dispositions d'un règlement départemental de voirie n'étaient pas opposables à l'autorisation unique d'un parc éolien prise sur le fondement de l'ordonnance du 20 mars 2014.

Concernant les voies et chemins présents aux abords des éoliennes, il est interdit de surplomber le domaine public sans accord ou autorisation des collectivités en ayant la responsabilité. Dans le cas du présent projet, **aucune voie du domaine public n'est survolée.**

Les servitudes inhérentes aux voies de communication sont donc respectées, mais la recommandation d'éloignement du Conseil Général depuis la D117 n'est pas respectée pour une éolienne.

Remarque : L'Étude de Dangers (Cf. Pièce 5B du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale) s'attache notamment à évaluer le risque que présentent les aérogénérateurs vis-à-vis des usagers des axes routiers présents dans un rayon de 500 m autour des mâts des éoliennes. Le risque vis-à-vis de la route D 117 est acceptable.

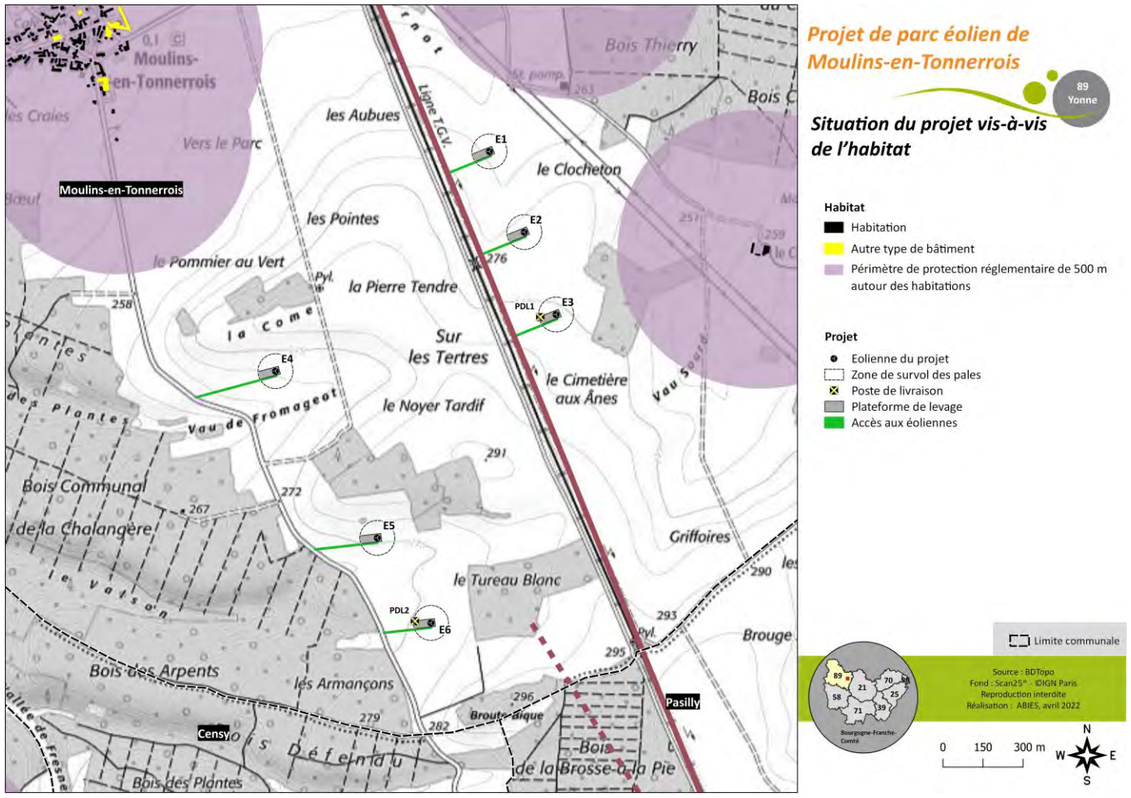


Carte 115 : Infrastructures de transport et réseaux autour du projet

7.3.4.2.6 Éloignement vis-à-vis des habitations et des zones destinées à l'habitation

L'article L.515-44 du code de l'environnement indique que : « *La délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur au 13 juillet 2010 et ayant encore cette destination dans les documents d'urbanisme en vigueur, cette distance étant, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres*. ».

Des périmètres d'éloignement de 500 mètres ont été appliqués autour de l'ensemble des habitations et situées à proximité du projet éolien. La carte ci-après permet de visualiser l'éloignement des éoliennes vis-à-vis des plus proches riverains.



Carte 116 : Situation des éoliennes vis-à-vis des habitations et zones destinées à l'habitation les plus proches

L'habitation la plus proche concerne le hameau « les Douées », à 760 m au nord-est d'E1.

Les six éoliennes du projet de parc éolien de Moulins respectent donc les dispositions de l'article L.515-44 du code de l'environnement imposant un éloignement minimum de 500 mètres entre les aérogénérateurs et les constructions à usage d'habitation et zones destinées à l'habitation définies par les documents d'urbanisme.

L'implantation respecte également la demande de la part de la population formulée lors de la concertation locale, et qui consiste à ne pas implanter les éoliennes à moins de 1 000 m du bourg.

7.3.4.2.7 *Alimentation en Eau Potable (AEP)*

Aucun captage destiné à l'alimentation en eau potable ou périmètre de protection associé ne concerne les emprises du projet.

L'impact est donc nul tant en phases de chantiers que d'exploitation.

7.3.4.3 Tableau synthétique sur la compatibilité avec les règles d'urbanisme, contraintes et servitudes

Afin d'en simplifier la lecture, le tableau de synthèse suivant traite uniquement des composantes identifiées sur le site de Moulins-en-Tonnerrois pour lesquelles un niveau de sensibilité non nul vis-à-vis de l'éolien avait été évalué lors de l'analyse de l'état initial (Cf. chapitre 3.3.7). En effet, les composantes dépourvues de sensibilités (niveau nul) ne sont pas concernées par un risque d'impact.

Tableau 142 : Risques/Impacts bruts identifiés au regard des règles d'urbanisme, des contraintes et des servitudes recensées

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Perturbation des communications radars AA* (servitudes radars)	*Construction*	-	Nulle	-
	Exploitation	-	Nulle	-
	Démantèlement	-	Nulle	-
Danger pour le vol des aéronefs AA* (servitudes aéronautiques)	*Construction*	-	Nulle	-
	Exploitation	-	Nulle	-
	Démantèlement	-	Nulle	-
Danger pour les routes publiques les plus proches	*Construction*	-	Nulle	-
	Exploitation	E5 ne respecte pas la recommandation d'éloignement minimal d'une hauteur d'éolienne émise par le Conseil Général	Faible	Portion de la D 117 (linéaire d'environ 250 m)
	Démantèlement	-	Nulle	-
Remise en cause de l'intégrité des réseaux et canalisations	*Construction*	-	Nulle	-
	Exploitation	-	Nulle	-
	Démantèlement	-	Nulle	-

* AA : Armée de l'air

7.3.5 Incidences sur les risques identifiés

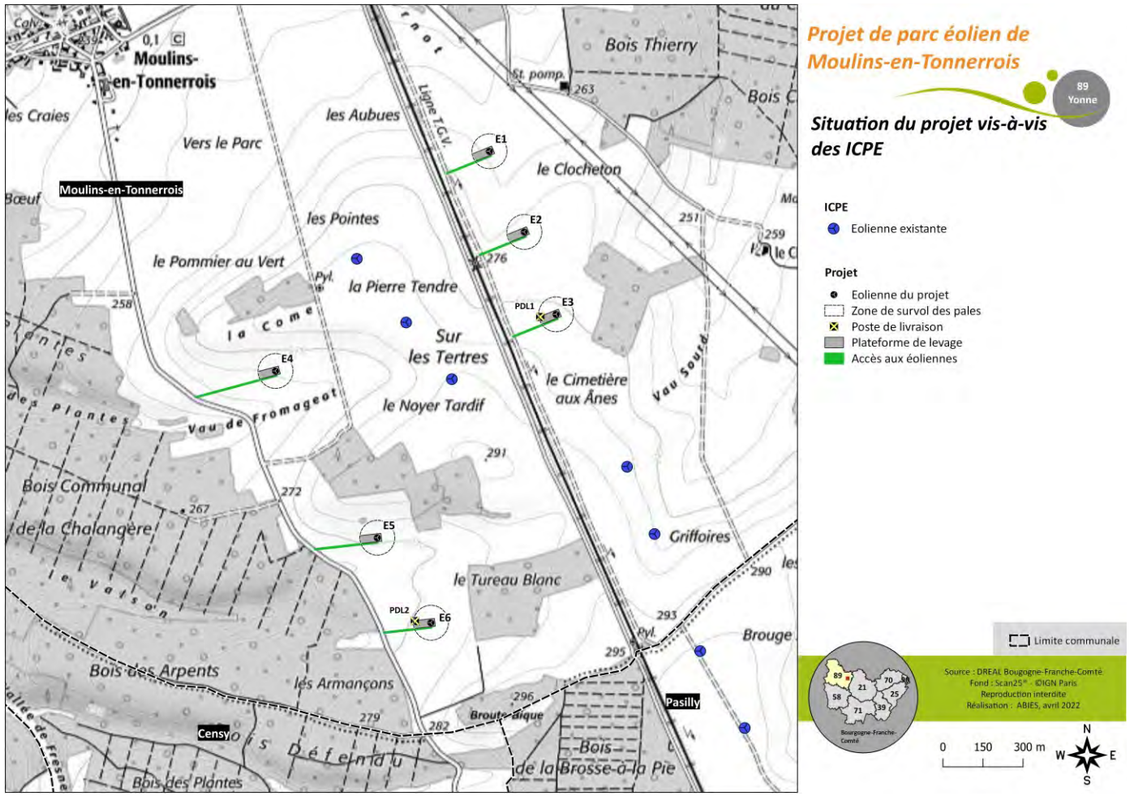
Compte tenu :

- de l'absence de risques majeurs sur la commune d'assise du projet ;
- de la présence d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) dans un rayon de 500 m autour des éoliennes (avec une éolienne à 460 m d'E3) ;
- de l'absence d'Installations Nucléaires de Base (INB) dans un rayon de 300 m autour des aérogénérateurs ;

l'impact sur les risques majeurs relatifs au milieu humain est qualifié de très faible, et ce quelle que soit la phase considérée.

7.3.5.1 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et Installations Nucléaires de Base

Un impact potentiel très faible attendu vis-à-vis des installations ICPE, et nul vis-à-vis des INB, du fait de la présence d'une éolienne construite à 460 m d'E3 (potentialité d'effet domino).



Carte 117 : le projet et les ICPE

Le risque sur les ICPE (ici une éolienne) est analysé dans l'étude de dangers. Celle-ci conclut toutefois à l'absence de risque inacceptable ou d'effet domino.

7.3.5.2 Tableau de synthèse

Tableau 143 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les risques liés au milieu humain

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Aggravation du risque industriel (ICPE et nucléaire)	*Construction*	-	Nulle	-
	Exploitation	Risque d'effet domino en cas d'accident	Très faible	E3 à 460 m d'une éolienne construite
	Démantèlement	-	Nulle	-

7.3.6 Incidences sur les commodités de voisinage et la santé publique

7.3.6.1 Incidences acoustiques

7.3.6.1.1 Le bruit et ses conséquences sur l'Homme

Le bruit est susceptible d'entraîner des troubles sur les sujets soumis régulièrement à des niveaux sonores élevés.

Ainsi, on distingue habituellement deux types d'effets :

- les effets généraux : ils se manifestent par une aggravation du stress, de la nervosité et des insomnies. Une augmentation de la tension artérielle et du pouls ont été également constatés ainsi que des troubles digestifs ;
- les effets sur l'audition propre des personnes soumises au bruit. Des diminutions transitoires (signe d'avertissement) ou permanentes (surdité définitive) de l'audition ont été diagnostiquées.

Ces effets sont occasionnés lorsque la "dose du bruit journalière" sur 8 heures (LEPD) est supérieure à 85 dB(A). Il a été démontré que le niveau de 65 dB(A) (le jour) est souvent considéré comme le seuil de gêne et de fatigue. Mais la gêne ressentie va dépendre du lieu dans lequel on se trouve (on tolère plus facilement un environnement bruyant dans un lieu public que dans une chambre, par exemple), de la source de bruit et des individus.

Dans le cadre du projet de parc éolien de Moulins, les niveaux sonores enregistrés à l'extérieur des habitations des plus proches riverains, aujourd'hui et en l'absence d'éoliennes, se situent à des niveaux variables. Les niveaux sonores résiduels sont faibles à modérés sur l'ensemble de l'aire d'étude. Ils augmentent avec les vitesses de vent importantes, en raison de l'effet du vent sur la végétation. Les niveaux diurnes sont plus importants que les niveaux mesurés en soirée et de nuit.

Il est par ailleurs important de noter que les niveaux sonores du bruit résiduel présentés intègrent le bruit en provenance du parc éolien voisin de Moulins-Pasilly.

- par vents de secteur 135-315° :
  - de jour [7h – 20h30], entre 33 et 50 dB(A) avec un vent variant entre 3 et 10 m/s ;
  - de nuit [20h30 – 7h], entre 18 et 40 dB(A) avec un vent variant entre 3 et 10 m/s ;
- par vents de secteur 315-135° :
  - de jour [7h – 20h30], entre 29,5 et 49,5 dB(A) avec un vent variant entre 3 et 10 m/s ;
  - de nuit [20h30 – 7h], entre 13,5 et 37 dB(A) avec un vent variant entre 3 et 10 m/s.

Les niveaux sonores :

- inférieurs à 35 dB(A) correspondent à une sensation auditive "calme" et une possibilité de conversation à voix chuchotée ;
- compris entre 35 et 45 dB(A) correspondent à un niveau "assez calme" et une possibilité de conversation à voix normale ;
- compris entre 45 et 60 dB(A) correspondent à des "bruits courants" pouvant s'apparenter à l'environnement sonore d'une rue tranquille (entre 45 et 50 dB(A)) ou d'une rue résidentielle (entre 50 et 60dB(A)).

En 2006, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET), désormais Anses[65], a été saisie par les Ministères en charge de la Santé et de l'Environnement afin de conduire une analyse critique d'un rapport de l'Académie Nationale de Médecine évaluant le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme. Les résultats de cette analyse, publiée en mars 2008, soulignent le risque de surestimation ou de sous-estimation de l'impact acoustique des parcs éoliens sur l'Homme en cas de fixation d'une distance d'espacement unique entre parcs éoliens et habitations riveraines. En effet, la propagation des bruits dépend de nombreux paramètres variables selon les sites considérés tels que la topographie, la couverture végétale ou les conditions climatiques. Ainsi, le rapport de l'AFSSET préconise de s'appuyer, lors de la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement, sur des modélisations informatiques, suffisamment précises pour évaluer au cas par cas la distance d'implantation adéquate permettant de ne pas générer d'impact sonore pour les riverains des futures éoliennes.

Par ailleurs, le rapport de l'AFSSET indique que « *les émissions sonores des éoliennes ne sont pas suffisantes pour générer des conséquences sanitaires directes en ce qui concerne les effets auditifs* ». À l'intérieur des habitations, fenêtres fermées, on ne recense pas d'impacts - ou leurs conséquences sont peu probables au vu du niveau des bruits perçus.

Concernant l'exposition extérieure, les conclusions de l'AFSSET sont les suivantes : « *ces bruits peuvent, selon les circonstances, être à l'origine d'une gêne, parfois exacerbée par des facteurs autres que sonores, influant sur l'acceptation des éoliennes (esthétisme, aménagement du paysage, …)* ».

7.3.6.1.2 Les infrasons

Les effets résultant d'une onde sonore dépendent à la fois de la puissance du niveau sonore (exprimée en dB(A)) et de sa fréquence (exprimée en Hertz). Rappelons qu'une fréquence correspond à un nombre d'oscillations par seconde.

L'oreille humaine ne peut percevoir des événements sonores qu'à l'intérieur d'une échelle de fréquences et de niveaux sonores bien définis. Cette fourchette se situe, pour un individu sain et jeune, entre 20 et 20 000 Hertz (domaine des sons audibles). En dessous de 20 Hz se trouve le domaine des infrasons qui ne sont généralement pas audibles par l'organisme humain, sauf sous certaines conditions, notamment s'ils sont présentés à une intensité suffisamment forte.

Les sources typiques d'infrasons sont les bruits du vent, les orages, les grandes machines industrielles, la circulation urbaine, les avions et de nombreux autres objets qui existent dans notre quotidien. Les éoliennes produisent sans aucun doute des infrasons, les sources d'émissions étant aérodynamiques (les plus importantes) et mécaniques.

Compte tenu de leur longueur d'onde plus importante, les infrasons se propagent différemment dans l'environnement que les sons audibles. En effet, les ondes sonores de basses fréquences telles que les infrasons sont moins amorties que celles de hautes fréquences dont une partie est absorbée par l'air ou le sol. Par ailleurs, les obstacles tels que les rochers, les arbres, les digues de protection ou les bâtiments, relativement petits par rapport aux longueurs d'ondes des infrasons, ne sont pas efficaces pour se protéger.

Plusieurs études visant à qualifier les effets sur la santé humaine des infrasons émis par les éoliennes ont été réalisées ; les paragraphes suivants présentent les conclusions de cinq d'entre elles.

A) En Australie

En janvier 2013, une expertise sur les « *niveaux d'infrasons auprès des éoliennes et dans d'autres environnements* » a été conduite pour le compte de l'Agence de l'Environnement de l'État d'Australie du Sud. Cette étude s'est appuyée sur des mesures d'une semaine auprès de 11 habitations : 7 en milieu urbain et 4 en milieu rural. Deux des habitations en milieu rural sont riveraines de parcs éoliens (environ 1 500 mètres).

Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- en milieu rural, le niveau des infrasons est lié aux conditions de vent tandis qu'en milieu urbain, ce sont les activités humaines, dont le trafic automobile, qui en sont les principaux responsables ;
- en milieu rural, les niveaux infrasonores dans les maisons riveraines des parcs éoliens ne sont pas plus élevés que dans les autres habitations ; la contribution des éoliennes à ces infrasons est insignifiante (pas de différence entre éoliennes arrêtées ou en fonctionnement) ;
- les analyses fines ont montré l'existence d'harmoniques liées aux éoliennes (0,8 Hz, 1,6 Hz et 2,5 Hz) à des niveaux faibles, détectables seulement en cas de faibles vitesses de vent.

La conclusion générale du résumé de cette étude est la suivante : « *L'étude conclut que les niveaux d'infrasons aux habitations proches des éoliennes ne sont pas plus élevés que ceux rencontrés dans les autres environnements*

[65] Le 1er juillet 2010, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET) et l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA) ont fusionnées pour former l'Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses)

urbains ou ruraux, et que la contribution des éoliennes aux infrasons est insignifiante comparée au niveau des infrasons ambiants ».

B) En Allemagne

Dans une synthèse sur la problématique « éoliennes et infrasons » réalisée en novembre 2014, l'Office bavarois de l'environnement (Bayerisches Landesamt für Umwelt) cite deux études :

- l'une réalisée au Danemark[66], pays pionnier dans le développement de l'éolien, et portant sur divers parcs éoliens (48 grandes et petites installations de puissance comprise entre 80 kW et 3,6 MW) indique : « *Certes les éoliennes émettent des infrasons, mais leur niveau sonore est faible si l'on considère la sensibilité de l'Homme à de telles fréquences. Même proche de l'installation, le niveau de pression acoustique créé par les éoliennes reste bien inférieur au seuil auditif normal. Nous ne pouvons donc pas considérer comme un problème, les infrasons produits par les installations éoliennes de même type et de même taille que celles étudiées.* » ;
- l'autre, réalisée par l'Office bavarois de l'environnement[67] sur le bruit émis par une éolienne de 1 MW (de type Nordex N54), à Wiggensbach près de Kempten (Allemagne). L'étude est parvenue à la conclusion suivante : « *en matière d'infrasons, l'émission sonore due aux éoliennes est nettement inférieure à la limite de perception auditive de l'Homme et ne provoque donc aucune nuisance* ». Il a par ailleurs été constaté que les infrasons produits par le vent étaient nettement plus forts que ceux engendrés uniquement par l'éolienne.

L'illustration suivante est extraite de cette synthèse du Bayerisches Landesamt für Umwelt traduite en français sous le titre « Éoliennes : les infrasons portent-ils atteinte à notre santé ? ».

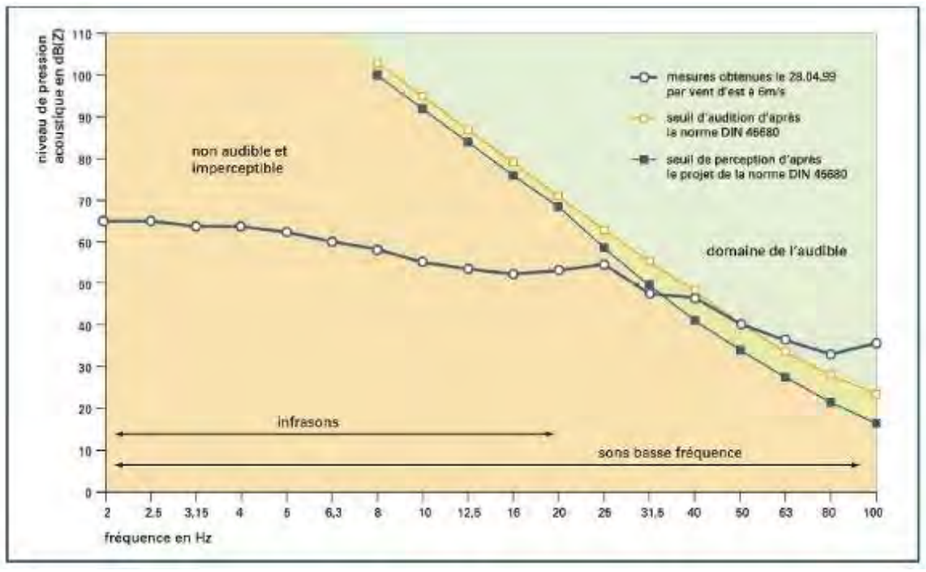


Figure 87 : Évolution du niveau de pression acoustique en fonction de la fréquence (HAMMERL C., FICHTNER J., Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, janvier 2000)

Il apparait que **les infrasons mesurés à 250 mètres d'une éolienne se situent bien en-dessous des seuils de perception** (il faudrait que ces seuils dépassent les 100 dB(A) pour être perçus).

Cette synthèse se conclut comme suit : « *les éoliennes n'ont -au regard des connaissances scientifiques actuelles- pas d'effet nuisible sur l'Homme en termes d'émissions d'infrasons. Nous ne disposons de preuves d'impact sanitaire que dans le cas où les infrasons (< 20 Hertz) dépassent les seuils d'audition et de perception. Il n'existe en revanche aucune preuve en ce qui concerne les infrasons inférieurs à ces seuils.* ».

C) En France

Suite à la demande de l'association APSA (Association pour la Protection des Sites des Abers) auprès du Ministère de la Santé et des Solidarités, l'Académie Nationale de Médecine a été saisie afin d'étudier l'éventuel effet nocif des éoliennes sur la santé et notamment des infrasons. Dans son rapport de février 2006 intitulé « *le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme* », l'Académie estime que « *la production d'infrasons par les éoliennes est, à leur voisinage immédiat, bien analysée et très modérée et sans danger pour l'homme. Au-delà de quelques mètres des machines, les infrasons produit par les éoliennes sont très vite inaudibles et n'ont aucun impact sur la santé de l'homme.* »

En mars 2017, suite à une saisine des Ministères de la Santé et de l'Environnement, l'Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a publié un rapport relatif à l'évaluation des effets sanitaires potentiels des basses fréquences sonores (entre 20 et 100 Hz) et infrasons (≤ 20 Hz) dus aux parcs éoliens. Cette étude s'appuie à la fois sur une revue de la littérature scientifique en matière d'effets sanitaires auditifs et extra-auditifs ainsi que sur la réalisation de campagnes de mesures de bruit (incluant basses fréquences et infrasons) à proximité de trois parcs éoliens en fonctionnement.

L'analyse des différentes données (bibliographie et campagnes de mesure) a notamment permis à l'Anses de confirmer que les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des basses fréquences sonores (dont les infrasons) prédomine dans le spectre d'émission sonore. Elle souligne néanmoins que les infrasons ne sont audibles ou perçus par l'être humain qu'à de très forts niveaux. À la distance minimale d'éloignement des habitations par rapport aux sites d'implantations des parcs éoliens prévue par la réglementation (500 m), les infrasons produits ne dépassent pas les seuils d'audibilité. Par conséquent, la gêne liée au bruit audible potentiellement ressentie par les personnes autour des parcs éoliens concerne essentiellement les fréquences supérieures à 50 Hz. Pour rappel, les infrasons correspondent à des fréquences inférieures à 20Hz.

Au terme de son analyse, le rapport de l'Anses conclut que « *les données disponibles ne mettent pas en évidence d'argument scientifique suffisant en faveur de l'existence d'effets sanitaires liés aux expositions au bruit des éoliennes. Les connaissances actuelles en matière d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ne justifient ni de modifier les valeurs limites existantes, ni d'étendre le spectre sonore actuellement considéré*. ». L'Agence émet toutefois différentes recommandations :

- En matière d'études et de recherches :
  - de vérifier l'existence ou non d'un possible mécanisme de modulation de la perception du son audible par des infrasons de niveaux comparables à ceux mesurés chez les riverains ;
  - d'étudier les effets de la modulation d'amplitude du signal acoustique sur la gêne ressentie liée au bruit ;
  - d'étudier l'hypothèse de mécanismes d'effets cochléo-vestibulaires pouvant être à l'origine d'effets physiopathologiques ;
  - de réaliser une étude parmi les riverains de parcs éoliens qui permettrait d'identifier une signature objective d'un effet physiologique.
- En matière d'information des riverains et de surveillance des niveaux de bruit :
  - de renforcer l'information des riverains dans la mise en place des projets d'installation de parcs éoliens et la participation aux enquêtes publiques conduite en milieu rural ;
  - de systématiser les contrôles des émissions sonores des éoliennes pendant et après leur mise en service ;
  - de mettre en place, notamment dans le cas de situations de controverses, des systèmes de mesurage en continu du bruit autour des parcs éoliens (en s'appuyant par exemple sur l'expérience acquise dans le milieu aéroportuaire).

Ainsi, les différentes études précitées ne mettent en évidence aucune incidence notable des infrasons émis par les éoliennes vis-à-vis des populations riveraines, et ce compte tenu de la distance d'éloignement réglementaire minimale imposée en France (500 m) ainsi que de la faible contribution des éoliennes au regard des autres sources d'émission d'infrasons. Toutefois, comme le stipule la dernière étude française réalisée par l'Académie Nationale de Médecine, la survenue de manifestations vestibulaires est « *peut-être* » envisageable bien que celles-ci soient « *très mineures en fréquence par rapport aux autres symptômes* ».

[66] Møller, H., Pedersen, S. : Tieffrequenter Lärm von großen Windkraftanlagen – Übersetzung der dänischen Studie Lavfrekvent støj fra store windmøller", 2010, p. 4

[67] HAMMERL C., FICHTNER J., Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, janvier 2000, p. 67

7.3.6.1.3 Les incidences sonores liées aux chantiers de construction et de démantèlement

Les impacts sonores liés au projet durant les phases de travaux seront principalement générés par les va-et-vient des véhicules de transport et le fonctionnement des engins de chantier.

Cependant, afin de réduire à leur strict minimum les impacts sonores liés aux travaux et en accord avec l'article 27 de l'arrêté du 26 août 2011 :

- les engins de chantier devront répondre aux normes antibruit en vigueur ;
- les travaux seront effectués pendant les jours ouvrables et dans les horaires usuels de travail.

Enfin, les impacts acoustiques seront atténués en raison de l'éloignement relatif du chantier avec la plus proche habitation (760 m).

Les impacts sonores des chantiers sont temporaires et faibles sur les riverains compte tenu des dispositions fixées par l'article 27 de l'arrêté du 26 août 2011 et de l'éloignement avec les habitations.

7.3.6.1.4 Les incidences sonores liées au fonctionnement du parc

L'analyse détaillée ci-après est extraite de l'étude d'impact acoustique réalisée par le bureau d'études Echo consultable dans son intégralité dans la Pièce 4E du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale. La méthodologie appliquée pour la réalisation de cette étude est détaillée au chapitre 2.4 de la présente étude d'impact.

A) Calcul prévisionnel du bruit particulier

Le calcul du bruit particulier permet d'évaluer les niveaux sonores prévisionnels générés par le projet de parc éolien. Le bruit particulier correspond au seul bruit du futur parc éolien, sans prendre en considération le bruit actuel (bruit résiduel).

Le tableau suivant présente les niveaux prévisionnels du bruit particulier en mode nominal. Les résultats sont arrondis au demi-décibel le plus proche, en application de la norme NF S 31-010 :

Tableau 144 : niveaux sonores du bruit particulier du projet éolien de Moulins

		Bruit particulier en dB(A)							
Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Moulins en Tonnerrois	1	24,6	28,3	32,6	33,8	33,8	33,8	33,8	33,8
Champs Serein	2	17,9	21,5	25,8	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0
Laborde	3	16,9	20,6	24,9	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1
Censy	4	21,0	24,7	29,0	30,1	30,2	30,2	30,2	30,2
Pasilly	5	16,1	19,7	24,0	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2
Le Charmois	6	28,4	32,1	36,4	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6
Les Douées	7	27,2	30,9	35,2	36,4	36,4	36,4	36,4	36,4

B) Émergences prévisionnelles avec un fonctionnement en mode nominal

Les tableaux suivants présentent les émergences globales prévisionnelles pour chaque emplacement de contrôle et chaque classe homogène étudiée, avec un fonctionnement en mode nominal.

Pour mémoire, les classes homogènes évaluées entre 20h30 et 7h comportent à la fois des échantillons issus de la période réglementaire diurne (entre 20h30 et 22h) et de la période réglementaire nocturne (entre 22h et 7h). Cela concerne les classes homogènes CH n°3 et 4 en période végétative, et n°7 et 8 hors période végétative. Dans les tableaux suivants, ces classes homogènes font l'objet d'une analyse spécifique en fonction des exigences admissibles de jour et de nuit. Les plans d'optimisation proposés permettront de définir le bridage respectivement sur les périodes 20h30-22h (CH3a par exemple) et 22h-7h (CH3b par exemple).

Légende des tableaux d'émergence :

- « Rés » : Bruit résiduel mesuré (résultat arrondi au ½ dB le plus proche, conformément à la norme NF S 31-010)
- « Par » : Bruit particulier calculé du projet du parc éolien de Moulins
- « Amb » : *Bruit ambiant calculé par la somme logarithmique du bruit résiduel et du bruit particulier (résultat arrondi au ½ dB le plus proche selon la norme NF S 31-010)*
- « E » : *Emergence = Différence arithmétique entre les niveaux de pression acoustiques du bruit ambiant et du bruit résiduel*
- « C » : Conformité selon la formule d'émergence
  - : *pas de dépassement des seuils admis ou niveau de bruit ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A).*
  - : *niveau de bruit ambiant supérieur à 35 dB(A) et dépassement prévisionnel du seuil admis concernant le critère d'émergence. La valeur affichée correspond à la plus faible réduction à apporter sur le bruit ambiant soit pour réduire le bruit ambiant à 35 dB(A) soit pour réduire l'émergence conformément au seuil admis (cf. tableau 1)*

Classe Homogène 1 — Emergences en mode de fonctionnement nominal

Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	38,0	24,6	38,0	0,0	C	38,0	28,3	38,5	0,5	C	39,5	32,6	40,5	1,0	C	40,5	33,8	41,5	1,0	C	41,0	33,8	42,0	1,0	C	44,0	33,8	44,5	0,5	C	44,0	33,8	44,5	0,5	C	45,5	33,8	46,0	0,5	C
Champs Serein	2	33,0	17,9	33,0	0,0	≤ 35	34,0	21,5	34,0	0,0	≤ 35	36,5	25,8	37,0	0,5	C	37,0	27,0	37,5	0,5	C	39,0	27,0	39,5	0,5	C	41,5	27,0	41,5	0,0	C	42,5	27,0	42,5	0,0	C	43,5	27,0	43,5	0,0	C
Laborde	3	40,0	16,9	40,0	0,0	C	45,0	20,6	45,0	0,0	C	46,0	24,9	46,0	0,0	C	47,0	26,1	47,0	0,0	C	47,0	26,1	47,0	0,0	C	48,0	26,1	48,0	0,0	C	49,5	26,1	49,5	0,0	C	50,0	26,1	50,0	0,0	C
Censy	4	39,5	21,0	39,5	0,0	C	40,5	24,7	40,5	0,0	C	42,0	29,0	42,0	0,0	C	42,0	30,1	42,5	0,5	C	44,0	30,2	44,0	0,0	C	46,0	30,2	46,0	0,0	C	47,5	30,2	47,5	0,0	C	49,0	30,2	49,0	0,0	C
Pasilly	5	43,5	16,1	43,5	0,0	C	44,0	19,7	44,0	0,0	C	44,5	24,0	44,5	0,0	C	44,5	25,2	44,5	0,0	C	46,0	25,2	46,0	0,0	C	46,5	25,2	46,5	0,0	C	47,5	25,2	47,5	0,0	C	48,0	25,2	48,0	0,0	C
Le Charmois	6	38,0	28,4	38,5	0,5	C	39,0	32,1	40,0	1,0	C	41,0	36,4	42,5	1,5	C	42,0	37,6	43,5	1,5	C	44,0	37,6	45,0	1,0	C	45,0	37,6	45,5	0,5	C	45,5	37,6	46,0	0,5	C	47,5	37,6	48,0	0,5	C
Les Douées	7	33,0	27,2	34,0	1,0	≤ 35	35,5	30,9	37,0	1,5	C	38,0	35,2	40,0	2,0	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C	41,0	36,4	42,5	1,5	C	43,5	36,4	44,5	1,0	C	45,5	36,4	46,0	0,5	C	47,5	36,4	48,0	0,5	C

Classe Homogène 2 — Emergences en mode de fonctionnement nominal

Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	36,0	24,6	36,5	0,5	C	38,0	28,3	38,5	0,5	C	39,5	32,6	40,5	1,0	C	40,5	33,8	41,5	1,0	C	41,0	33,8	42,0	1,0	C	44,0	33,8	44,5	0,5	C	44,0	33,8	44,5	0,5	C	45,5	33,8	46,0	0,5	C
Champs Serein	2	29,5	17,9	30,0	0,5	≤ 35	30,5	21,5	31,0	0,5	≤ 35	31,5	25,8	32,5	1,0	≤ 35	32,0	27,0	33,0	1,0	≤ 35	34,0	27,0	35,0	1,0	≤ 35	36,5	27,0	37,0	0,5	C	37,5	27,0	38,0	0,5	C	38,5	27,0	39,0	0,5	C
Laborde	3	44,0	16,9	44,0	0,0	C	45,5	20,6	45,5	0,0	C	46,0	24,9	46,0	0,0	C	46,5	26,1	46,5	0,0	C	46,5	26,1	46,5	0,0	C	47,0	26,1	47,0	0,0	C	49,0	26,1	49,0	0,0	C	49,5	26,1	49,5	0,0	C
Censy	4	36,0	21,0	36,0	0,0	C	37,5	24,7	37,5	0,0	C	40,0	29,0	40,5	0,5	C	40,5	30,1	41,0	0,5	C	42,5	30,2	42,5	0,0	C	44,5	30,2	44,5	0,0	C	46,0	30,2	46,0	0,0	C	47,5	30,2	47,5	0,0	C
Pasilly	5	41,0	16,1	41,0	0,0	C	42,0	19,7	42,0	0,0	C	42,5	24,0	42,5	0,0	C	42,5	25,2	42,5	0,0	C	44,0	25,2	44,0	0,0	C	44,5	25,2	44,5	0,0	C	45,5	25,2	45,5	0,0	C	46,0	25,2	46,0	0,0	C
Le Charmois	6	39,0	28,4	39,5	0,5	C	39,0	32,1	40,0	1,0	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C	40,0	37,6	42,0	2,0	C	41,5	37,6	43,0	1,5	C	42,5	37,6	43,5	1,0	C	43,0	37,6	44,0	1,0	C	45,0	37,6	45,5	0,5	C
Les Douées	7	31,0	27,2	32,5	1,5	≤ 35	31,5	30,9	34,0	2,5	≤ 35	35,5	35,2	38,5	3,0	C	36,5	36,4	39,5	3,0	C	38,5	36,4	40,5	2,0	C	41,0	36,4	42,5	1,5	C	43,0	36,4	44,0	1,0	C	45,0	36,4	45,5	0,5	C

Classe Homogène 3a — Emergences en mode de fonctionnement nominal

Période [20h30-22h] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	22,0	24,6	26,5	4,5	≤ 35	24,0	28,3	29,5	5,5	≤ 35	26,5	32,6	33,5	7,0	≤ 35	30,5	33,8	35,5	5,0	C	35,5	33,8	37,5	2,0	C	36,0	33,8	38,0	2,0	C	37,0	33,8	38,5	1,5	C	37,0	33,8	38,5	1,5	C
Champs Serein	2	18,0	17,9	21,0	3,0	≤ 35	20,0	21,5	24,0	4,0	≤ 35	21,0	25,8	27,0	6,0	≤ 35	22,0	27,0	28,0	6,0	≤ 35	25,5	27,0	29,5	4,0	≤ 35	29,0	27,0	31,0	2,0	≤ 35	32,0	27,0	33,0	1,0	≤ 35	32,0	27,0	33,0	1,0	≤ 35
Laborde	3	24,0	16,9	25,0	1,0	≤ 35	25,5	20,6	26,5	1,0	≤ 35	25,5	24,9	28,0	2,5	≤ 35	26,0	26,1	29,0	3,0	≤ 35	30,0	26,1	31,5	1,5	≤ 35	30,0	26,1	31,5	1,5	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35
Censy	4	22,5	21,0	25,0	2,5	≤ 35	24,0	24,7	27,5	3,5	≤ 35	25,5	29,0	30,5	5,0	≤ 35	27,5	30,1	32,0	4,5	≤ 35	31,0	30,2	33,5	2,5	≤ 35	31,5	30,2	34,0	2,5	≤ 35	32,0	30,2	34,0	2,0	≤ 35	32,0	30,2	34,0	2,0	≤ 35
Pasilly	5	19,5	16,1	21,0	1,5	≤ 35	26,5	19,7	27,5	1,0	≤ 35	28,0	24,0	29,5	1,5	≤ 35	30,0	25,2	31,0	1,0	≤ 35	34,0	25,2	34,5	0,5	≤ 35	35,5	25,2	36,0	0,5	C	39,5	25,2	39,5	0,0	C	39,5	25,2	39,5	0,0	C
Le Charmois	6	26,0	28,4	30,5	4,5	≤ 35	29,5	32,1	34,0	4,5	≤ 35	32,0	36,4	37,5	5,5	0,5	34,5	37,6	39,5	5,0	C	38,5	37,6	41,0	2,5	C	39,5	37,6	41,5	2,0	C	40,0	37,6	42,0	2,0	C	40,0	37,6	42,0	2,0	C
Les Douées	7	19,5	27,2	28,0	8,5	≤ 35	25,5	30,9	32,0	6,5	≤ 35	30,0	35,2	36,5	6,5	1,5	32,5	36,4	38,0	5,5	0,5	37,0	36,4	39,5	2,5	C	37,5	36,4	40,0	2,5	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C

Classe Homogène 3b — Emergences en mode de fonctionnement nominal

Période [22h-7h] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	22,0	24,6	26,5	4,5	≤ 35	24,0	28,3	29,5	5,5	≤ 35	26,5	32,6	33,5	7,0	≤ 35	30,5	33,8	35,5	5,0	C	35,5	33,8	37,5	2,0	C	36,0	33,8	38,0	2,0	C	37,0	33,8	38,5	1,5	C	37,0	33,8	38,5	1,5	C
Champs Serein	2	18,0	17,9	21,0	3,0	≤ 35	20,0	21,5	24,0	4,0	≤ 35	21,0	25,8	27,0	6,0	≤ 35	22,0	27,0	28,0	6,0	≤ 35	25,5	27,0	29,5	4,0	≤ 35	29,0	27,0	31,0	2,0	≤ 35	32,0	27,0	33,0	1,0	≤ 35	32,0	27,0	33,0	1,0	≤ 35
Laborde	3	24,0	16,9	25,0	1,0	≤ 35	25,5	20,6	26,5	1,0	≤ 35	25,5	24,9	28,0	2,5	≤ 35	26,0	26,1	29,0	3,0	≤ 35	30,0	26,1	31,5	1,5	≤ 35	30,0	26,1	31,5	1,5	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35
Censy	4	22,5	21,0	25,0	2,5	≤ 35	24,0	24,7	27,5	3,5	≤ 35	25,5	29,0	30,5	5,0	≤ 35	27,5	30,1	32,0	4,5	≤ 35	31,0	30,2	33,5	2,5	≤ 35	31,5	30,2	34,0	2,5	≤ 35	32,0	30,2	34,0	2,0	≤ 35	32,0	30,2	34,0	2,0	≤ 35
Pasilly	5	19,5	16,1	21,0	1,5	≤ 35	26,5	19,7	27,5	1,0	≤ 35	28,0	24,0	29,5	1,5	≤ 35	30,0	25,2	31,0	1,0	≤ 35	34,0	25,2	34,5	0,5	≤ 35	35,5	25,2	36,0	0,5	C	39,5	25,2	39,5	0,0	C	39,5	25,2	39,5	0,0	C
Le Charmois	6	26,0	28,4	30,5	4,5	≤ 35	29,5	32,1	34,0	4,5	≤ 35	32,0	36,4	37,5	5,5	2,5	34,5	37,6	39,5	5,0	2,0	38,5	37,6	41,0	2,5	C	39,5	37,6	41,5	2,0	C	40,0	37,6	42,0	2,0	C	40,0	37,6	42,0	2,0	C
Les Douées	7	19,5	27,2	28,0	8,5	≤ 35	25,5	30,9	32,0	6,5	≤ 35	30,0	35,2	36,5	6,5	1,5	32,5	36,4	38,0	5,5	2,5	37,0	36,4	39,5	2,5	C	37,5	36,4	40,0	2,5	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C

Classe Homogène 4a — Emergences en mode de fonctionnement nominal

Période [20h30-22h] / secteur [315°-135°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	24,5	24,6	27,5	3,0	≤ 35	27,5	28,3	31,0	3,5	≤ 35	28,5	32,6	34,0	5,5	≤ 35	32,0	33,8	36,0	4,0	C	35,5	33,8	37,5	2,0	C	36,0	33,8	38,0	2,0	C	37,0	33,8	38,5	1,5	C	37,0	33,8	38,5	1,5	C
Champs Serein	2	13,5	17,9	19,0	5,5	≤ 35	17,0	21,5	23,0	6,0	≤ 35	17,5	25,8	26,5	9,0	≤ 35	20,0	27,0	28,0	8,0	≤ 35	22,0	27,0	28,0	6,0	≤ 35	25,0	27,0	29,0	4,0	≤ 35	28,5	27,0	31,0	2,5	≤ 35	28,5	27,0	31,0	2,5	≤ 35
Laborde	3	27,5	16,9	28,0	0,5	≤ 35	28,5	20,6	28,5	0,5	≤ 35	28,5	24,9	30,5	1,5	≤ 35	30,5	26,1	32,0	1,5	≤ 35	33,5	26,1	34,0	0,5	≤ 35	34,0	26,1	34,5	0,5	≤ 35	36,0	26,1	36,5	0,5	C	36,0	26,1	36,5	0,5	C
Censy	4	26,0	21,0	27,0	1,0	≤ 35	28,5	24,7	30,0	1,5	≤ 35	28,5	29,0	31,5	3,0	≤ 35	32,5	30,1	34,5	2,0	≤ 35	34,0	30,2	35,5	1,5	C	35,0	30,2	36,0	1,0	C	35,0	30,2	36,0	1,0	C	35,0	30,2	36,0	1,0	C
Pasilly	5	20,5	16,1	22,0	1,5	≤ 35	21,5	19,7	23,5	2,0	≤ 35	23,0	24,0	26,5	3,5	≤ 35	27,0	25,2	29,0	2,0	≤ 35	30,0	25,2	31,0	1,0	≤ 35	31,0	25,2	32,0	1,0	≤ 35	35,0	25,2	35,5	0,5	C	35,0	25,2	35,5	0,5	C
Le Charmois	6	27,0	28,4	31,0	4,0	≤ 35	27,5	32,1	33,5	6,0	≤ 35	28,5	36,4	37,0	8,5	2,0	31,5	37,6	38,5	7,0	2,0	32,5	37,6	39,0	6,5	1,5	33,5	37,6	39,0	5,5	0,5	34,0	37,6	39,0	5,0	C	34,0	37,6	39,0	5,0	C
Les Douées	7	17,0	27,2	27,5	10,5	≤ 35	19,5	30,9	31,0	11,5	≤ 35	20,0	35,2	35,5	15,5	0,5	24,0	36,4	36,5	12,5	1,5	27,0	36,4	37,0	10,0	2,0	27,0	36,4	37,0	10,0	2,0	28,5	36,4	37,0	8,5	2,0	28,5	36,4	37,0	8,5	2,0

Classe Homogène 4b — Emergences en mode de fonctionnement nominal

Période [22h-7h] / secteur [315°-135°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	24,5	24,6	27,5	3,0	≤ 35	27,5	28,3	31,0	3,5	≤ 35	28,5	32,6	34,0	5,5	≤ 35	32,0	33,8	36,0	4,0	1,0	35,5	33,8	37,5	2,0	C	36,0	33,8	38,0	2,0	C	37,0	33,8	38,5	1,5	C	37,0	33,8	38,5	1,5	C
Champs Serein	2	13,5	17,9	19,0	5,5	≤ 35	17,0	21,5	23,0	6,0	≤ 35	17,5	25,8	26,5	9,0	≤ 35	20,0	27,0	28,0	8,0	≤ 35	22,0	27,0	28,0	6,0	≤ 35	25,0	27,0	29,0	4,0	≤ 35	28,5	27,0	31,0	2,5	≤ 35	28,5	27,0	31,0	2,5	≤ 35
Laborde	3	27,5	16,9	28,0	0,5	≤ 35	28,0	20,6	28,5	0,5	≤ 35	28,5	24,9	30,0	1,5	≤ 35	30,5	26,1	32,0	1,5	≤ 35	33,5	26,1	34,0	0,5	≤ 35	34,0	26,1	34,5	0,5	≤ 35	36,0	26,1	36,5	0,5	C	36,0	26,1	36,5	0,5	C
Censy	4	26,0	21,0	27,0	1,0	≤ 35	28,5	24,7	30,0	1,5	≤ 35	28,5	29,0	31,5	3,0	≤ 35	32,5	30,1	34,5	2,0	≤ 35	34,0	30,2	35,5	1,5	C	35,0	30,2	36,0	1,0	C	35,0	30,2	36,0	1,0	C	35,0	30,2	36,0	1,0	C
Pasilly	5	20,5	16,1	22,0	1,5	≤ 35	21,5	19,7	23,5	2,0	≤ 35	23,0	24,0	26,5	3,5	≤ 35	27,0	25,2	29,0	2,0	≤ 35	30,0	25,2	31,0	1,0	≤ 35	31,0	25,2	32,0	1,0	≤ 35	35,0	25,2	35,5	0,5	C	35,0	25,2	35,5	0,5	C
Le Charmois	6	27,0	28,4	31,0	4,0	≤ 35	27,5	32,1	33,5	6,0	≤ 35	28,5	36,4	37,0	8,5	2,0	31,5	37,6	38,5	7,0	3,5	32,5	37,6	39,0	6,5	3,5	33,5	37,6	39,0	5,5	2,5	34,0	37,6	39,0	5,0	2,0	34,0	37,6	39,0	5,0	2,0
Les Douées	7	17,0	27,2	27,5	10,5	≤ 35	19,5	30,9	31,0	11,5	≤ 35	20,0	35,2	35,5	15,5	0,5	24,0	36,4	36,5	12,5	1,5	27,0	36,4	37,0	10,0	2,0	27,0	36,4	37,0	10,0	2,0	28,5	36,4	37,0	8,5	2,0	28,5	36,4	37,0	8,5	2,0

Classe Homogène 5		Emergences en mode de fonctionnement nominal																													
Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative																															
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	30,5	24,6	31,5	1,0	≤ 35	32,5	28,3	34,0	1,5	≤ 35	34,0	32,6	36,5	2,5	C	36,0	33,8	38,0	2,0	C	38,0	33,8	39,5	1,5	C	43,0	33,8	43,5	0,5	C
Champs Serein	2	30,0	17,9	30,5	0,5	≤ 35	31,0	21,5	31,5	0,5	≤ 35	32,0	25,8	33,0	1,0	≤ 35	33,0	27,0	34,0	1,0	≤ 35	35,5	27,0	36,0	0,5	C	38,5	27,0	39,0	0,5	C
Laborde	3	33,0	16,9	33,0	0,0	≤ 35	33,5	20,6	33,5	0,0	≤ 35	34,5	24,9	35,0	0,5	≤ 35	35,0	26,1	35,5	0,5	C	37,5	26,1	38,0	0,5	C	42,0	26,1	42,0	0,0	C
Censy	4	35,5	21,0	35,5	0,0	C	36,0	24,7	36,5	0,5	C	37,5	29,0	38,0	0,5	C	38,5	30,1	39,0	0,5	C	41,0	30,2	41,5	0,5	C	42,0	30,2	42,5	0,5	C
Pasilly	5	34,5	16,1	34,5	0,0	≤ 35	36,0	19,7	36,0	0,0	C	38,0	24,0	38,0	0,0	C	39,5	25,2	39,5	0,0	C	42,5	25,2	42,5	0,0	C	43,0	25,2	43,0	0,0	C
Le Charmois	6	34,0	28,4	35,0	1,0	≤ 35	38,0	32,1	39,0	1,0	C	41,0	36,4	42,5	1,5	C	41,5	37,6	43,0	1,5	C	44,0	37,6	45,0	1,0	C	44,0	37,6	45,0	1,0	C
Les Douées	7	31,5	27,2	33,0	1,5	≤ 35	34,0	30,9	35,5	1,5	C	36,5	35,2	39,0	2,5	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C	40,5	36,4	42,0	1,5	C	41,5	36,4	42,5	1,0	C

Classe Homogène 6		Emergences en mode de fonctionnement nominal																													
Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative																															
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	32,0	24,6	32,5	0,5	≤ 35	32,5	28,3	34,0	1,5	≤ 35	35,5	32,6	37,5	2,0	C	36,0	33,8	38,0	2,0	C	38,0	33,8	39,5	1,5	C	43,0	33,8	43,5	0,5	C
Champs Serein	2	28,0	17,9	28,5	0,5	≤ 35	28,5	21,5	29,5	1,0	≤ 35	31,0	25,8	32,0	1,0	≤ 35	31,0	27,0	32,5	1,5	≤ 35	33,0	27,0	34,0	1,0	≤ 35	36,5	27,0	37,0	0,5	C
Laborde	3	35,0	16,9	35,0	0,0	≤ 35	35,0	20,6	35,0	0,0	≤ 35	39,0	24,9	39,0	0,0	C	39,0	26,1	39,0	0,0	C	41,5	26,1	41,5	0,0	C	46,0	26,1	46,0	0,0	C
Censy	4	34,5	21,0	34,5	0,0	≤ 35	35,0	24,7	35,5	0,5	C	36,5	29,0	37,0	0,5	C	39,0	30,1	39,5	0,5	C	41,5	30,2	42,0	0,5	C	42,5	30,2	42,5	0,0	C
Pasilly	5	35,0	16,1	35,0	0,0	≤ 35	38,0	19,7	38,0	0,0	C	40,0	24,0	40,0	0,0	C	40,0	25,2	40,0	0,0	C	43,0	25,2	43,0	0,0	C	44,0	25,2	44,0	0,0	C
Le Charmois	6	33,0	28,4	34,5	1,5	≤ 35	34,5	32,1	36,5	2,0	C	38,0	36,4	40,5	2,5	C	39,5	37,6	41,5	2,0	C	41,5	37,6	43,0	1,5	C	41,5	37,6	43,0	1,5	C
Les Douées	7	28,0	27,2	30,5	2,5	≤ 35	31,0	30,9	34,0	3,0	≤ 35	34,0	35,2	37,5	3,5	C	36,5	36,4	39,5	3,0	C	38,5	36,4	40,5	2,0	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C

Classe Homogène 7a		Emergences en mode de fonctionnement nominal																													
Période [20h30-22h] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative																															
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	22,0	24,6	26,5	4,5	≤ 35	23,0	28,3	29,5	6,5	≤ 35	27,5	32,6	33,5	6,0	≤ 35	31,5	33,8	36,0	4,5	C	34,0	33,8	37,0	3,0	C	35,0	33,8	37,5	2,5	C
Champs Serein	2	18,5	17,9	21,0	2,5	≤ 35	21,5	21,5	24,5	3,0	≤ 35	25,5	25,8	28,5	3,0	≤ 35	26,0	27,0	29,5	3,5	≤ 35	27,5	27,0	30,5	3,0	≤ 35	31,0	27,0	32,5	1,5	≤ 35
Laborde	3	21,0	16,9	22,5	1,5	≤ 35	22,0	20,6	24,5	2,5	≤ 35	24,0	24,9	27,5	3,5	≤ 35	26,0	26,1	29,0	3,0	≤ 35	29,5	26,1	31,0	1,5	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35
Censy	4	20,5	21,0	24,0	3,5	≤ 35	23,5	24,7	27,0	3,5	≤ 35	26,0	29,0	30,5	4,5	≤ 35	28,5	30,1	32,5	4,0	≤ 35	31,5	30,2	34,0	2,5	≤ 35	31,5	30,2	34,0	2,5	≤ 35
Pasilly	5	27,0	16,1	27,5	0,5	≤ 35	28,0	19,7	28,5	0,5	≤ 35	29,5	24,0	30,5	1,0	≤ 35	30,0	25,2	31,0	1,0	≤ 35	32,0	25,2	33,0	1,0	≤ 35	35,0	25,2	35,5	0,5	C
Le Charmois	6	27,5	28,4	31,0	3,5	≤ 35	31,0	32,1	34,5	3,5	≤ 35	32,5	36,4	38,0	5,5	0,5	36,0	37,6	40,0	4,0	C	39,0	37,6	41,5	2,5	C	40,0	37,6	42,0	2,0	C
Les Douées	7	22,0	27,2	28,5	6,5	≤ 35	25,5	30,9	32,0	6,5	≤ 35	30,5	35,2	36,5	6,0	1,0	35,0	36,4	39,0	4,0	C	37,5	36,4	40,0	2,5	C	37,5	36,4	40,0	2,5	C

Classe Homogène 7b		Emergences en mode de fonctionnement nominal																													
Période [22h-7h] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative																															
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	22,0	24,6	26,5	4,5	≤ 35	23,0	28,3	29,5	6,5	≤ 35	27,5	32,6	33,5	6,0	≤ 35	31,5	33,8	36,0	4,5	1,0	34,0	33,8	37,0	3,0	C	35,0	33,8	37,5	2,5	C
Champs Serein	2	18,5	17,9	21,0	2,5	≤ 35	21,5	21,5	24,5	3,0	≤ 35	25,5	25,8	28,5	3,0	≤ 35	26,0	27,0	29,5	3,5	≤ 35	27,5	27,0	30,5	3,0	≤ 35	31,0	27,0	32,5	1,5	≤ 35
Laborde	3	21,0	16,9	22,5	1,5	≤ 35	22,0	20,6	24,5	2,5	≤ 35	24,0	24,9	27,5	3,5	≤ 35	26,0	26,1	29,0	3,0	≤ 35	29,5	26,1	31,0	1,5	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35
Censy	4	20,5	21,0	24,0	3,5	≤ 35	23,5	24,7	27,0	3,5	≤ 35	26,0	29,0	30,5	4,5	≤ 35	28,5	30,1	32,5	4,0	≤ 35	31,5	30,2	34,0	2,5	≤ 35	31,5	30,2	34,0	2,5	≤ 35
Pasilly	5	27,0	16,1	27,5	0,5	≤ 35	28,0	19,7	28,5	0,5	≤ 35	29,5	24,0	30,5	1,0	≤ 35	30,0	25,2	31,0	1,0	≤ 35	32,0	25,2	33,0	1,0	≤ 35	35,0	25,2	35,5	0,5	C
Le Charmois	6	27,5	28,4	31,0	3,5	≤ 35	31,0	32,1	34,5	3,5	≤ 35	32,5	36,4	38,0	5,5	2,5	36,0	37,6	40,0	4,0	1,0	39,0	37,6	41,5	2,5	C	40,0	37,6	42,0	2,0	C
Les Douées	7	22,0	27,2	28,5	6,5	≤ 35	25,5	30,9	32,0	6,5	≤ 35	30,5	35,2	36,5	6,0	1,5	35,0	36,4	39,0	4,0	1,0	37,5	36,4	40,0	2,5	C	37,5	36,4	40,0	2,5	C

Classe Homogène 8a		Emergences en mode de fonctionnement nominal																													
Période [20h30-22h] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative																															
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	24,5	24,6	27,5	3,0	≤ 35	27,5	28,3	31,0	3,5	≤ 35	29,0	32,6	34,0	5,0	≤ 35	32,0	33,8	36,0	4,0	C	35,0	33,8	37,5	2,5	C	36,0	33,8	38,0	2,0	C
Champs Serein	2	14,0	17,9	19,5	5,5	≤ 35	17,5	21,5	23,0	5,5	≤ 35	18,0	25,8	26,5	8,5	≤ 35	20,0	27,0	28,0	8,0	≤ 35	21,0	27,0	28,0	7,0	≤ 35	24,5	27,0	29,0	4,5	≤ 35
Laborde	3	24,5	16,9	25,0	0,5	≤ 35	27,0	20,6	28,0	1,0	≤ 35	30,0	24,9	31,0	1,0	≤ 35	31,5	26,1	32,5	1,0	≤ 35	33,0	26,1	34,0	1,0	≤ 35	36,0	26,1	36,5	0,5	C
Censy	4	22,0	21,0	24,5	2,5	≤ 35	28,0	24,7	29,5	1,5	≤ 35	31,0	29,0	33,0	2,0	≤ 35	33,0	30,1	35,0	2,0	≤ 35	34,0	30,2	35,5	1,5	C	34,0	30,2	35,5	1,5	C
Pasilly	5	29,0	16,1	29,0	0,0	≤ 35	29,0	19,7	29,5	0,5	≤ 35	30,5	24,0	31,5	1,0	≤ 35	31,0	25,2	32,0	1,0	≤ 35	31,5	25,2	32,5	1,0	≤ 35	34,5	25,2	35,0	0,5	≤ 35
Le Charmois	6	27,5	28,4	31,0	3,5	≤ 35	30,0	32,1	34,0	4,0	≤ 35	30,5	36,4	37,5	7,0	2,0	32,0	37,6	38,5	6,5	1,5	32,5	37,6	39,0	6,5	1,5	33,5	37,6	39,0	5,5	0,5
Les Douées	7	18,5	27,2	28,0	9,5	≤ 35	21,5	30,9	31,5	10,0	≤ 35	25,5	35,2	35,5	10,0	0,5	30,0	36,4	37,5	7,5	2,5	31,0	36,4	37,5	6,5	1,5	31,0	36,4	37,5	6,5	1,5

Classe Homogène 8b		Emergences en mode de fonctionnement nominal																												
Période [22h-7h] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative																														
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	24,5	24,6	27,5	3,0	≤ 35	27,5	28,3	31,0	3,5	≤ 35	29,0	32,6	34,0	5,0	≤ 35	32,0	33,8	36,0	4,0	1,0	35,0	33,8	37,5	2,5	C	36,0	33,8	38,0	2,0	C
Champs Serein	2	14,0	17,9	19,5	5,5	≤ 35	17,5	21,5	23,0	5,5	≤ 35	18,0	25,8	26,5	8,5	≤ 35	20,0	27,0	28,0	8,0	≤ 35	21,0	27,0	28,0	7,0	≤ 35	24,5	27,0	29,0	4,5	≤ 35
Laborde	3	24,5	16,9	25,0	0,5	≤ 35	27,0	20,6	28,0	1,0	≤ 35	30,0	24,9	31,0	1,0	≤ 35	31,5	26,1	32,5	1,0	≤ 35	33,0	26,1	34,0	1,0	≤ 35	36,0	26,1	36,5	0,5	C
Censy	4	22,0	21,0	24,5	2,5	≤ 35	28,0	24,7	29,5	1,5	≤ 35	31,0	29,0	33,0	2,0	≤ 35	33,0	30,1	35,0	2,0	≤ 35	34,0	30,2	35,5	1,5	C	34,0	30,2	35,5	1,5	C
Pasilly	5	29,0	16,1	29,0	0,0	≤ 35	29,0	19,7	29,5	0,5	≤ 35	30,5	24,0	31,5	1,0	≤ 35	31,0	25,2	32,0	1,0	≤ 35	31,5	25,2	32,5	1,0	≤ 35	34,5	25,2	35,0	0,5	≤ 35
Le Charmois	6	27,5	28,4	31,0	3,5	≤ 35	30,0	32,1	34,0	4,0	≤ 35	30,5	36,4	37,5	7,0	2,5	32,0	37,6	38,5	6,5	3,5	32,5	37,6	39,0	6,5	3,5	33,5	37,6	39,0	5,5	2,5
Les Douées	7	18,5	27,2	28,0	9,5	≤ 35	21,5	30,9	31,5	10,0	≤ 35	25,5	35,2	35,5	10,0	0,5	30,0	36,4	37,5	7,5	2,5	31,0	36,4	37,5	6,5	2,5	31,0	36,4	37,5	6,5	2,5

Le calcul des émergences prévisionnelles permet d'identifier un risque de dépassement des seuils réglementaires en soirée entre 20h30 et 22h (CH3a, CH4a, CH7a et CH8a) et de nuit entre 22h et 7h (CH3b, CH4b, CH7b et CH8b). Par conséquent, ECHO Acoustique propose la mise en œuvre de plans de fonctionnement optimisé réduisant l'impact acoustique du parc éolien en vue de respecter les seuils réglementaires.

En période diurne 7h-20h30 (CH1, CH2, CH5 et CH6) le fonctionnement en mode nominal n'engendre pas de dépassement prévisionnel des seuils admissibles.

Celui-ci est présenté au chapitre 8.5.4 – mesures.

C) Niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit

L'arrêté du 26 Août 2011, à la section 6 - article 26, fixe les seuils maximums du bruit ambiant à 70 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

Ces valeurs correspondent à n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2 comme étant le périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques centrés sur chaque aérogénérateur et de rayon R. Pour la variante étudiée, ce rayon est de 210 mètres.

Le niveau sonore au périmètre de mesure de bruit maximum est obtenu par la somme logarithmique de la valeur maximale du bruit résiduel et de la contribution sonore des éoliennes en mode nominal à 10 m/s.

Pour les vitesses de vent les plus élevées, l'étude du bruit particulier en mode nominal à 10 m/s met en avant que les niveaux sonores maximums au périmètre de mesure du bruit sont de l'ordre de 47,0 dB(A). La figure ci-dessous présente la carte du bruit particulier en mode nominal à 10 m/s ainsi que le périmètre de mesure :

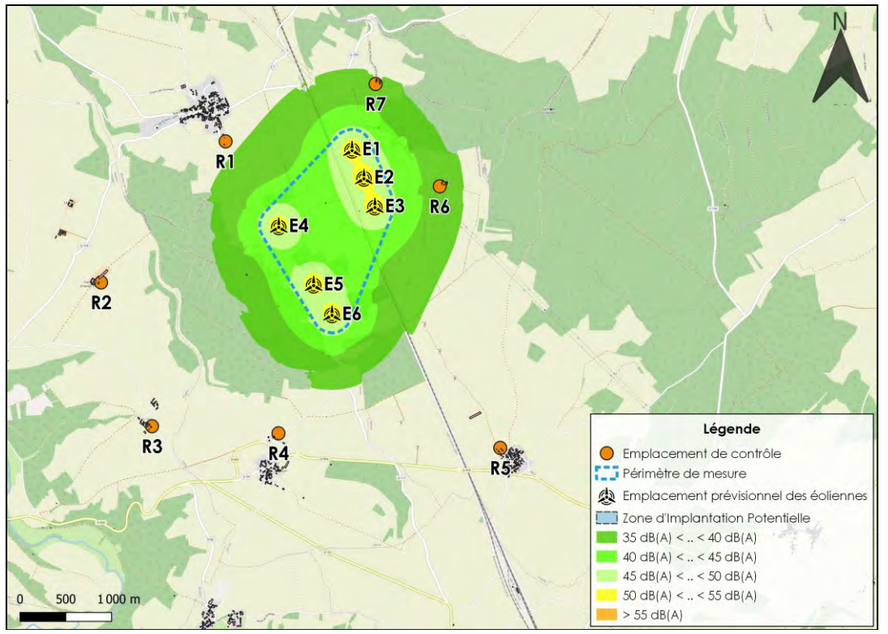


Figure 88 : périmètre de mesure du bruit - bruit particulier à 10 m/s

Par ailleurs, le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres », publié par la DGPR en octobre 2020, précise :

- « Pour les études d'impact acoustique prévisionnelles, il est admis que les mesures de caractérisation du bruit résiduel ne soient pas réalisées sur le périmètre de mesure du bruit des éoliennes. L'estimation du niveau sonore maximal peut alors être basée sur des estimations de bruit résiduel au regard de l'environnement du site ou à partir des mesures réalisées en ZER et la modélisation du niveau de bruit des éoliennes sur ce périmètre.
- « Ces mesures ne sont pas envisageables pour des raisons de sécurité de l'appareil (une semaine ou plus au milieu des champs sans surveillance). Des hypothèses prises sur la valeur maximale probable du bruit de fond sur le périmètre de proximité suffiront pour permettre de répondre à ce point réglementaire. »

Ainsi, le niveau sonore de bruit résiduel retenu pour le calcul du bruit ambiant au périmètre de mesure du bruit correspond à la valeur du bruit résiduel la plus élevée évaluée en ZER (toutes classes homogènes et tous riverains confondus), soit 50,0 dB(A) en période diurne et 40,0 dB(A) en période nocturne.

Le tableau suivant présente les résultats et la conformité vis-à-vis des niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit. Les valeurs sont exprimées en dB(A) et arrondies à la valeur supérieure

Le tableau suivant présente les résultats et la conformité vis-à-vis des niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit. Les valeurs sont exprimées en dB(A) et arrondis à la valeur supérieure.

Tableau 145 : analyse des niveaux sonores au périmètre de mesure du bruit

Période	Niveau sonore résiduel le plus élevé	Niveau sonore particulier à 10 m/s	Niveau sonore ambiant	Seuils réglementaires	Dépassement
Diurne	50,0	47,0	**52,0**	**70,0**	**Non**
Nocturne	40,0	47,0	**48,0**	**60,0**	**Non**

D) Tonalités marquées

Conformément à la réglementation, le futur parc éolien ne doit pas être à l'origine de tonalités marquées sur une période dépassant 30% de sa durée de fonctionnement.

Une tonalité marquée serait perçue comme une fréquence de niveau sonore nettement plus élevé que les niveaux des autres fréquences générées par le parc éolien (par exemple un sifflement). L'évaluation des tonalités marquées potentielles est effectuée d'après l'analyse des niveaux de puissances acoustiques par bandes de tiers d'octave issus de la documentation technique. Le graphique suivant présente la puissance acoustique de l'éolienne EN131 2,625 MW STE par bandes de fréquences, pour les vitesses de vent allant de 3 à 10 m/s.

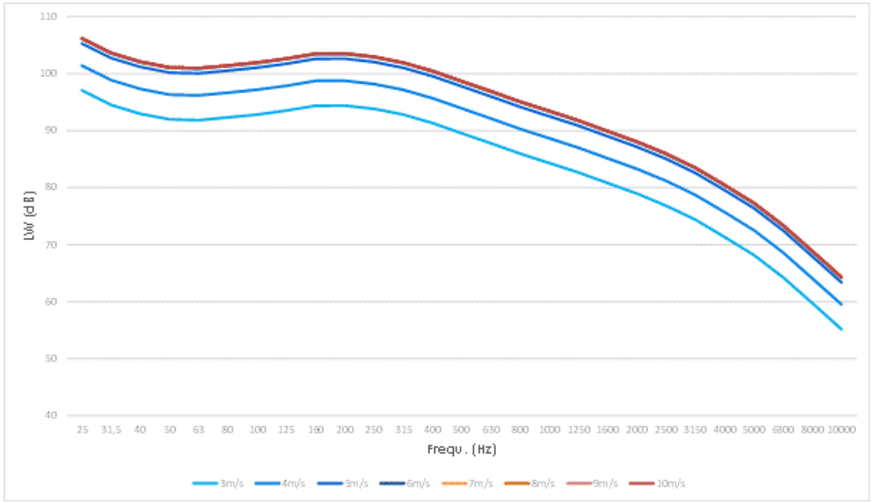


Figure 89 : Puissance acoustique normalisée par bandes de tiers d'octave

La présence d'une tonalité marquée sur le graphique apparaitrait sous forme de pic pour une fréquence donnée.

L'analyse du graphique précédent permet de conclure qu'aucune tonalité marquée n'est identifiable. Ce critère est donc conforme aux exigences réglementaires.

7.3.6.1.5 Conclusion générale

L'impact sonore du projet est calculé en considérant le modèle ENVISION EN131, développant une puissance de 2,625 MW, pour une hauteur de moyeu de 109,5 mètres. Les pales sont équipées de dentelures en vue de réduire les émissions sonores.

Une campagne de mesure de bruit a été réalisée en mai 2021 en vue de caractériser les niveaux sonores résiduels.

Au regard des résultats de mesure, des méthodes de calcul et des hypothèses retenues, les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- De jour, l'impact sonore prévisionnel du projet de parc éolien en mode standard ne présente pas de dépassement des seuils réglementaires ;
- En soirée et de nuit, le fonctionnement du parc éolien en mode standard présente un risque de dépassement des seuils réglementaires pour les vitesses de vent les plus élevées (≥ 5 m/s). **La mise en place d'un plan d'optimisation du fonctionnement du parc éolien permettant de réduire l'impact sonore est donc nécessaire** (**cf. mesures – 8.5.4**) ;
- Les niveaux sonores prévisionnels calculés en limite de périmètre de mesure du bruit sont conformes aux seuils réglementaires admissibles ;
- L'analyse des émissions sonores par bandes de fréquences des éoliennes EN131 ne met en évidence aucune tonalité marquée au sens de la réglementation.

Conformément aux exigences réglementaires et compte tenu des incertitudes associées aux méthodes normatives d'évaluation de l'impact acoustique du projet éolien, la présente étude d'impact prévisionnelle devra être validée et si nécessaire ajustée en réalisant une campagne de mesure de bruit de réception dans l'année suivant la mise en service de l'installation.

7.3.6.1.6 Tableau de synthèse

Tableau 146 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les émissions sonores

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Dérangement des riverains et trouble de la santé humaine	*Construction*	Impacts directs et temporaires	Nulle (infrasons) Faible (sons audibles)	Riverains les plus proches
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Négligeable (infrasons) Modéré (sons audibles)	Riverains les plus proches
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Nulle (infrasons) Faible (sons audibles)	Riverains les plus proches

7.3.6.2 Émission de champ (électro)magnétique

En phase de construction

Aucune émission significative de champ électromagnétique n'est à attendre en phase de chantier.

*En phase d'**exploitation***

Nous rappelons que l'article 6 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 précise que : « *l'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz* ».

Le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (version octobre 2020) précise que « *dans le cas des parcs éoliens, les champs électromagnétiques sont principalement liés au poste de livraison et aux câbles souterrains. Les câbles à champ radial, communément utilisés dans les parcs éoliens, émettent des champs électromagnétiques, qui sont très faibles voire négligeables dès que l'on s'en éloigne* ».

En effet, les tensions dans un parc éolien sont ordinaires (égales à 20 000 V dans le cas présent), d'autant plus que les liaisons électriques seront en souterrain.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) considère qu'à partir de 1 à 10 mA/m² (induits par des champs magnétiques supérieurs à 0,5 mT et jusqu'à 5 mT à 50-60Hz, ou 10-100 mT à 3 Hz) des effets biologiques mineurs sont possibles. Les champs électromagnétiques auxquels sont habituellement exposées les populations n'ont donc pas d'effets sur la santé.

Plusieurs constructeurs ont réalisé des mesures d'émissions de champ magnétique dans la gamme des basses fréquences sur différents types d'éoliennes de dernière génération. Il en ressort, qu'à l'extérieur des éoliennes, à proximité de la base de la tour, la densité de flux magnétique mesuré ne dépasse généralement pas les valeurs de 5 microteslas pour tous les types d'éoliennes (source : Axcem, bureau d'études indépendant spécialisé dans l'étude des émissions de champs électromagnétiques).

Le niveau de champ magnétique induit au niveau des éoliennes, et a fortiori au niveau des habitations, situées à 760 m pour les plus proches, respectera donc cette limite de 100 microteslas.

Les émissions de champs magnétiques du parc éolien de Moulins seront particulièrement faibles, et respecteront les prescriptions de l'arrêté ICPE du 26 août 2011. Aucun impact n'est attendu.

En phase de démantèlement

Aucune émission significative de champ électromagnétique n'est à attendre en phase de démantèlement.

Tableau synthétique

Tableau 147 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec l'émission de champ électromagnétique

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Trouble de la santé humaine	*Construction*	-	Nulle	-
	Exploitation	Impacts indirects et permanents	Négligeable	Riverains les plus proches
	Démantèlement	-	Nulle	-

7.3.6.3 Incidences liées aux vibrations

En phase de construction

Lors de la phase de chantier, l'utilisation de certains engins est susceptible de générer des vibrations mécaniques. C'est le cas des compacteurs éventuellement utilisés lors de la création des pistes ou du compactage des remblais. Les vibrations émises par un compacteur vibrant sont relativement bien connues, contrairement à leur mode de propagation et la façon dont elles affectent leur environnement. Cette onde vibratoire complexe s'atténue par absorption avec la distance et le milieu environnant.

Par ailleurs, la circulation des convois (engins, camions) et le trafic induit par le chantier peuvent également entrainer des vibrations non négligeables surtout lors du passage dans les bourgs.

Il n'existe pas, à ce jour, de réglementation spécifique applicable aux vibrations émises dans l'environnement d'un chantier. Les vibrations induites par les compacteurs peuvent être classées dans la catégorie des sources continues à durée limitée. Il existe pour les compacteurs une classification qui permet de choisir la machine à utiliser en fonction du type de terrain, des épaisseurs des couches à compacter et de l'état hydrique lors de leur mise en œuvre. Cette classification est décrite par la norme NF-P98 736[68].

En mai 2009, le Service d'étude sur les transports, les routes et leurs aménagements (Sétra), service technique du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, a rédigé une note d'information sur la prise en compte des impacts vibratoires liés aux travaux lors des compactages des remblais et des couches de forme. Dans cette note, le Sétra indique des périmètres de risque que le concepteur peut considérer en première approximation :

- un risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situé entre 0 et 10 m des travaux ;
- un risque de gêne et de désordre à considérer pour le bâti situé entre 10 et 50 m des travaux ;
- un risque de désordre réduit pour le bâti situé entre 50 et 150 m.

[68] NF-P98-736 : Matériel de construction et d'entretien des routes – Compacteurs – Classification Septembre 1992

Dans le cadre du parc éolien de Moulins, les travaux réalisés seront localisés à une distance minimale de 760 mètres de toute habitation (E1) et auront par conséquent un impact nul en matière de phénomènes vibratoires. Toutefois le passage des convois dans les lieux habités (traversées de bourgs notamment) sera à l'origine d'un impact modéré localement.

*En phase d'**exploitation***

Tout système mécanique est sensible à certaines fréquences, ce phénomène est appelé résonnance. Un système résonant peut accumuler une énergie, si celle-ci est appliquée sous forme périodique, et proche d'une fréquence dite "fréquence de résonance" ou fréquence propre (fréquence à laquelle oscille le système lorsqu'il est en évolution libre, sans force extérieure). Soumis à une telle excitation, le système va être le siège d'oscillations de plus en plus importantes, jusqu'à atteindre un régime d'équilibre qui dépend des éléments dissipatifs du système, ou bien jusqu'à une rupture d'un composant du système.

Il est donc important pour la construction d'une éolienne de déterminer à l'avance la façon dont les composants vibreront et de calculer les forces impliquées dans chaque flexion ou étirement d'un composant suivant des modèles mathématiques numériques permettant d'analyser le comportement de l'ensemble de la structure d'une éolienne. Les fréquences propres de chacun des composants doivent être prises en compte afin de construire une éolienne sûre, qui n'oscillera pas de manière incontrôlée.

L'excitation dynamique de la tour interagit avec la fondation et le sol et peut entrainer des vibrations. La transmission des vibrations dans le sol jusqu'aux riverains dépend principalement de la nature du terrain et de la distance de l'installation : si le sol est mou, contenant des discontinuités, la propagation de l'onde vibratoire est atténuée à l'intérieur de la roche. Si la roche est plutôt rigide, la vibration est transmise plus facilement et plus fortement.

Ce phénomène reste néanmoins négligeable en comparaison des vibrations émises par des compacteurs (Cf. supra) pour lesquelles l'impact est lui-même jugé nul au vu de l'éloignement des habitations.

Aucun impact n'est attendu vis-à-vis des vibrations émises par les aérogénérateurs. Une distance minimale de 760 mètres séparant les éoliennes de l'habitation la plus proche (hameau les Douées).

En phase de démantèlement

En phase de démantèlement, les impacts seront uniquement liés aux traversées de bourgs par les camions de chantier. Aucun compacteur ne sera utilisé. **L'incidence est donc modérée localement**.

Tableau synthétique

Tableau 148 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec la transmission de vibrations

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Dérangement des riverains	*Construction*	Impacts indirects et temporaires	Modérée localement	Bourgs traversés par les convois
	Exploitation	-	Nulle	-
	Démantèlement	Impacts indirects et temporaires	Modérée localement	Bourgs traversés par les convois

7.3.6.4 Incidences visuelles

7.3.6.4.1 Émissions lumineuses dues au balisage des éoliennes

L'installation sera conforme aux dispositions de l'annexe II de l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne qui indiquent que :

- **Le jour** : chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas [cd]). Ces feux doivent être installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).
- **La nuit** : chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas). Ces feux doivent être installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer une visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).
- **Passage du balisage lumineux de jour au balisage de nuit** : le jour est caractérisé par une luminance de fond supérieure à 500 cd/m², le crépuscule est caractérisé par une luminance de fond comprise entre 50 cd/m² et 500 cd/m², et la nuit est caractérisée par une luminance de fond inférieure à 50 cd/m². Le balisage actif lors du crépuscule est le balisage de jour, le balisage de nuit est activé lorsque la luminance de fond est inférieure à 50 cd/m².

Les feux à éclats de même fréquence seront synchronisés entre eux à un rythme de 20 éclats par minute.

Par ailleurs, les éoliennes de Moulins mesurant une hauteur maximale de 180 m (hauteur comprise entre 151 et 200 m), leur balisage sera complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges, fixes, 32 cd) installés sur le mât, à une hauteur de 45 m. Ils seront opérationnels de jour comme de nuit et devront assurer une visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Les émissions lumineuses dues au balisage des éoliennes de Moulins seront conformes aux dispositions réglementaires en vigueur. Les flashes émis, bien qu'indispensables et obligatoires pour la sécurité aéronautique, pourront néanmoins avoir un impact faible, en termes de gêne pour le voisinage, de jour à modéré de nuit.

7.3.6.4.2 Le phénomène d'ombres portées

Lors des journées ensoleillées et sous certaines conditions (position du soleil et des rotors des éoliennes), l'ombre projetée des pales en mouvement peut être perçue au niveau des habitations riveraines du parc, c'est le phénomène d'ombres portées. Plus le soleil sera rasant (début et fin de journée) et plus l'ombre des machines sera lointaine ; ainsi, ce sont les bâtiments situés à l'est et à l'ouest d'un parc éolien qui sont les plus susceptibles d'être concernés par le phénomène.

Il n'y a pas en France de valeur réglementaire concernant la perception des ombres portées. Seul l'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent fixe un cadre pour les bâtiments à usage de bureau : « *lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureau, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment* ».

Dans le cas du présent projet, **aucun bâtiment, qu'il soit à usage de bureau ou de tout autre type, n'est présent dans un rayon de 250 m autour des aérogénérateurs de Moulins-en-Tonnerrois. L'étude des ombres portées n'est donc pas nécessaire**.

Concernant la perception du phénomène par les plus proches riverains, le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (version octobre 2020) indique que : « *avec l'éloignement, ces phénomènes de gêne diminuent assez rapidement, car la largeur maximale d'une pale dépasse rarement quatre mètres ; ainsi l'expérience montre que ce phénomène n'est pas perceptible au-delà de 10 fois le diamètre du rotor (et/ou au-delà de 1 000 mètres).* ».

Dans le cas du projet de parc éolien de Moulins, les premières habitations situées à l'est ou à l'ouest sont celles du hameau « le Charmois », situées à environ 770 m de E3. Cette habitation présente un risque a priori faible à modéré d'exposition au phénomène, en fin de journée.

7.3.6.4.3 Tableau de synthèse

Tableau 149 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les phénomènes visibles

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Dérangement des riverains et trouble de la santé humaine	*Construction*	-	Nulle (balisage et ombres portées)	-
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Faible de jour à modérée de nuit (balisage) Nulle à modérée selon les lieux de vie considérés (ombres portées)	Riverains les plus proches Le Charmois
	Démantèlement	-	Nulle (balisage et ombres portées)	-

7.3.6.5 Pollution de l'air

7.3.6.5.1 Les poussières

A) Généralités

Les poussières sont de très fines particules solides qui restent en suspension dans l'air et dont le niveau de pénétration dans l'organisme, par voie pulmonaire, dépend de leur taille.

Au sens légal, une poussière est une particule solide d'un diamètre aérodynamique maximal de 100 micromètres ou dont la vitesse limite de chute, dans des conditions normales de température, est au plus égale à 0,25 mètre par seconde.

B) Effets sur la santé

Certaines poussières sont connues pour leur toxicité particulière (amiante, silice…) et sont considérées comme dangereuses pour la santé (effets toxiques ou cancérigènes). Dans le cadre du projet éolien de Moulins, il s'agit de poussières soulevées du sol et dites inertes, sans toxicité particulière. La gêne occasionnée sera donc uniquement respiratoire.

Les valeurs limites d'exposition professionnelle aux poussières, sur une période de 8 heures, sont de :

- 10 mg/m^3 d'air pour les poussières totales ;
- 5 mg/m^3 d'air pour les poussières alvéolaires.

En phase de construction

Les opérations de décapage des aires dédiées aux grues et aux pistes d'accès des éoliennes ainsi que le trafic des différents engins de chantier pourront générer, en particulier lors de conditions climatiques sèches et/ou ventées, une augmentation de la concentration des poussières dans l'air.

Celle-ci pourra occasionner une gêne auprès des intervenants sur le site avec pour conséquence éventuelle une irritation des voies respiratoires en cas d'exposition prolongée. Cet impact reste néanmoins faible et limité dans le temps, d'autant plus que le chantier sera réalisé en milieu ouvert assurant ainsi la dissipation des particules en suspension.

Concernant l'exposition des riverains, il est à noter que l'éloignement minimum de 760 mètres du chantier de toute habitation assure l'absence d'impact des poussières sur la santé.

Au regard des effets sur la santé humaine, la mise en suspension de poussières au cours de la phase de construction aura une incidence faible compte tenu de la nature des poussières (inertes), de la réalisation des travaux en milieu ouvert et du caractère temporaire des nuisances. Seuls les intervenants sur le site sont concernés par un éventuel impact.

*En phase d'**exploitation***

Les plateformes situées aux pieds des éoliennes ainsi que les pistes d'accès ne seront pas laissées à nu ; elles seront recouvertes par des matériaux inertes (graves) peu ou pas propagateurs de poussières.

Les déplacements ponctuels liés à la maintenance pourront, selon la période de l'année, être sources d'émission de poussières mais ces émissions seront de faible ampleur, resteront très localisées et n'atteindront pas les plus proches riverains.

En phase d'exploitation, aucune incidence sur la santé du fait des poussières n'est à attendre.

En phase de démantèlement

Aucun décapage ne sera réalisé en phase de démantèlement ; les plateformes des éoliennes seront décompactées et restituées à leur usage initial (agriculture). Les pistes d'accès créées pour la desserte des aérogénérateurs pourront également être restituées à l'agriculture ou maintenues si les exploitants agricoles le désirent. Toutefois, comme pour la phase de chantier, le trafic des différents engins et le démantèlement des fondations pourront générer une mise en suspension de poussières dans l'air.

Ainsi l'impact lié aux poussières sur la santé en phase de démantèlement est qualifié de faible.

7.3.6.5.2 Les gaz d'échappement et les odeurs

En phase de construction

Outre les poussières, la qualité de l'air est également altérée par les gaz d'échappement émis par les engins motorisés intervenant sur le site qui constituent par ailleurs la seule source d'odeur d'un chantier éolien.

Bien que ces engins répondent aux normes européennes en matière d'émissions en sortie de moteur, aucune norme ne régule les émissions en sortie d'échappement. Ainsi, les oxydes d'azote, les particules et le benzène sont les principaux polluants émis par les engins de chantier fonctionnant au diesel. Malgré une rapide dissipation dans l'air de ces différents composés et particules, les conducteurs des engins, qui sont en atmosphère confinée, sont particulièrement exposés aux émissions des échappements des véhicules diesel.

Pour ce qui est des riverains, la distance du chantier avec les habitations les plus proches (760 m au plus près) permet de s'affranchir de toute nuisance olfactive et de tout problème lié aux polluants émis.

En phase de chantier, le seul impact attendu concerne les opérateurs du chantier ; il est qualifié de modéré.

*En phase d'**exploitation***

Les éoliennes ne sont à l'origine d'aucun rejet de gaz ou de déchets. La phase d'exploitation ne sera donc responsable d'aucun dégagement d'odeurs.

Aucune incidence n'est attendue sur la santé humaine en phase d'exploitation.

En phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement sont similaires à ceux de la phase de construction.

7.3.6.5.3 Tableau de synthèse

Tableau 150 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les émissions de poussières, de gaz d'échappement et d'odeurs

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Dérangement des riverains et ouvriers et trouble de la santé humaine	*Construction*	Impacts directs et temporaires	Faible (poussières) Modérée (gaz et odeurs)	Ouvriers du chantier
	Exploitation	-	Nulle	-
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Faible (poussières) Modérée (gaz et odeurs)	Ouvriers du chantier

7.3.6.6 Incidences sur les déplacements

En phase de construction

Avec l'acheminement du matériel et les déplacements des ouvriers/intervenants, la phase de construction du parc éolien induit à l'échelle locale une augmentation du trafic routier susceptible de générer des contraintes de circulation.

Rappelons que les différentes phases du chantier de construction n'impliquent pas le même trafic, qu'il s'agisse du nombre de véhicules mobilisés comme du gabarit des convois. Ainsi, les phases les plus impactantes seront :

- le coulage des fondations où environ 500 camions (trafic aller/retour de toupies béton de 7 à 8 m^3) circuleront en flux tendu sur une journée pour une éolienne. Cette opération sera donc à l'origine d'un trafic important pouvant entrainer une gêne des riverains sur une durée cumulée de 6 jours (à raison d'un jour par éolienne) ;
- le transport de matériaux pour l'aménagement des plateformes, pistes et virages qui sera à l'origine d'un trafic (non estimé à ce stade). Dans ce cas, la majorité du trafic sera concentré sur le premier mois du chantier, le temps que les pistes et les plateformes soient aménagées ;
- l'acheminement des éléments des éoliennes et des postes de livraison qui entrainera pour sa part un trafic routier total d'environ 100 camions (trafic aller/retour). Des convois de dimensions conséquentes (transport des pales et des sections de mâts en particulier) pourront contraindre ponctuellement la circulation lors de leurs passages.

Il est à noter que la durée totale du chantier est estimée entre 15 et 18 mois et que les opérations précitées seront limitées dans le temps.

Ainsi, l'impact des travaux sur les conditions locales de circulation est qualifié de faible sur la durée totale du chantier et de fort ponctuellement, en particulier lors de l'aménagement des pistes et plateformes, du coulage des fondations et de l'acheminement des éléments des éoliennes.

*En phase d'**exploitation***

Le suivi du fonctionnement du parc éolien est réalisé à distance. Des équipes de maintenance seront amenées à se rendre sur le site pour des visites de prévention et lors d'interventions ponctuelles (maintenance), le plus souvent à l'aide de véhicules utilitaires. Ces interventions seront limitées dans le temps et ne devraient pas générer d'impact significatif supplémentaire sur la circulation locale.

L'impact de l'exploitation du parc éolien de Moulins sur les conditions locales de circulation est qualifié de négligeable.

En phase de démantèlement

Les incidences seront identiques à la phase de construction avec le trafic des engins des engins de chantiers pour le démantèlement des fondations et des éoliennes.

Ainsi, l'impact des travaux sur les conditions locales de circulation est qualifié de faible à fort ponctuellement sur la durée du démantèlement.

Tableau de synthèse

Tableau 151 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les déplacements

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Perturbation de la circulation locale	*Construction*	Impacts directs et temporaires	Faible à forte ponctuellement	Routes périphériques
	Exploitation	Impacts directs et temporaires	Négligeable	Routes périphériques
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Faible à forte ponctuellement	Routes périphériques

7.3.6.7 Incidences sur la sécurité des riverains et opérateurs

En phase de construction

Compte tenu de la nature des travaux réalisés (creusement de fouilles et de tranchées, déplacements d'engins volumineux, présence de produits dangereux, etc.), la phase de construction représente un danger potentiel pour la sécurité des riverains et opérateurs de chantier.

*En phase d'**exploitation***

La phase d'exploitation présente également des risques liés à des scénarios accidentels (chute d'un élément de l'éolienne, projection de glace, effondrement de la machine, etc.). L'étude de dangers (Cf. Pièce 5B du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale) étudie les différents scénarios susceptibles de se produire et évalue le niveau d'acceptabilité des risques en fonction des mesures mises en place.

Lors des opérations de maintenance, des risques existent également avec, par exemple, la possibilité de chutes d'outils depuis la nacelle.

En phase de démantèlement

Les incidences inhérentes à la phase de démantèlement sont similaires à celles de la phase de construction.

En matière de sécurité, les impacts bruts des phases de chantiers et d'exploitation sont jugés modérés à potentiellement forts. Ils concernent les riverains et surtout le personnel intervenant sur les chantiers et la maintenance.

Tableau de synthèse

Tableau 152 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec la sécurité des riverains et opérateurs de chantier

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Accident pour les riverains et opérateurs	*Construction*	Impacts directs et temporaires à permanent	Modérée à forte	Emprise chantier et routes d'accès au site
	Exploitation	Impacts directs et temporaires à permanent	Modérée à forte	Zones d'effet des phénomènes accidentels
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires à permanent	Modérée à forte	Emprise chantier et routes d'accès au site

7.3.7 Conclusion sur les incidences du projet sur le milieu humain

Les incidences du projet sur les composantes du milieu humain

Autant lors des chantiers de construction et de démantèlement qu'au cours de son exploitation, le parc éolien de Moulins contribuera significativement à l'**activité économique locale** :

- en phases de chantiers, par les missions confiées aux entreprises locales (génie civil en particulier) ainsi que par les dépenses liées à la présence des nombreux intervenants mobilisés tout au long des travaux : logement, restauration, déplacements voire sous-traitances ponctuelles ;
- en phase d'exploitation, par le biais des taxes et impôts versés aux collectivités locales (Commune d'implantation, Intercommunalité, Département et Région) qui percevront entre 158 500 € et 250 000 € (selon la puissance de l'éolienne retenue) chaque année. La maintenance du parc pourrait par ailleurs être à l'origine de la création d'un à deux emplois de technicien intervenant durant les 20 années d'exploitation.

L'implantation du parc éolien se fera sur des parcelles initialement cultivées. Le principal impact sur l'**agriculture** portera donc sur l'immobilisation de terres avec 3,5 ha utilisés en phase de construction et 2,36 ha lors de l'exploitation. Ces surfaces sont toutefois faibles au regard de l'emprise des territoires agricoles de Moulins-en-Tonnerrois (918 ha) puisqu'elles n'en représentent respectivement qu'à peine 0,4 % et 0,25 %. Outre cette contrainte d'emprise, les principales incidences attendues portent sur de possibles difficultés d'accès en phases de chantiers (augmentation du trafic local et contournement des emprises travaux) et d'exploitation (contournement des plateformes et des éoliennes). Ces différentes incidences sont toutefois faibles et ne seront pas de nature à remettre en cause l'activité agricole de la commune. Toutefois, les incidences sur une exploitation ou un type de production peuvent se révéler conséquentes. En vertu du Décret n° 20161190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime, la réalisation d'une étude préalable sur l'économie agricole sera donc à effectuer.

Concernant les **loisirs** pratiqués sur le site, les incidences sont principalement corrélées aux phases de chantiers : La chasse pourra être perturbée aux abords du site du fait des activités de chantiers.

Au stade de l'évaluation des incidences brutes du projet, le parc éolien de Moulins respecte les **contraintes et servitudes** identifiées au droit et aux abords du site :

- il est compatible avec les dispositions en matière d'urbanisme (RNU dans le cas présent) ;
- E3 s'implante à 460 m d'une ICPE : une éolienne du parc éolien du Tonnerrois. L'étude de dangers conclut à l'absence d'effet domino potentiel ;
- l'implantation des aérogénérateurs évite la bande tampon protégée autour du RTBA de l'Armée de l'air ;
- l'éloignement réglementaire de 500 m vis-à-vis des habitations est respecté. Il est de 760 m au plus près. L'implantation des éoliennes respecte également la demande de la part de la population formulée lors de la concertation locale, et qui consiste à ne pas implanter les éoliennes à moins de 1 000 m du bourg de Moulins-en-Tonnerrois ;
- les éoliennes en projet sont distantes de 190 m minimum de la voie ferrée à grande vitesse qui traverse le site, distance jugée suffisante pour la compatibilité avec ses activités, selon SNCF Réseau ;
- enfin, les six aérogénérateurs s'inscrivent au-delà du recul minimal préconisé par RTE vis-à-vis des liaisons électriques 225 kV Sarry - Serein et 400 kV Serein - Vielmoulin.
- En revanche, une éolienne est implantée à une distance de 168 m, inférieure à une hauteur totale d'éolienne (180 m), de la route départementale D 117, ne suivant pas la recommandation du Conseil Général de l'Yonne. Celle-ci ne présente toutefois pas de caractère réglementaire et opposable. L'étude de dangers permet de garantir l'absence de risque important.

L'implantation des éoliennes n'est pas identifiée comme un facteur susceptible d'aggraver le **risque** lié aux Installations Classées existantes à proximité du site (parc éolien du Tonnerrois) : E3 est située à 460 m du parc éolien construit du Tonnerrois.

Enfin, concernant les incidences sur **les commodités du voisinage et la santé publique**, les principaux impacts portent sur la gêne sonore liée au fonctionnement des machines. Une étude précise évaluant l'impact acoustique du parc éolien de Moulins a été réalisée.

De jour, l'impact sonore prévisionnel du projet du parc éolien de Moulins en mode standard ne présente pas de dépassement des seuils réglementaires quelle que soit la saison ;
En soirée et de nuit, le fonctionnement du projet du parc éolien de Moulins en mode standard présente un risque de dépassement des seuils réglementaires en période végétative et hors période végétative dans certaines configurations. La mise en place d'un plan d'optimisation du fonctionnement du parc éolien permettant de réduire l'impact sonore est donc nécessaire ;
Les niveaux sonores prévisionnels calculés en limite de périmètre de mesure du bruit sont conformes aux seuils réglementaires admissibles ;
L'analyse des émissions sonores par bandes de fréquences des éoliennes EN131 ne met en évidence aucune tonalité marquée au sens de la réglementation.
Les travaux de réalisation et de démantèlement du parc pourront également être source de dérangement du fait des émissions sonores et des vibrations émises par les convois lors des traversées de bourgs, des poussières soulevées sur le chantier et des gaz d'échappement rejetés par les engins. Ces incidences sont très faibles à modérées selon les composantes considérées. Des perturbations ponctuelles de la circulation sont également attendues, en particulier lors des opérations impliquant un trafic soutenu (coulage des fondations, aménagement des pistes et plateformes) ou des convois volumineux (transport de pales, etc.). Des incidences brutes potentiellement fortes sur la sécurité des riverains et des ouvriers peuvent également être attendues en phases de chantiers.

Concernant l'exploitation du parc, outre des incidences acoustiques potentielles, le principal impact sera d'ordre visuel et portera sur la perception du balisage réglementaire de nuit.

Le tableau en page suivante présente de manière synthétique les **risques et incidences brutes du projet sur le milieu humain ainsi que leurs niveaux d'intensité**. La carte qui lui succède situe le **projet vis-à-vis des enjeux** mis en évidence dans l'analyse de l'état initial de l'environnement.

Tableau 153 : Synthèse des incidences brutes du projet éolien de Moulins sur le milieu humain

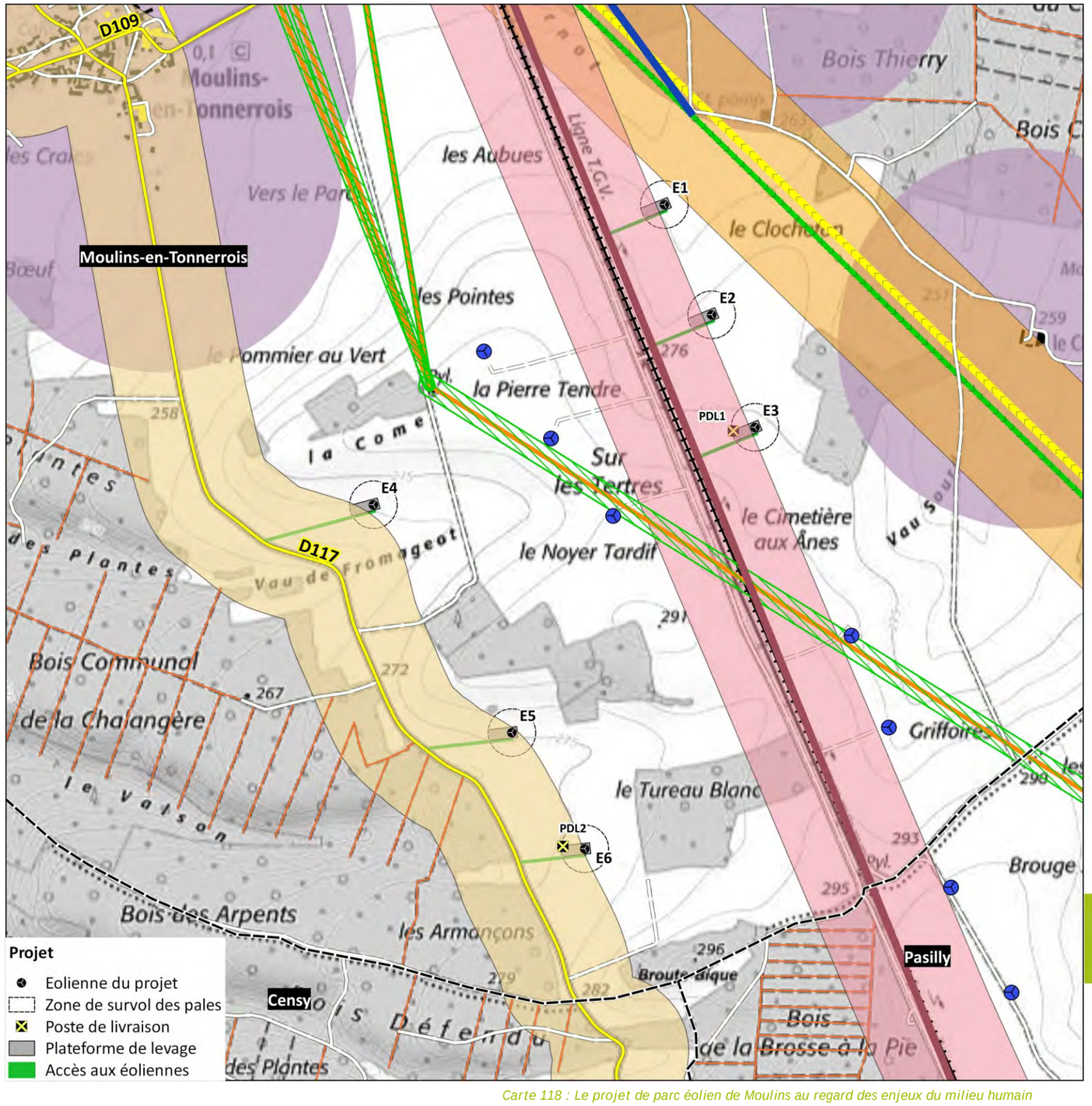
	Composante		Sensibilité liée à une installation éolienne	Risques / Incidences	Incidences brutes du projet de parc éolien de Moulins		
					En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement
Contexte socio-économique, activités et loisirs	Économie locale		Positive	Retombées économiques	Positive	Positive	Positive
	Habitat		Nulle/Négligeable	Dévaluation des prix de ventes immobilières	Nulle	Non évaluable	Nulle
	Agriculture		Modérée	Immobilisation de surfaces agricoles	Faible	Très faible (Moulins-en-Tonnerrois) Modérée à forte (exploitations concernées)	Faible
				Gênes à l'activité agricole	Faible	Très faible	Faible
				Atteintes aux productions d'origine géographique contrôlée	Nulle	Nulle	Nulle
	Loisirs	Chasse	Très faible (exploitation) à modérée (chantier)	Dérangement de l'activité de chasse	Modérée localement	Très faible	Modérée localement
Urbanisme, contraintes et servitudes	Documents et règles d'urbanisme		Nulle/Négligeable	Incompatibilité avec les documents d'urbanisme opposables	Nulle	Nulle	Nulle
	Protection des radars		Nulle/négligeable (Météo France et DSAC) Forte (Armée de l'air)	Perturbation des communications radars de l'Armée de l'air et/ou de l'Aviation Civile	Nulle	Nulle	Nulle
	Servitudes aéronautiques		Nulle/négligeable (DSAC) Forte (Armée de l'air)	Danger pour le vol des aéronefs de l'Armée de l'air et/ou de l'Aviation Civile	Nulle	Nulle	Nulle
	Communications radioélectriques (hors aviation civile et militaire)		Nulle/Négligeable	Interception de faisceaux hertziens et perturbation des signaux émis	Nulle	Nulle	Nulle
	Éloignement vis-à-vis des voies de circulation		Faible	Risque de non-respect de survol non autorisé du domaine public, ou des distances de recul préconisées	Nulle	Faible (E5)	Nulle
	Éloignement vis-à-vis de la LGV		Forte	Risque sur la sécurité en cas de dysfonctionnement grave	Nulle	Négligeable	Nulle
	Éloignement vis-à-vis de l'habitat		Nulle/Négligeable	Non-respect de l'éloignement réglementaire de 500 m vis-à-vis des habitations	Nulle	Nulle	Nulle
	Réseaux et canalisations		Forte	Remise en cause de l'intégrité des réseaux en place	Nulle	Nulle	Nulle
	Captages AEP		Nulle/Négligeable	Pollution des eaux captées	Nulle	Nulle	Nulle
Risques	Risques identifiés		Faible (ICPE)	Aggravation des risques identifiés	Nulle	Très faible	Nulle
Sites/sols pollués	Sites et sols pollués		Nulle	Relargage de substances polluantes dans le milieu suite aux déplacements de terres	Nulle	Nulle	Nulle

Commodités du voisinage et santé publique

Composante		Sensibilité liée à une installation éolienne	Risques / Incidences	Incidences brutes du projet de parc éolien de Moulins		
				En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement
Acoustique		Modérée	Dérangement des riverains et troubles de la santé humaine	Nulle (infrasons) Faible (sons audibles)	Nulle (infrasons) Faible en général à forte en soirée et de nuit (sons audibles)	Nulle (infrasons) Faible (sons audibles)
Champs électromagnétiques		Faible	Troubles de la santé humaine	Nulle	Négligeable	Nulle
Phénomènes vibratoires		Faible	Transmission de vibrations mécaniques et dérangement des riverains	Modérée lors du passage dans les bourgs	Nulle	Modérée lors du passage dans les bourgs
Perception visuelle	Balisage	Faible (de jour) à modérée (de nuit)	Dérangement des riverains et trouble de la santé humaine	Nulle	Faible (de jour) à modérée (de nuit)	Nulle
	Ombres portées	Très faible à modéré			Non évalué	
Pollution de l'air		Faible	Dérangement des riverains, des ouvriers et trouble de la santé humaine	Faible (poussières) Modérée (gaz et odeurs)	Nulle	Faible (poussières) Modérée (gaz et odeurs)
Déplacements (trafic)		Faible (exploitation) à forte (chantier)	Perturbation de la circulation locale	Faible à forte ponctuellement	Négligeable	Faible à forte ponctuellement
Sécurité des riverains et opérateurs de chantier		Modérée	Incident impliquant des riverains et opérateurs	Modérée à Forte	Modérée à Forte	Modérée à Forte

Légende sur le niveau d'incidence :

Positive	Nulle/Négligeable	Très faible	Faible	Modérée	Forte
Incidence non significative				*Incidence significative*	



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Le projet éolien au regard des sensibilités du milieu humain

Habitat
- Habitation
- Autre type de bâtiment
- Périmètre de protection réglementaire de 500 m autour des habitations

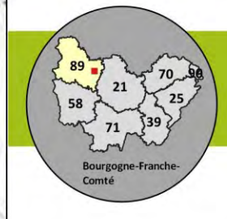
Axes de communication
- Route secondaire
- Eloignement de 180 m de la D117
- Route empierrée
- Chemin empierée
- Voie ferrée (LGV)
- Eloignement de 180 m de la LGV

Transport d'éléctricité
- 225kV
- 400kV
- Eloignement de 183m des lignes RTE

Faisceau hertzien
- Orange
- Zone d'éloignement préconisée pour les faisceaux orange
- Bouygues Telecom
- Free

ICPE
- Eolienne existante

Limite communale



Sources : BDTopo®, DSAE,carte-fh.lafibre.info
RTE, Orange
Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, mai 2022

0 150 300 m

N W E S

Carte 118 : Le projet de parc éolien de Moulins au regard des enjeux du milieu humain

7.4 Incidences sur le paysage et le patrimoine

7.4.1 Incidences temporaires liées à la période de chantier

L'aménagement d'un parc éolien engendre des impacts paysagers temporaires liés à la période du chantier. En effet, l'installation des éoliennes et des postes de livraison comme l'aménagement des plateformes ou des pistes de desserte contribuent aux effets suivants :

- le passage des engins de chantier et des camions de transport qui implique une nuisance sonore, mais aussi visuelle ;
- le risque de création de nuages de poussières lors des mouvements d'engins ;
- l'augmentation du trafic sur et autour du site : engins et personnel du chantier ;
- l'utilisation d'aires, qui seront remises en état après les travaux de construction, pour la desserte du chantier, le stockage de matériel, la confection de fondations et de tranchées ou encore l'aménagement d'une base de vie qui modifient temporairement l'occupation des sols sur le site même du projet et donc le paysage immédiat.

Le chantier du parc éolien aura un impact paysager temporaire perceptible principalement depuis les lieux de vie les plus proches. Il sera perçu aussi depuis les routes riveraines qui l'encadrent (soit la D109 et surtout la D117 la plus proche des éoliennes E4 à E6).

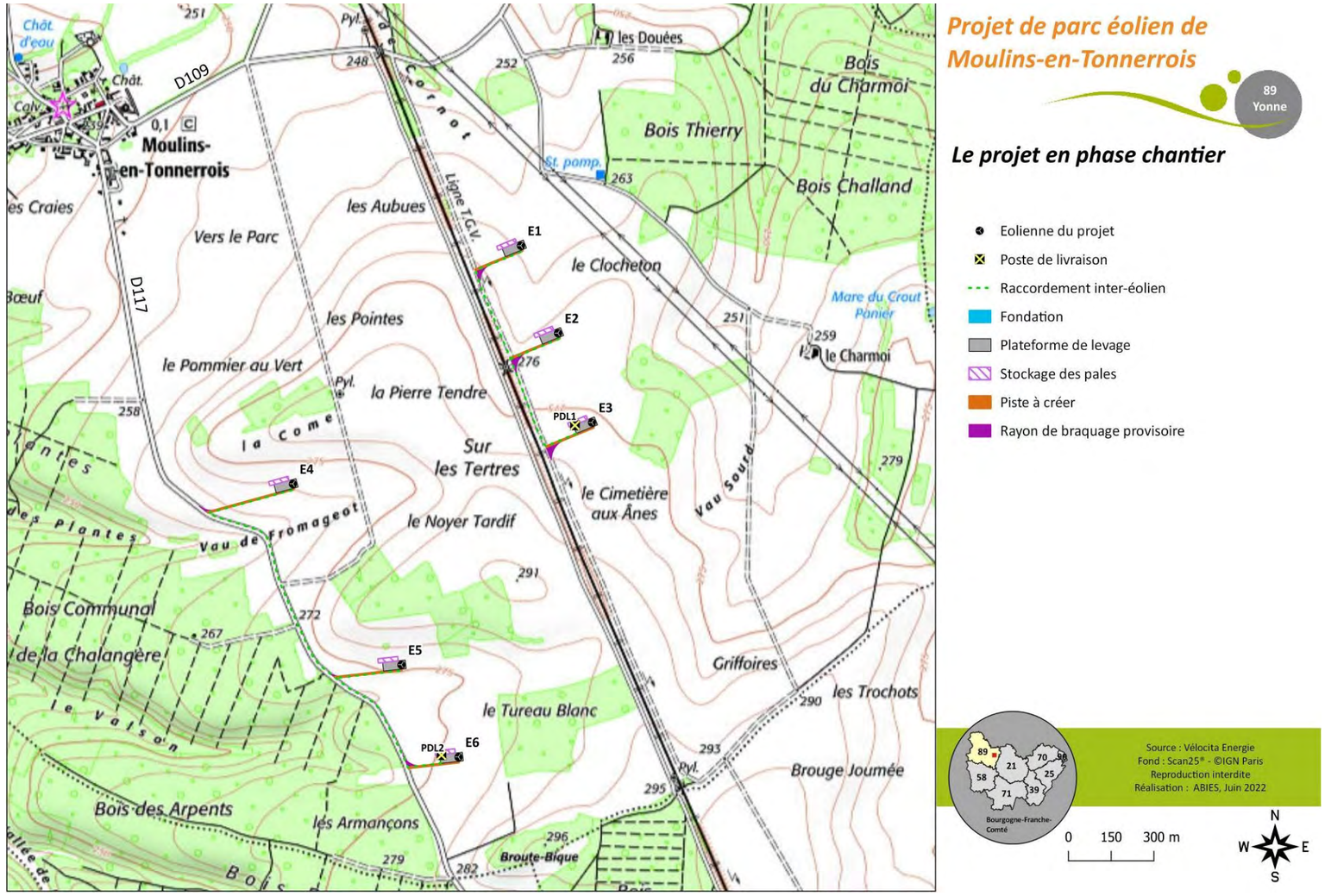
L'habitat groupé, le plus proche du projet, est celui de Moulins-en Tonnerrois (notamment sa lisière bâtie sud). Les éoliennes en projet sont cependant toutes à plus d'un kilomètre du village ce qui limite les effets temporaires du chantier. Les deux hameaux les Douées et le Charmoi sont aussi concernés surtout le premier dont l'habitation à 760 m de l'éolienne E1 est la plus proche du projet.

Ces effets seront ponctuels et discontinus pour ceux liés aux transports, à la livraison des différents éléments du parc ou au montage des aérogénérateurs. Ils dureront, par contre, pendant toute la durée du chantier (soit 15 à 18 mois) pour ceux liés à la création des aires techniques temporaires (emprise de braquage, aires de stockage et base de vie) qui seront remises en état à la fin des travaux.

Les emprises totales nécessaires au sol pendant le chantier concernent les surfaces utiles pour réaliser l'ensemble du projet (la base de vie, les socles des éoliennes, les chemins d'accès et de desserte interne, les tranchées de transport d'électricité, les plateformes de montage et de stockage et les postes de livraison). Elles sont estimées à 3,63 hectares au total. Parmi celles-ci, les aires provisoires, qui seront remises en état après le chantier, sont estimées à 1,27 hectare et celles qui seront permanentes, durant toute la phase d'exploitation du parc éolien, à 2,36 hectares.

L'aménagement des emprises provisoires ne nécessitera pas de déboisement préalable et n'engendrera pas d'effet paysager particulier.

Enfin, ces incidences temporaires concernent aussi le chantier en phase de démantèlement (après l'exploitation du parc) qui reste plus facile et moins longue que la phase construction.



Carte 119 : le projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois en phase chantier

Les impacts paysagers et patrimoniaux temporaires du parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois sont liés à la période du chantier, d'une durée prévisionnelle maximale de 15 à 18 mois en phase construction. Ils sont principalement engendrés par une augmentation sensible du trafic routier et de la fréquentation sur et autour du site du projet comme par l'aménagement d'aires provisoires de chantier.

Ils concernent le paysage immédiat et se traduisent surtout par des changements d'occupation du sol.

Ils sont limités, dans le cas présent, par l'éloignement relatif des habitations les plus exposées potentiellement et par la trame de petits bois entourant le site du chantier. Ils se révèlent globalement faibles depuis l'habitat et faibles à modérés depuis la D109 et la D117.

7.4.2 Incidences permanentes

7.4.2.1 Incidences des équipements annexes

7.4.2.1.1 Les accès et les pistes de desserte interne

Les accès au parc éolien sont prévus depuis :

- la voie bordant la ligne LGV, côté est, pour les éoliennes E1 à E3 via la D109 ;
- la D117 pour les éoliennes E4 à E6.

La création de pistes d'accès aux éoliennes est ainsi réduite en valorisant la trame de chemins existante le long de la ligne LGV. Elle représente 1 300 mètres linéaires de pistes à créer. L'aménagement de 6 virages d'accès pour les engins de chantier sera provisoire avec la restitution des aires utilisées (2 977 m²) aux terres agricoles pendant l'exploitation du parc.

Ces pistes de desserte interne respectent la trame du parcellaire agricole entrainant cependant des divisions partielles des parcelles d'accueil des éoliennes.

Les pistes offriront une largeur utile de 5 mètres hors virage. Leur revêtement sera de préférence réalisé en graves naturelles non traitées de granulométrie de 0-31,5, issues de carrières locales.

Aucun arbre ni aucune haie n'est à abattre pour la réalisation des accès, des pistes et des virages du projet. Enfin, ces derniers pourront s'inscrire au plus près du terrain naturel car les faibles pentes du site limitent les travaux de terrassements nécessaires à leur aménagement.

7.4.2.1.2 Les plateformes et les fondations

Le projet éolien de Moulins comprend l'aménagement de 6 plateformes situées aux pieds des éoliennes pour faciliter les opérations d'entretien et de maintenance en phase exploitation. Chaque plateforme correspond à une emprise au sol de 2 400 m², soit un rectangle de 80 m de long et 30 m de large. Ces aires techniques permanentes sont des éléments surfaciques, traitées comme les pistes, en graves naturelles concassées sans revêtement imperméabilisant (béton ou enrobé).

Comme pour les pistes, l'aménagement des fondations et des plateformes ne nécessitera aucun abattage d'arbre ou de haie ni aucun terrassement ou talutage important autour d'elles.

Carte 120 : le projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois en phase exploitation

7.4.2.1.3 Les raccordements électriques et de télécommunication

Les raccordements électriques et de télécommunication entre les aérogénérateurs et le réseau (postes de livraison) seront mis en œuvre par enfouissement des câbles.

Les tranchées sont prévues en bordure de pistes et de la D117, du côté libre de toute plantation existante, afin de ne générer aucun impact paysager permanent après remise en état des surfaces concernées.

Les raccordements électriques et de télécommunication ne génèreront aucune incidence notable sur le paysage.

7.4.2.1.4 Les postes de livraison

Le présent projet éolien nécessite l'aménagement de 2 postes de livraison, situés sur les plateformes des éoliennes E3 et E6.

Les postes de livraison présentent les dimensions suivantes : une longueur de 9 m, une largeur de 3 m et une hauteur hors sol de 2,50 m. Ils occupent ainsi chacun une surface au sol de 27 m²sur la plateforme technique où d'une aire de stationnement attenante est disponible.

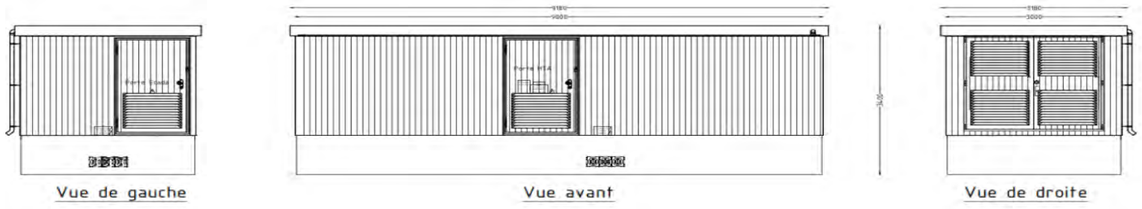


Illustration 27 : façades des postes de livraison [source : Vélocita Energies]

Par sa localisation près de l'éolienne E3, le poste de livraison n°1 ne sera pas visible depuis la D109, la D117 ou l'habitat proche. Il se situe, par contre, à proximité des postes de livraison du parc éolien du Tonnerrois situés le long de la voie bordant la ligne LGV.

Illustration 28 : postes de livraison du parc éolien en activité du Tonnerrois à 110 m du poste de livraison n°1

Le poste de livraison n°2, près de l'éolienne E6 et en recul de 120 m de la D117, pourra être perçu de façon indirecte depuis cette dernière route. Les parcelles agricoles ouvertes et la plateforme qui l'entoure permettront en effet des visibilités à ce niveau.

Ces postes constituent des points de repères secondaires et des éléments du paysage quotidien qu'il convient de traiter avec soin. Il serait judicieux, dans le cas présent, de prévoir un traitement qualitatif de leurs façades et de leurs toitures en cohérence avec les postes déjà en place à proximité.

Les incidences permanentes des composantes du projet éolien de Moulins, en dehors des aérogénérateurs, sont liées à l'aménagement des accès, des pistes à créer, des plateformes et des deux postes de livraison.
Elles intéressent uniquement le paysage immédiat, perçu par les usagers de la D117 et plus secondairement par ceux de la D109, les habitants des lieux-dits proches et les agriculteurs travaillant sur le site éolien.
Elles se traduisent par des changements d'occupation du sol pour les plateformes et les chemins qui restent très peu marquants visuellement dans le contexte paysager local.
Elles se révèlent globalement faibles sur le paysage immédiat.
Un traitement qualitatif sera recherché pour les postes de livraison en accord avec les postes déjà présents du parc éolien du Tonnerrois dans un souci d'homogénéité et de cohérence.

7.4.2.2 Incidences sur le patrimoine archéologique

Des enjeux archéologiques sont présents sur le site du projet éolien d'après la DRAC de Bourgogne-Franche-Comté.

Après étude du dossier de demande d'autorisation environnementale complet, une prescription de diagnostic ou de fouilles archéologiques pourra être demandée avant le démarrage des travaux conformément au Code du patrimoine, livre V, titre II relatif à l'archéologie préventive. Une demande volontaire du pétitionnaire pour la réalisation d'un diagnostic préalable est également conseillée par la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) dans le cadre de l'étude d'aménagement du projet pour être libéré de la contrainte archéologique.

Ce diagnostic préalable permet, en effet, une analyse systématique de l'existant sur toutes les surfaces concernées par le projet et notamment sur les secteurs de terrassement. Il permet aussi d'évaluer les effets potentiels du projet sur le patrimoine archéologique et aboutit à la présentation de mesures pour supprimer, réduire ou compenser les conséquences du projet dommageables à ce patrimoine.

Lors des travaux, le maître d'ouvrage a aussi l'obligation d'informer le Service Régional de l'Archéologie en cas de découverte fortuite conformément aux dispositions des articles L.531-14 à L531-16 du Code du Patrimoine.

7.4.2.3 Incidences visuelles permanentes des éoliennes

L'évaluation des effets visuels des éoliennes se base sur l'analyse détaillée des cartes de visibilité théorique et des simulations visuelles. Ces deux outils sont présentés successivement dans les chapitres suivants.

7.4.2.3.1 Les zones d'influence visuelle ou de visibilité théorique

Des cartes de visibilité ou de zones d'influence visuelle (appelées souvent ZVI) sont produites pour identifier, sur un territoire donné, tous les secteurs depuis lesquels le projet éolien pourrait être visible du fait du relief local et des boisements principaux. Elles permettent donc de localiser et de quantifier l'ensemble des zones potentiellement exposées aux visibilités sur les éoliennes dans les différentes aires d'étude paysagère.

Pour ce projet, l'élaboration de ces cartes de visibilité théorique a été améliorée pour se rapprocher au mieux de la réalité. Elle reprend les paramètres « classiques » d'une étude de visibilité simple qui intègre la topographie et l'occupation du sol (présence d'écrans végétaux significatifs comme les forêts et les grands boisements) et ajoute la prise en compte de l'emplacement de l'observateur et de son éloignement par rapport au projet. Les outils habituels de cartographie des zones de visibilité des éoliennes n'intègrent pas l'éloignement de l'observateur dans les calculs. Ainsi, que l'on soit à 2 km ou à 20 km du projet éolien, ces cartes montrent le même niveau de visibilité. L'outil CAVE (pour Cartographie Approfondie des Visibilités des Eoliennes) utilisé ici remédie en partie à cet inconvénient. Une notice méthodologique complète de l'outil CAVE est donnée dans la partie Méthodologie. Les principaux paramètres et résultats de ces calculs sont rappelés ci-dessous.

Le calcul se base sur une modélisation de l'altitude du territoire (Modèle Numérique de Terrain) d'un pas de 25 m (une altitude est fixée, sur chaque point du territoire, selon une maille de 25 m par 25 m). On ajoute à ce MNT les surfaces boisées (disponibles dans CORINE Land Cover 2018, IFEN) qui constituent des obstacles visuels majeurs. Ces massifs boisés sont paramétrés pour le calcul à 20 mètres de hauteur dans le cas présent. La limite du logiciel est liée à la précision des données du MNT et à la précision des données d'occupation du sol. Tous les obstacles ne peuvent être cartographiés et certains ne sont pas intégrés. Par exemple, la présence de bâtiments, de boqueteaux ou d'alignements d'arbres, qui jouent aussi le rôle de masque ou de filtre visuel, n'est pas prise en considération. **Concrètement, les résultats donnés par ces cartes de visibilités sont toujours maximisés**. Des secteurs cartographiés comme zones d'influence visuelle ne seront pas forcément soumis à visibilité dans la réalité, notamment à longue distance, en agglomération, dans le bocage ou en lisière de secteur sans visibilité.

La cartographie de synthèse obtenue avec l'outil CAVE exprime aussi des visibilités dégressives suivant la distance de l'observateur et suivant la position de celui-ci par rapport au projet. Elle correspond aussi à un observateur de taille moyenne ayant une hauteur de vue d'1,60 m. Elle identifie clairement différents secteurs du territoire et les classe en cinq niveaux d'effets visuels, de très faible à très fort. Elle a ainsi l'avantage de présenter des visibilités relatives et pondérées sur un territoire. Elle est réalisée en fusionnant les cartes suivantes, présentées ci-après :

- Carte du nombre maximum d'éoliennes visibles ;
- Carte de la hauteur maximale d'éolienne visible ;
- Carte de l'angle vertical apparent du projet éolien : c'est-à-dire la hauteur maximale visible du projet éolien ramenée à la distance.

Le tableau suivant rappelle l'équivalence entre la taille perçue d'une éolienne de 180 m de hauteur totale (placée à une distance donnée de l'observateur) et la taille d'un objet placé à 1 m de l'œil.

Tableau 154 : équivalence entre la taille perçue d'une éolienne de 180 m de haut bout de pale placée à une distance variable de l'observateur et la taille d'un objet placé à 1 m de l'œil

Distance à l'éolienne (m)	Angle vertical apparent (°)	Hauteur (cm) d'un objet placé à 1 m de l'œil
12 000	0,86	1,5
10 000	1,03	1,8
7 500	1,37	2,4
5 000	2,06	3,6
2 500	4,12	7,2
1 000	10,2	18
500	19,8	36
250	35,75	72
100	60,95	180
50	74,48	360

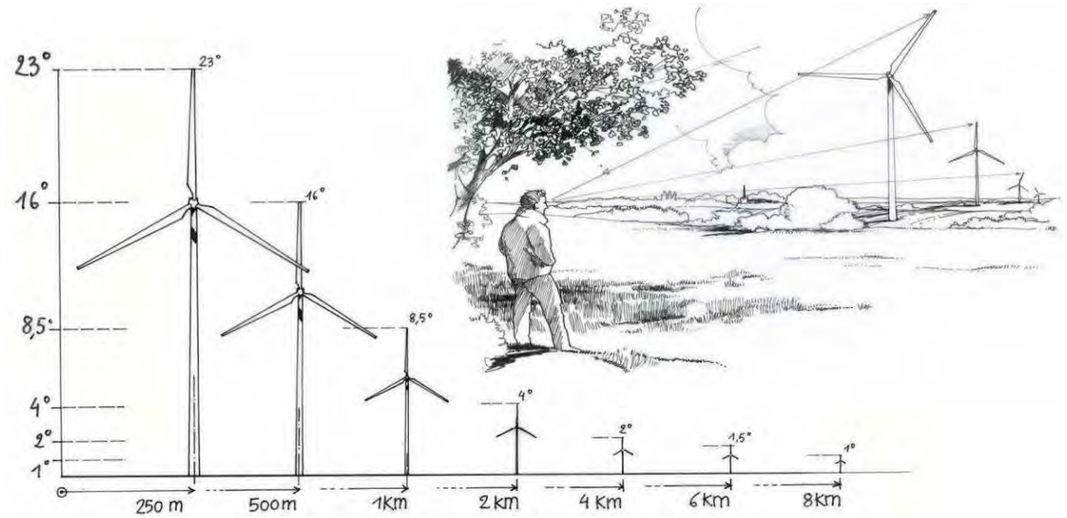


Illustration 29 : évolution de la perception de la hauteur d'une éolienne suivant la distance d'observation (source : guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres - décembre 2016)

Carte de l'angle horizontal apparent du projet éolien : c'est à dire l'étendue horizontale du projet ramenée à la distance d'observation, quelle que soit l'organisation de son implantation. Les valeurs des limites sont liées aux valeurs du champ visuel humain.

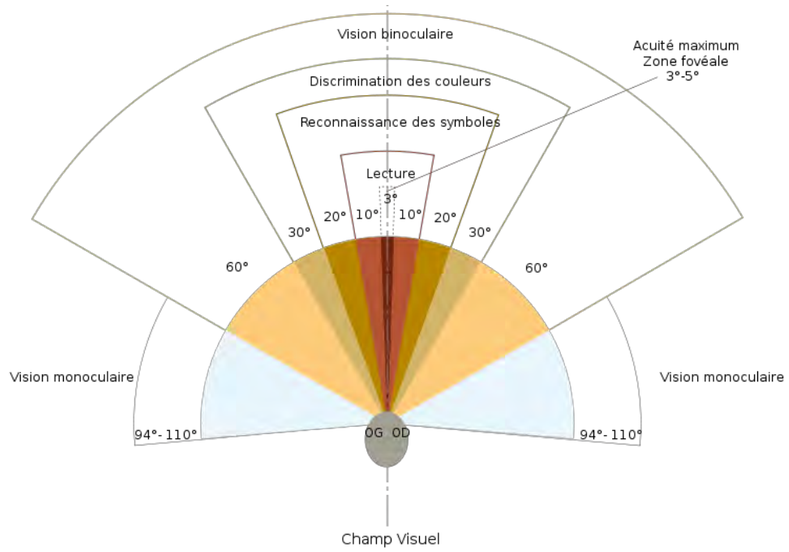
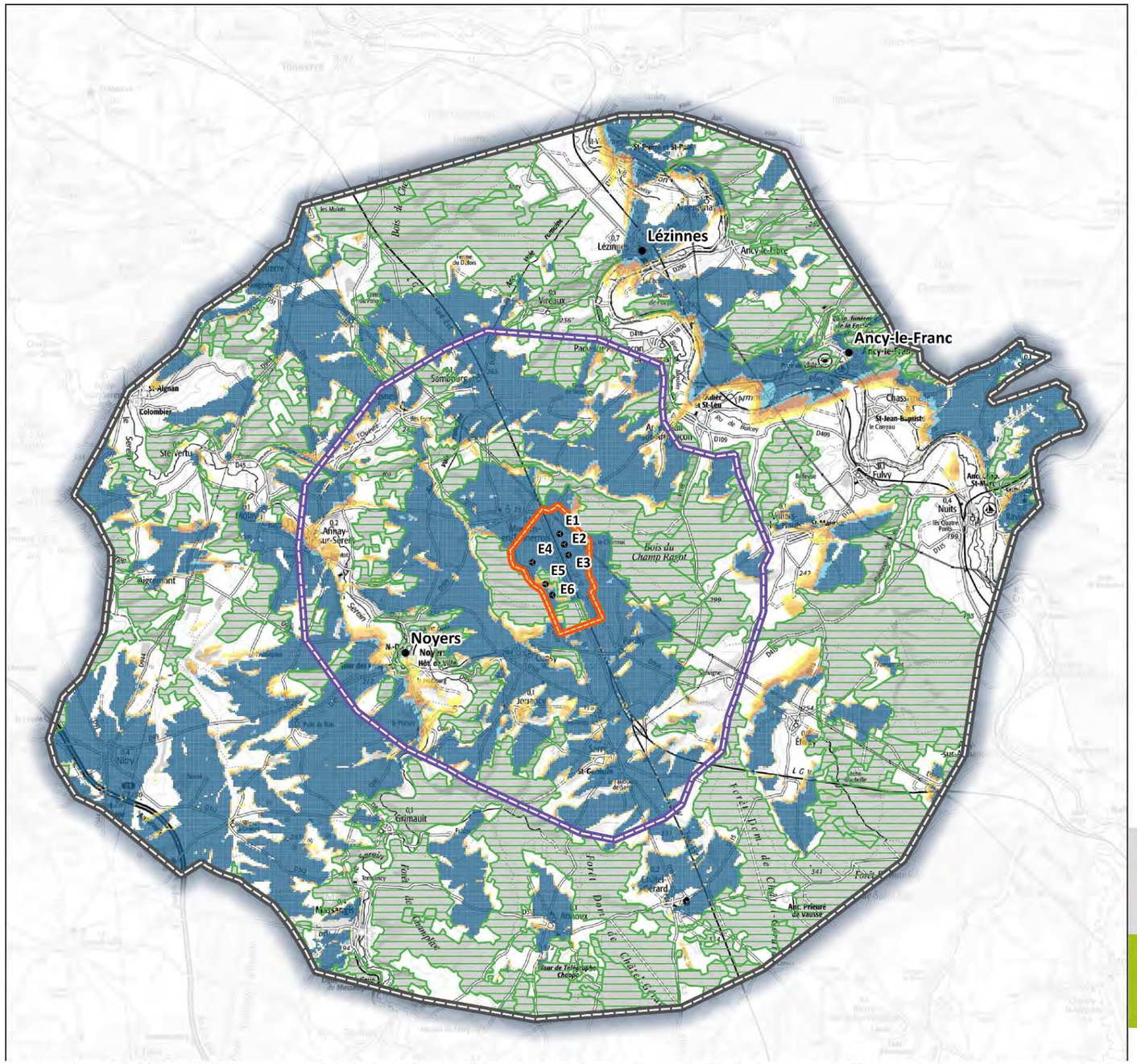


Illustration 30 : le champ visuel humain horizontal

Enfin, toutes les cartes, présentées dans les pages suivantes, prennent en compte une hauteur des éoliennes du projet de 180 mètres en bout de pale.



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

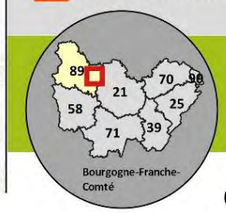
Zones d'influence visuelle nombre d'éoliennes visibles

- Eolienne du projet
- Surface boisée principale prise en compte dans les calculs de visibilité

Nombre d'éoliennes potentiellement visibles

- 1 éolienne
- 2 éoliennes
- 3 éoliennes
- 4 éoliennes
- 5 éoliennes
- 6 éoliennes

- Aire d'étude éloignée
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude immédiate
- Lieu de vie principal



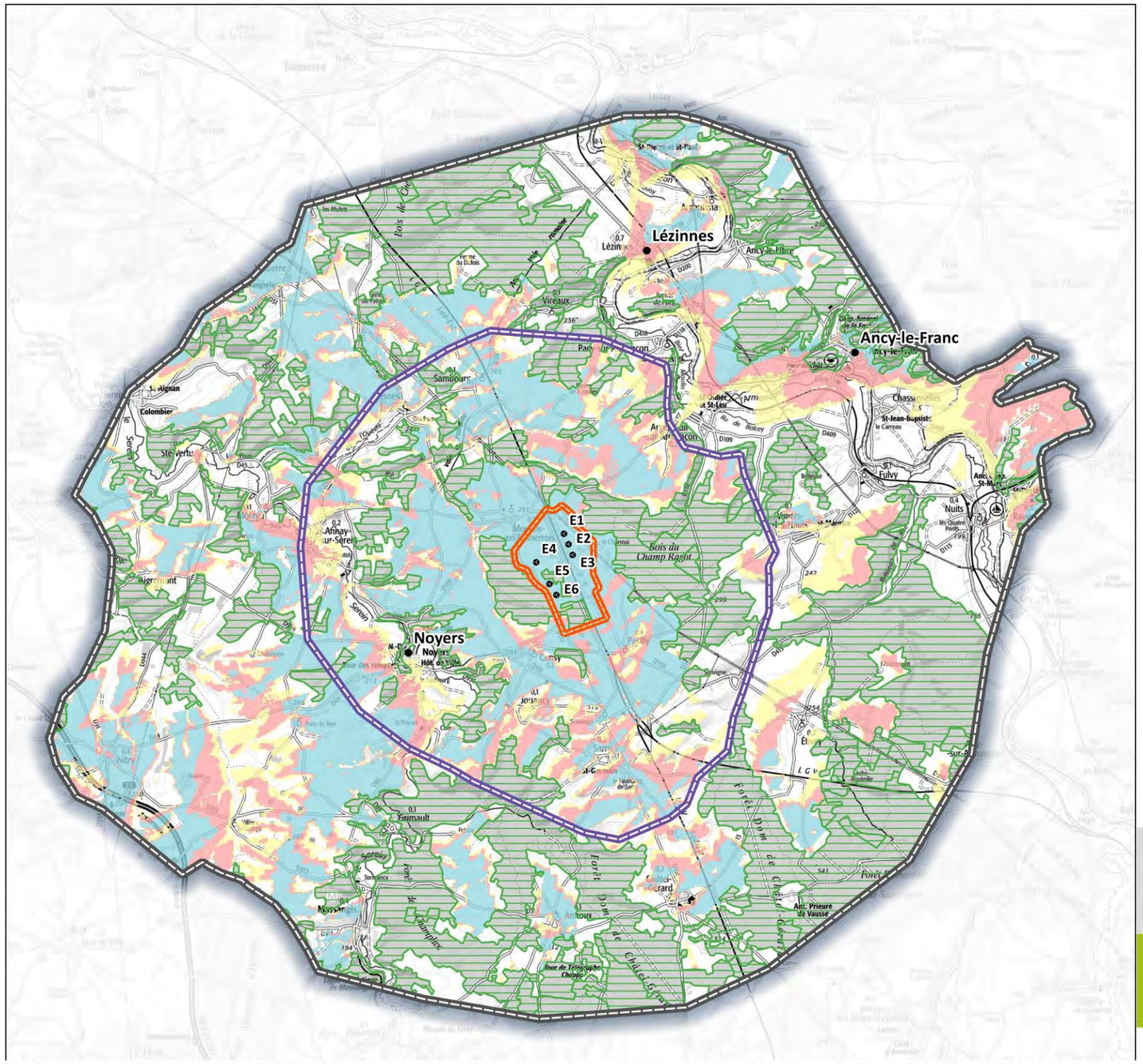
Sources : BDAlti25m, CLC 2018
Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, avril 2022

0 2 4 km

N W E S

La présence de bâtiments, de boqueteaux, de haies bocagères ou d'alignements d'arbres, qui jouent le rôle de masque ou de filtre visuel, n'est pas prise en compte dans les calculs de visibilité. Les résultats sont donc toujours maximisés. Des secteurs cartographiés comme zones d'influence visuelle ne sont pas forcément soumis à visibilité dans la réalité, notamment en agglomération, dans le bocage ou en lisière de secteur sans visibilité (effet de marge).

Carte 121 : nombre d'éoliennes en projet potentiellement visibles dans l'aire d'étude paysagère éloignée



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

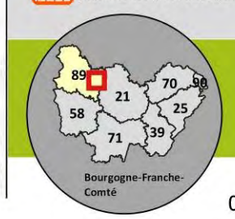
Zones d'influence visuelle hauteur visible

- Eolienne du projet
- Surface boisée principale prise en compte dans les calculs de visibilité

Proportion de l'éolienne visible :

Les pales peuvent être visibles | Les pales et la moitié supérieure de mât peuvent être visibles | Plus des deux tiers de l'éolienne peuvent être visibles

- Aire d'étude éloignée
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude immédiate
- Lieu de vie principal



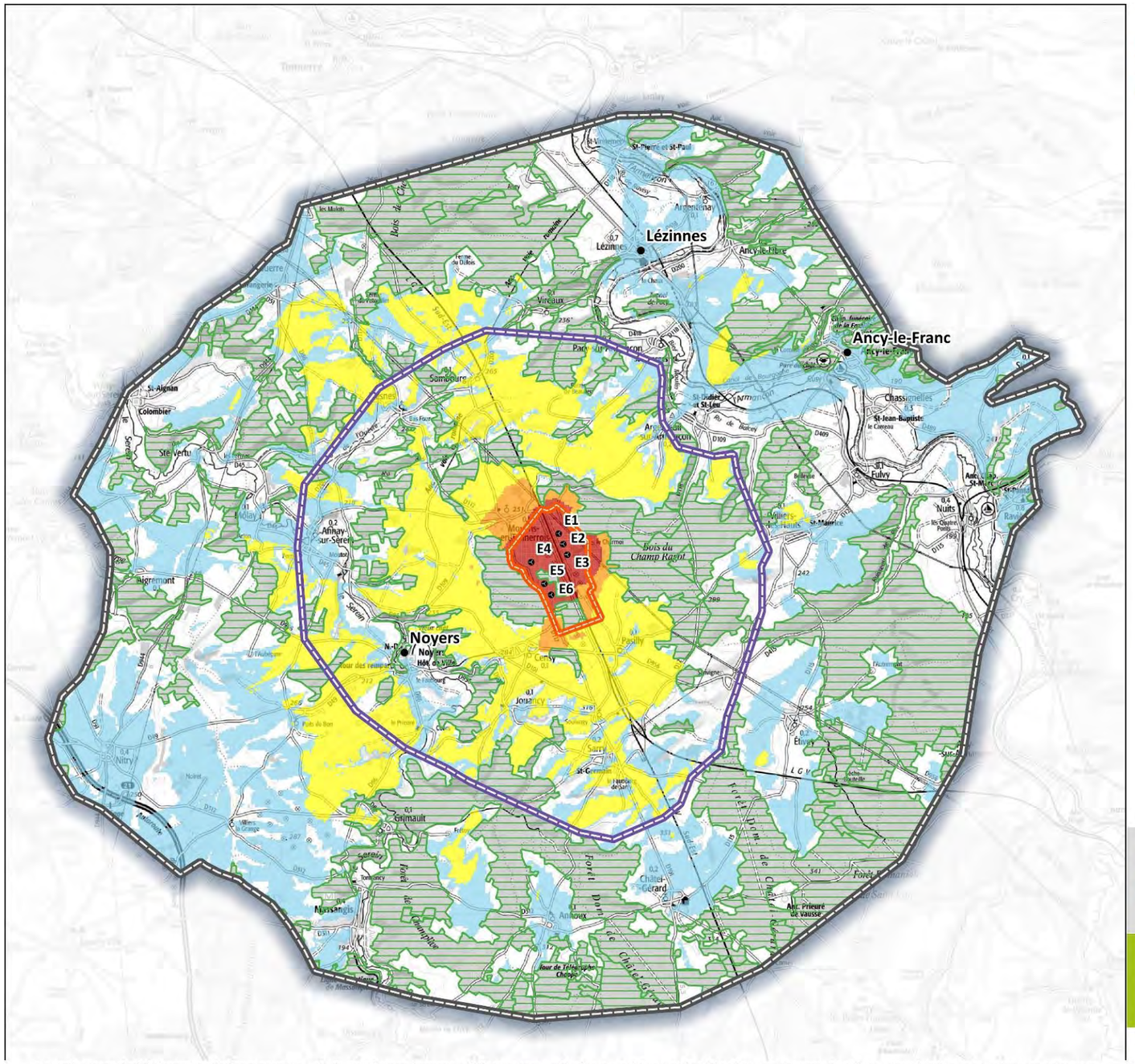
Sources : BDAlti25m, CLC 2018
Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, avril 2022

0 2 4 km

N W E S

La présence de bâtiments, de boqueteaux, de haies bocagères ou d'alignements d'arbres, qui jouent le rôle de masque ou de filtre visuel, n'est pas prise en compte dans les calculs de visibilité. Les résultats sont donc toujours maximisés. Des secteurs cartographiés comme zones d'influence visuelle ne sont pas forcément soumis à visibilité dans la réalité, notamment en agglomération, dans le bocage ou en lisière de secteur sans visibilité (effet de marge).

Carte 122 : hauteur d'éolienne visible dans l'aire d'étude paysagère éloignée



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Zones d'influence visuelle angle vertical

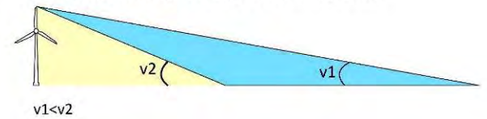
- Eolienne du projet
- Surface boisée principale prise en compte dans les calculs de visibilité

Angle vertical apparent :

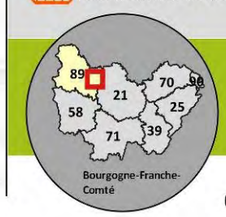
Hauteur apparente de l'éoliennne (comparativement à la taille d'un objet placé à 1 m de l'œil)

0°	moins de 1,7 cm
1°	entre 1,7 et 8,8 cm
5°	entre 8,8 et 17,6 cm
10°	plus de 17,6 cm
90°	

Schéma représentatif de l'angle vertical apparent



- Aire d'étude éloignée
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude immédiate
- Lieu de vie principal



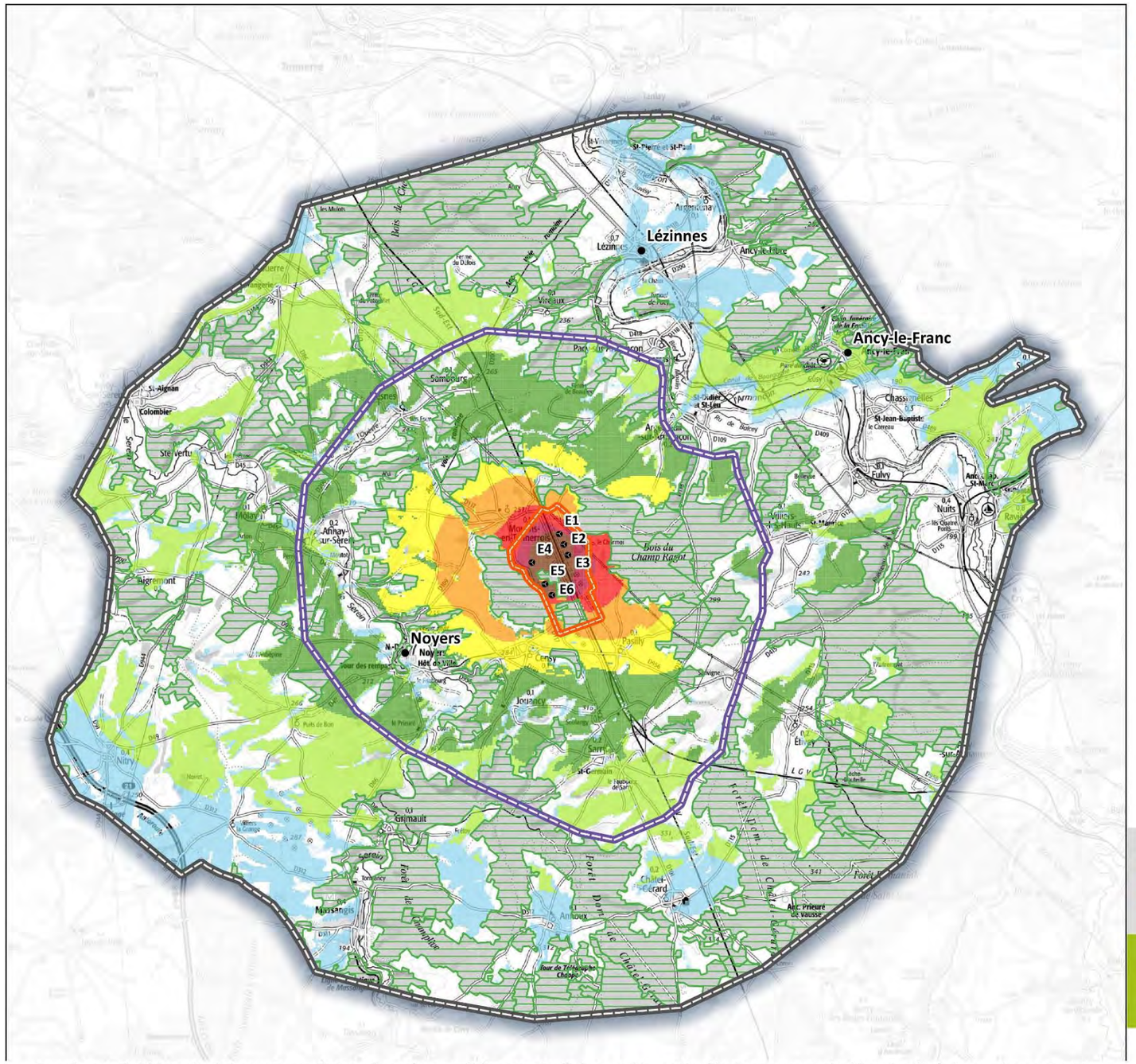
Sources : BDAlti25m, CLC 2018
Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, avril 2022

0 2 4 km

N W E S

La présence de bâtiments, de boqueteaux, de haies bocagères ou d'alignements d'arbres, qui jouent le rôle de masque ou de filtre visuel, n'est pas prise en compte dans les calculs de visibilité. Les résultats sont donc toujours maximisés. Des secteurs cartographiés comme zones d'influence visuelle ne sont pas forcément soumis à visibilité dans la réalité, notamment en agglomération, dans le bocage ou en lisière de secteur sans visibilité (effet de marge).

Carte 123 : angle vertical apparent du parc éolien en projet dans l'aire d'étude paysagère éloignée



La présence de bâtiments, de boqueteaux, de haies bocagères ou d'alignements d'arbres, qui jouent le rôle de masque ou de filtre visuel, n'est pas prise en compte dans les calculs de visibilité. Les résultats sont donc toujours maximisés. Des secteurs cartographiés comme zones d'influence visuelle ne sont pas forcément soumis à visibilité dans la réalité, notamment en agglomération, dans le bocage ou en lisière de secteur sans visibilité (effet de marge).

Carte 124 : angle horizontal apparent du parc éolien en projet dans l'aire d'étude paysagère éloignée

Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Zones d'influence visuelle angle horizontal

- Eolienne du projet
- Surface boisée principale prise en compte dans les calculs de visibilité

Angle horizontal apparent :

0° 3° 7° 11° 20° 30° 50° 80° 125° 180°

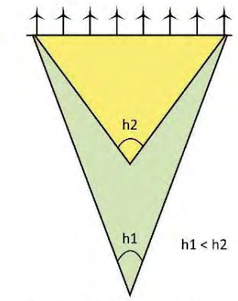


Schéma représentatif de l'angle horizontal apparent

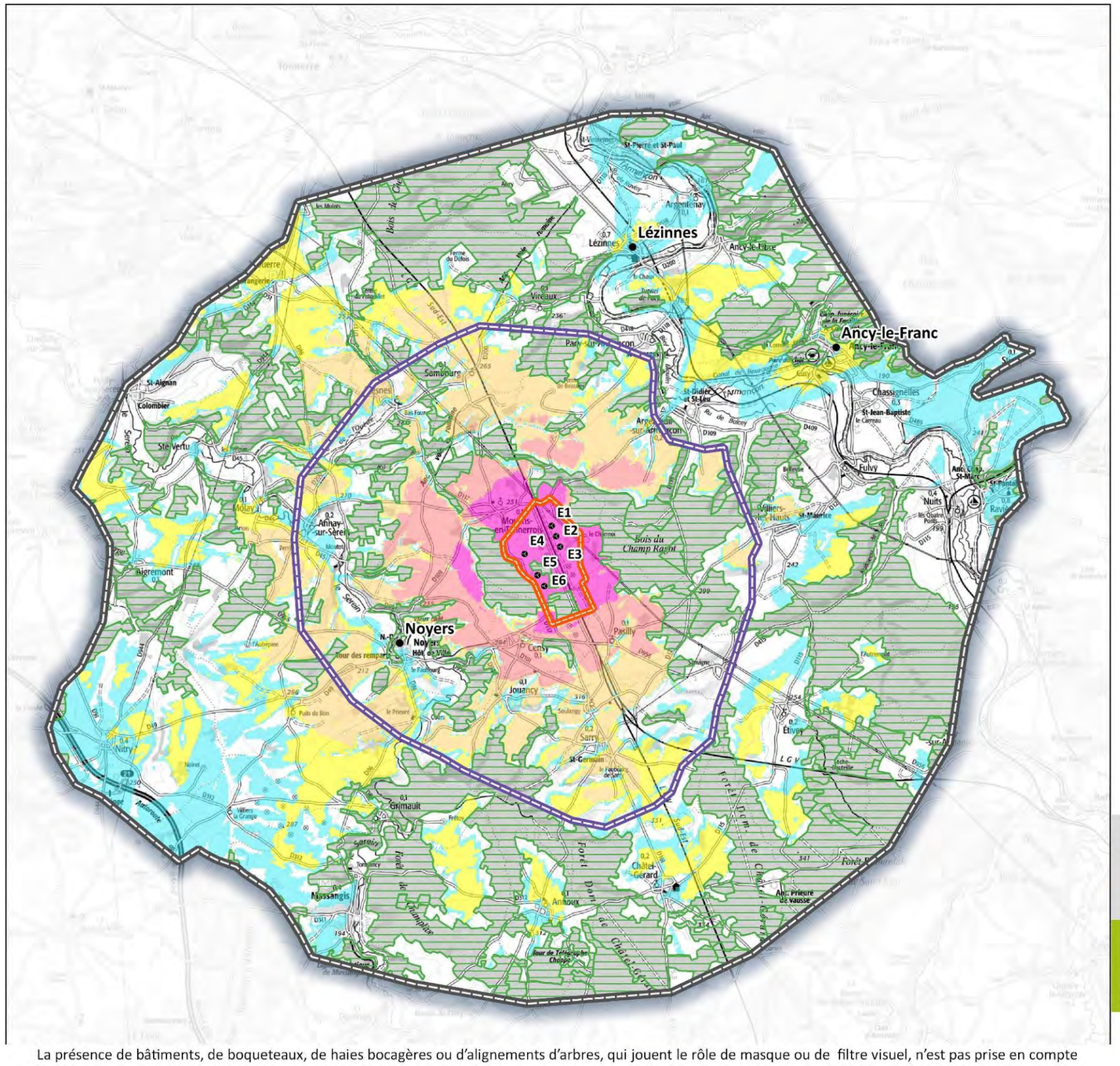
Calculs réalisés avec l'outil CAVE® à partir d'un modèle numérique d'élévation

Aire d'étude éloignée
Aire d'étude rapprochée
Aire d'étude immédiate
Lieu de vie principal

Sources : BDAlti25m, CLC 2018
Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, avril 2022

0 2 4 km

N W E S



La présence de bâtiments, de boqueteaux, de haies bocagères ou d'alignements d'arbres, qui jouent le rôle de masque ou de filtre visuel, n'est pas prise en compte dans les calculs de visibilité. Les résultats sont donc toujours maximisés. Des secteurs cartographiés comme zones d'influence visuelle ne sont pas forcément soumis à visibilité dans la réalité, notamment en agglomération, dans le bocage ou en lisière de secteur sans visibilité (effet de marge).

Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Zones d'influence visuelle visibilité théorique finale

- Eolienne du projet
- Surface boisée principale prise en compte dans les calculs de visibilité

Visibilité théorique finale de niveau

Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

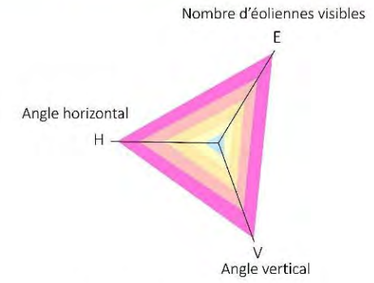
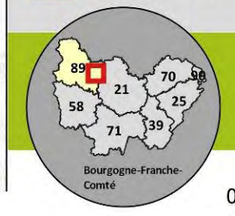


Schéma représentatif de la visibilité finale

- Aire d'étude éloignée
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude immédiate
- Lieu de vie principal



Sources : BDAlti25m, CLC 2018
Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, avril 2022

0 2 4 km

N W E S

Carte 125 : synthèse de la visibilité théorique finale du parc éolien en projet dans l'aire d'étude paysagère éloignée

Tableau 155 : synthèse des surfaces concernées par les visibilités théoriques sur les éoliennes en projet dans l'aire d'étude éloignée

	Surface (ha)	Pourcentage par rapport à la surface totale
Aire d'étude paysagère éloignée	54 617	**100**
Surface sans visibilité		
Surface boisée	18 240	33,4
Surface hors boisement sans visibilité	15 667	28,7
Aire totale sans visibilité sur le projet éolien	**33 907**	**62,1 (b)**
Nombre d'éolienne en projet visible		
1	832	1,5
2	821	1,5
3	1 135	2,1
4	869	1,6
5	865	1,6
6	16 189	29,6
Hauteur d'éolienne potentiellement visible (en mètres)		
0-65 m (soit une longueur de pale en position haute)	4 470,2	8,2
65-130 m (soit tout le rotor)	5 818,3	10,7
130-180 m (soit toute l'éolienne)	10 421,5	19
Angle vertical apparent (en degrés)		
<1	12 355,5	22,6
1-5	7 472	13,7
5-10	392,5	0,7
>10	490	0,9
Angle horizontal apparent (en degrés)		
<11	13 323,5	24,4
12 - 30	5 862,8	10,7
31 - 80	1 175,7	2,2
81 - 180	348	0,6
Synthèse : niveau des effets visuels théoriques		
Très faible	8 081,4	14,8 (d)
Faible	5 508,3	10,1 (d)
Modéré	4 347,9	8 (e)
Fort et très fort	2 772,4	5 (f)
Aire totale avec visibilité sur le projet éolien	**20 710**	**37,9** (a)

Les différents résultats quantitatifs sont synthétisés dans le tableau précédent où les lettres entre parenthèses renvoient aux lettres entre parenthèses des commentaires qui suivent.

A noter que les résultats des calculs des surfaces de visibilité sont maximisés pour des raisons méthodologiques de non-prise en compte des bâtiments, des haies, des bosquets, des ripisylves comme des petits reliefs naturels et artificiels comme écrans visuels.

Le projet éolien de Moulins pourra être théoriquement visible depuis 37,9 % (a) au maximum de l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large. De façon certaine, il ne sera donc pas perçu depuis au moins 62,1 % (b) de ce même territoire.

Il sera vu intégralement, dans la grande majorité des cas de visibilité (soit 78 % des cas), avec ses 6 éoliennes visibles en même temps.

Les aérogénérateurs pourront être perçus, dans la moitié des cas de visibilité théorique, sur leur hauteur totale. Ils pourront être vus aux deux tiers de leur hauteur dans 28 % des cas et dans 22 % des cas uniquement par leurs pales.

Les éoliennes seront vues principalement sous un angle vertical inférieur à 5°(c) et un angle horizontal inférieur à 11°.

Enfin, **24,9 % (d) du territoire d'étude est placé en visibilité théorique très faible à faible, contre 8 % (e) en visibilité modérée et 5 % (f) en visibilité forte à très forte (et, rappel, 62,1 % sans aucune visibilité possible).**

La carte de synthèse de la visibilité théorique finale révèle que :

- les zones de visibilité maximale sont regroupées dans un rayon de 3 kilomètres autour du parc éolien en projet ;
- les zones de visibilité modérée intéressent surtout le paysage rapproché, dans un rayon de 3 à 8 km environ autour du projet. Elles sont morcelées par les reliefs en creux (vallées du Serein et des rus de l'Ouèvre et des Communes) et par les nombreux boisements du territoire ;
- les secteurs de visibilité faible à très faible concernent surtout l'aire d'étude éloignée au sens strict. Ils sont aussi largement réduits et cloisonnés par la vallée de l'Armançon au nord-est et les massifs forestiers au nord, l'est et au sud.

D'un point de vue quantitatif, près de 62 % de l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large correspondent à des secteurs sans visibilité possible sur le projet éolien de Moulins, par le seul fait du relief et des boisements principaux existants.

Le parc éolien projeté pourra donc être théoriquement visible depuis 38 % au maximum de ce même territoire. Si l'on prend en compte la trame bâtie et les masques visuels secondaires non considérés dans les calculs de visibilité théorique, cette proportion sera encore réduite.

Les six éoliennes seront le plus souvent visibles en même temps soit sur leur hauteur totale (dans 50 % des cas de visibilité), soit aux deux tiers de leur hauteur (28 % des cas) soit par leurs pales uniquement (22 % des cas restants).

Les degrés d'effets visuels théoriques sont très liés, dans le cas présent, à la distance d'observation quelle que soit la position de l'observateur par rapport à l'emprise nord/sud occupée par les éoliennes en projet.

De niveau nul à modéré en paysage éloigné, ils se renforcent en paysage rapproché puis en immédiat autour du projet.

7.4.2.4 Les photomontages ou simulations visuelles

Les photomontages permettent d'affiner les prévisions des cartes de visibilité théoriques et les aspects qualitatifs des effets visuels du projet.

La sélection des lieux de prise de vue des simulations découle de trois grands principes :

- le premier cherche à illustrer la perception du projet éolien selon différents angles de vue représentatifs, situés tout autour du site d'implantation, afin de montrer comment se lit sa composition depuis le nord, le sud, l'est, l'ouest ou depuis les couloirs, les bassins visuels ou les points d'observation représentatifs du territoire d'étude ;
- le second consiste à sélectionner les photomontages en fonction des secteurs à enjeux (routes, habitat, éléments patrimoniaux, emblématiques et les lieux les plus fréquentés) et à sensibilités (recensés aussi dans l'état initial paysager) superposés aux secteurs de visibilité théorique ;
- le troisième concerne l'évaluation de la prégnance visuelle du parc éolien suivant son éloignement en choisissant des points de vue dans les différentes aires d'étude paysagère. La hauteur apparente des machines et leur présence dans le paysage sont en effet bien différentes suivant la distance de l'observateur au projet.

Elle intègre également 4 demandes spécifiques de photomontages émanant des réunions de concertation auprès de la population locale.

Les photomontages ont ainsi été classés par thème (routes/habitat /patrimoine et tourisme…) et en trois grandes parties par aire d'étude paysagère :

- paysage éloigné : simulations n°1 à 14 ;
- paysage rapproché : simulations n°15 à 46 ;
- paysage immédiat : simulations n°47 à 48.

Le carnet compte au total 48 photomontages (14 en paysage éloigné, 32 en rapproché et 2 en immédiat).

Les prises de vue ont été réalisées par beau temps, en septembre 2021, afin que les simulations présentent les effets visuels maximaux du projet.

Afin de respecter les recommandations du guide éolien (révision de 2020), chaque simulation visuelle est présentée sur une double planche, composée de deux pages en format A3 paysage, à imprimer et à lire à 55 cm de l'observateur.

La première page comporte :

- Une carte de localisation du point de vue choisi indiquant la situation de l'observateur par rapport au projet et aux enjeux identifiés. Elle est toujours orientée comme les cartes générales de localisation avec le nord vers le haut ;
- Une coupe topographique entre le point de prise de vue et l'éolienne en projet la plus proche avec une zone de recul de 500 m. Elle permet de mieux visualiser les rapports d'échelles occasionnées par le parc éolien. Le trait de coupe est reporté sur la carte de localisation ;
- Deux vues panoramiques à 120° sous forme de frises photographiques avant/après permettant de représenter le point de vue en perspective :
  - Une vue présentant l'état initial du contexte éolien, soit les parcs éoliens construits et les projets autorisés (ou en cours de construction),
  - Une vue présentant l'état projeté du paysage : le projet étudié est représenté au sein de l'état initial. Les éoliennes en projet non visibles y sont représentées en rose.

La deuxième page se compose :

- Un rappel des enjeux concernés par la simulation visuelle ;
- Des commentaires paysagers et patrimoniaux présentant les effets visuels du projet éolien sur le lieu des prises de vue, notamment la lisibilité du projet, les covisibilités avec les parcs existants et les autres éléments du paysage, les rapports d'échelles et l'étendue du parc dans le champ visuel ;
- Un tableau indiquant les données techniques de la photographie tels que l'objectif et la focale utilisée, l'heure et la date de prise de vue, les coordonnées GPS… et les caractéristiques des éoliennes du projet avec notamment la distance au projet de l'éolienne la plus proche et le nombre de machines visibles ;
- Une vue dite « réelle » à 40° permettant de restituer le réalisme du photomontage imprimé en format A3 et lu à une distance usuelle de 55 cm. Les éoliennes du projet étudié sont numérotées.

Les simulations visuelles prennent en compte les parcs éoliens construits et autorisés ou en cours de construction.

Enfin, elles sont réalisées avec des éoliennes en projet présentant les caractéristiques suivantes :

- un rotor de 131 m de diamètre ;
- un mât de 114,5 m ;
- une hauteur bout de pale de 180 m.

En règle générale, un aérogénérateur est considéré visible lorsque son moyeu ou sa nacelle le sont. En éloigné, lorsque seules les pales sont visibles, les éoliennes ne sont généralement pas perceptibles à l'œil nu.

Les aérogénérateurs sont toujours présentés face à l'observateur (et non suivant la direction dominante des vents) ce qui maximise leur présence visuelle. Dans les seuls cas de covisibilité éolienne entre le projet et des parcs en activité, cette règle peut être parfois dérogée afin que toutes les éoliennes présentes sur la simulation offrent des rotors orientés de la même façon comme dans la réalité.

Les éoliennes simulées ont pu être volontairement assombries ou au contraire éclaircies dans le but d'augmenter les contrastes, en particulier avec la couleur du ciel, et rendre le projet le plus visible possible. Nous répondons ainsi aux demandes des services instructeurs.

La localisation des prises de vue choisies est indiquée sur les cartes d'introduction, et rappelée sur chaque planche de photomontage.

En réponse aux demandes de compléments, 6 photomontages supplémentaires sont présentés. Il s'agit des numéros :

11Bis - Depuis l'entrée de Villiers-les-Hauts sur la RD 12, en période hivernale,

12Bis – Depuis le parc du château d'Ancy-le-Franc, en période hivernale,

12Ter - Depuis le parc du château d'Ancy-le-Franc, au nord de la grande pelouse, en hiver,

13Bis - Depuis la route de Gland, à Ancy-le-Franc, en période hivernale,

13Ter - Depuis les hauteurs de Tanlay sur la route de Quincy en période hivernale,

45Bis - Depuis le calvaire de Moulins-en-Tonnerrois en période hivernale.

Le projet éolien autorisé des Moulins du Serein a été simulé également sur tous les photomontages où il pourra être visible après construction.

Le carnet de photomontages complété est disponible en pièce 4F du DAE.

7.4.2.5 Effets sur le grand paysage

La carte des zones d'influence visuelle théorique finale sur l'aire d'étude paysagère éloignée au sens strict, présentée ci-contre, montre bien la répartition entre les secteurs potentiellement exposés et ceux isolés visuellement du projet par le relief et les nombreux boisements. Les secteurs de visibilité potentielle se concentrent surtout sur les espaces ouverts du plateau de Noyers, au sud-ouest et nord-ouest du territoire. Ils sont plus ponctuels et morcelés ailleurs.

Pratiquement tout le fond de la vallée de l'Armançon se révèle hors des secteurs d'influence visuelle du projet éolien.

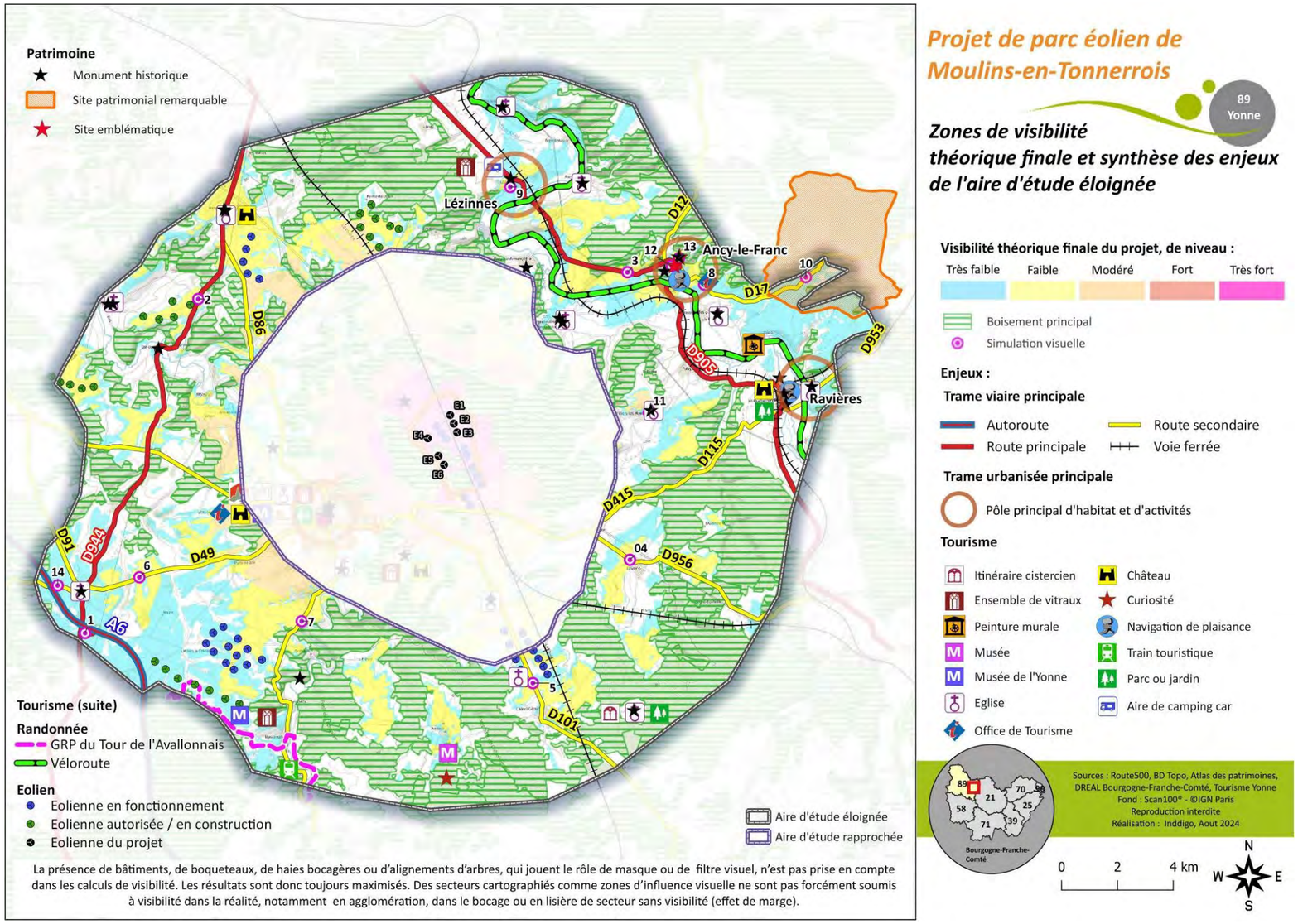
Globalement, le niveau des visibilités théoriques s'échelonne de nul à modéré en paysage éloigné.

Dans certains secteurs, les visibilités très faibles peuvent être considérées comme négligeables lorsque seul le tiers supérieur des aérogénérateurs peut être visible (voir carte des hauteurs d'éolienne visible au chapitre 7.2.3.1). Les pales sont, en effet, très difficilement perceptibles à l'œil nu, en éloigné, surtout lorsque le rotor est vu de profil.

Concernant les perceptions dynamiques du paysage, la carte suivante montre bien que **l'A6 et les routes principales (D944 et D905)** présentent très peu de séquences routières potentiellement concernées par des visibilités sur le projet (soit à la fois inscrites en secteur de visibilité théorique et orientées vers le parc éolien en projet). Les photomontages n°1 à 3 illustrent ainsi respectivement les effets visuels très faibles depuis l'A6, faibles à très faibles depuis la D944 et faibles depuis la D905. **Les routes secondaires** présentent toutefois des tracés davantage orientés vers le projet éolien notamment **la D956, la D101, la D49 et la D86.** Chacune de ces dernières ont fait l'objet d'un photomontage sur leurs tronçons les mieux exposés (voir simulations n°4 à 7). Suivant l'éloignement et la situation du projet dans les cônes d'observation des usagers de la route, les effets visuels s'échelonnent d'un niveau modéré (D101 au point 5) à faible (D49 au point 6 et D86 au point 7).

Les effets visuels du projet éolien de Moulins seront principalement faibles à très faibles depuis la trame viaire principale du paysage éloigné (au sens strict) excepté depuis la D101 à hauteur du parc éolien de Sarry Châtel-Gérard où ils sont évalués à un niveau modéré.

Les pôles principaux d'habitat et d'activités de l'aire d'étude éloignée, soit **Ancy-le-Franc, Ravières et Lézinnes**, sont en grande partie isolés visuellement du projet éolien autant par le relief en creux et les boisements de la vallée de l'Armançon que par leur propre trame bâtie et arborée. Ils sont tous trois concernés par des visibilités théoriques nulles à très faibles sauf Lézinnes depuis le quartier du chemin de Ronde (point 9) et Ancy-le-Franc depuis les quartiers nord, sur les coteaux de la vallée (point 13) et à l'est près de la zone industrielle et commerciale, où des visibilités faibles peuvent s'exercer ponctuellement depuis l'habitat bien exposé. Le centre ancien d'Ancy-le-Franc, autour du château, reste pour sa part hors des zones d'influence visuelle du projet. Ravières est aussi le bourg le moins exposé visuellement où aucune vue effective sur le projet n'a été repérée depuis les espaces publics.



Carte 126 : zones de visibilité théorique finale, sur l'aire d'étude éloignée au sens strict, superposées aux enjeux liés aux visibilités dynamiques et aux pôles d'habitat principaux avec localisation des simulations visuelles

Les effets visuels du projet seront très faibles à nuls depuis les trois pôles principaux d'habitat et d'activités d'Ancy-le-Franc, Ravières et Lézinnes avec toutefois des visibilités faibles et ponctuelles possibles depuis le quartier du chemin de Ronde de Lézinnes et les quartiers nord et est d'Ancy-le-Franc.

Au niveau du patrimoine réglementé, l'analyse fine de la carte précédente croisée avec les photomontages et les relevés de terrain confirme que la quasi-totalité **des monuments historiques** du paysage éloigné s'inscrit hors des secteurs d'influence visuelle du projet, en milieu boisé ou en milieu bâti dense, fermé visuellement. Ainsi, aucun monument historique ne permet de visibilité effective sur le projet éolien depuis ses abords immédiats hormis la chapelle funéraire de la famille Le Cosquinot dans le cimetière d'Ancy-le-Franc (photomontage n°13). La simulation visuelle n°11 confirme également l'absence de visibilité depuis les abords de l'église Saint-Maurice de Villiers-les-Hauts.

Les covisibilités potentielles du projet avec les monuments, évaluées lors de l'état initial, ont fait l'objet des photomontages n°10, 14 et 1. Ces derniers révèlent des covisibilités indirectes faibles à très faibles pour l'église Saint-Christophe de Nitry et des covisibilités directes faibles pour l'église Saint-Jean-Baptiste de Chassignelles. Les effets visuels du projet viennent dans les deux cas renforcer les covisibilités déjà en place avec le parc éolien du Tonnerrois.

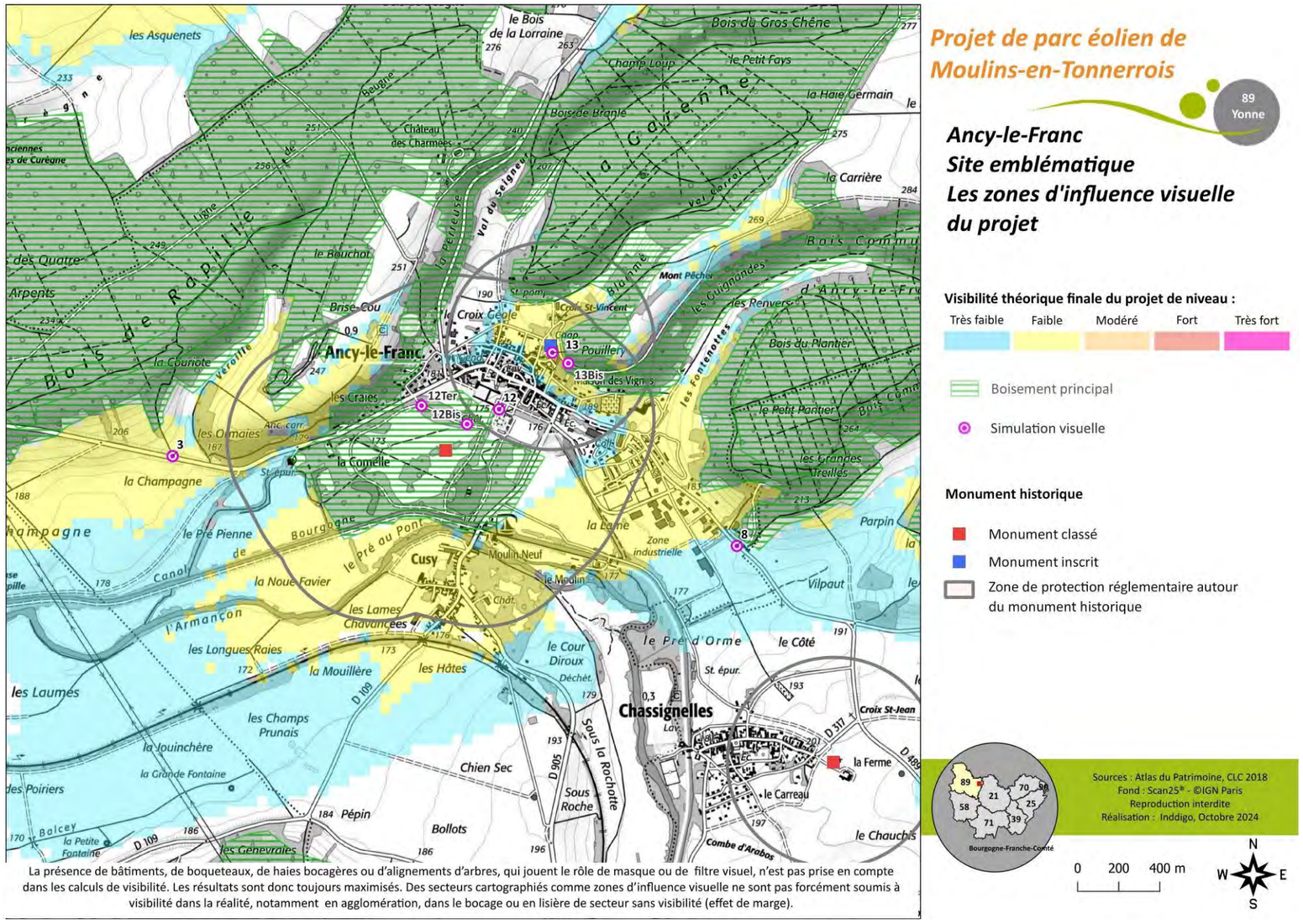
La petite partie **du site patrimonial remarquable de Stigny**, incluse dans l'aire d'étude éloignée, s'inscrit en totalité en zones d'influence visuelle très faibles à nulles. Les analyses de l'état initial, qui ont montré l'absence de visibilité depuis le village (même à sa sortie sud-ouest sur la D17) et de covisibilité du fait de la trame bâtie et arborée environnante, sont confirmées. Les seules visibilités effectives s'exercent depuis la lisière sud du site, en tournant le dos au village, comme illustré sur le photomontage n°10.

Les effets visuels du projet restent très faibles depuis le site patrimonial remarquable de Stigny. Ils sont nuls depuis le village lui-même.

Enfin, **le site emblématique d'Ancy-le-Franc**, situé à 9,5 km au nord du projet, correspond à l'enjeu patrimonial et touristique le plus élevé de l'aire d'étude éloignée. Il comprend les deux monuments historiques du bourg à savoir la chapelle funéraire de la famille Le Cosquinot dans le cimetière et le château, entouré de son parc boisé, dans le fond de la vallée de l'Armançon.

La carte suivante détaille les zones de visibilité théorique finale du projet sur Ancy-le-Franc et rappelle la localisation des simulations visuelles n°12 et 13 prises respectivement aux abords des deux monuments. Elle confirme aussi l'absence de toute visibilité depuis le château et le centre bourg d'Ancy-le-Franc qui sont les lieux les plus fréquentés touristiquement de ce site emblématique. D'autre part, la majeure partie des zones d'influence visuelle très faible, à l'intérieur de la trame bâtie, ne permet en réalité aucune vue lointaine et effective vers le projet du fait des masques secondaires existants (constructions, arbres…) non pris en compte dans les calculs de visibilité. Enfin, les boisements qui couvrent les versants de la vallée au nord du bourg ne permettent également aucune covisibilité entre le château ou le centre historique d'Ancy-le-Franc et le projet éolien.

Les effets visuels du projet sont négligeables depuis le site emblématique d'Ancy-le-Franc, nuls depuis le château classé monument historique et très faibles vis-à-vis de la chapelle funéraire du cimetière.



Carte 127 : les zones de visibilité finale du projet sur le site emblématique d'Ancy-le-Franc avec localisation des simulations visuelles

Les autres enjeux touristiques de l'aire d'étude éloignée se concentrent surtout dans la vallée de l'Armançon autour du canal de Bourgogne, de la véloroute et des différents villages qui le bordent. Ils restent isolés visuellement du projet soit par le relief en creux et les boisements soit par les écrans visuels secondaires formés par les bosquets, les ripisylves de la rivière et de la voie d'eau, les haies bocagères et le bâti…

La séquence du GRP du Tour de l'Avallonnais s'inscrit aussi en zones de visibilités théoriques nulles à très faibles à plus de 11 km au sud-ouest du projet.

Rappelons enfin, qu'en paysage éloigné, la distance et les conditions météorologiques restent les facteurs les plus importants de réduction des effets visuels d'un projet éolien. En vue lointaine, les éoliennes apparaissent très petites dans l'arrière-plan du paysage et ne s'imposent jamais à l'observateur. Leur prégnance visuelle se réduit considérablement même pour les machines les plus hautes. Par temps brumeux, il sera impossible de les voir.

Les effets visuels du projet depuis le paysage éloigné sont simulés sur les photomontages n°1 à 14, présentés au chapitre précédent.

Analyse complémentaire sur l'ensemble du domaine, classé au titre des monuments historiques, du château d'Ancy-le-Franc

Situé aux abords de l'Armançon et du Canal de Bourgogne, le château d'Ancy-le-Franc est un palais de la Renaissance (1538-1546) entouré d'un vaste parc de 50 hectares. Le domaine comprend des écuries et parterres, une ferme sur cour, orangerie, jardin à la française, jardin à l'anglaise avec « Folie » (XVIIIème), étang, cours d'eau, ponts, arbres centenaires, parc à chevaux, fontaines…

Propriété privée de la société Paris Investir SAS, il fait l'objet ces dernières années d'études et de travaux de restauration pour mettre en valeur son patrimoine remarquable.

En 2024 et 2025, le château et son parc sont ouverts à la visite de mi-février à mi-décembre.

Carte 128 : le château d'Ancy-le-Franc et son parc avec la localisation des simulations visuelles

Depuis les abords du château et le parc, trois simulations visuelles ont été réalisées, l'une en été et les deux autres en hiver. Elles sont rappelées ci-dessous.

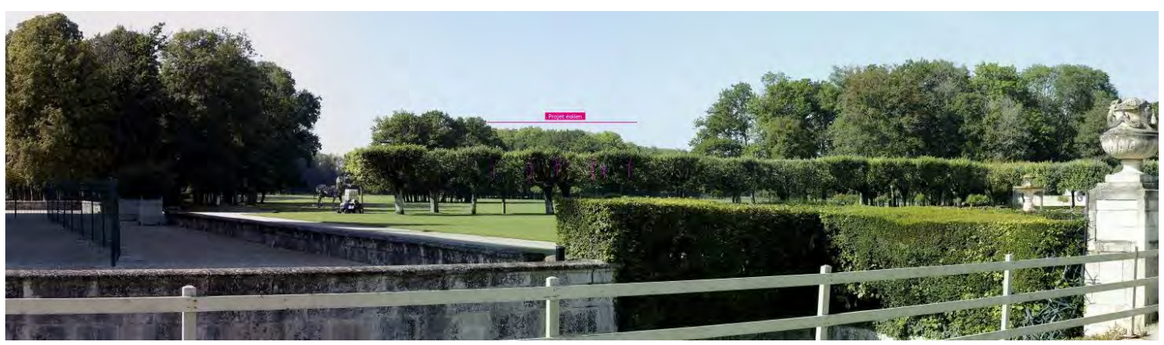


Illustration 31 : vue à 60°, extraite de la simulation n°12, avec les éoliennes en projet représentées en rose car non visibles à l'arrière-plan

Illustration 32 : vue à 60°, extraite de la simulation n°12Bis, avec les éoliennes en projet représentées en rose car non visibles à l'arrière-plan

Illustration 33 : vue à 60°, extraite de la simulation n°12Ter, avec les éoliennes en projet représentées en rose car non visibles à l'arrière-plan

Les relevés de terrain à l'intérieur du domaine, effectués lors des prises de vue complémentaires en mars 2024, n'ont pas permis d'identifier de lieux de visibilité potentielle sur le projet. De même, les éoliennes du parc du Tonnerrois au sein duquel s'insère le projet, n'y sont nulle part perceptibles même en hiver.

Enfin, la localisation et les échelles verticales et horizontales apparentes des éoliennes projetées, représentées sur les photomontages précédents, illustrent bien l'absence de relation visuelle possible avec le projet depuis l'intérieur du domaine boisé ou les abords du château.

Depuis l'intérieur du château, seule la façade exposée vers le sud peut permettre des vues sur le projet depuis les fenêtres des étages, si on ne prend pas en compte les boisements proches qui cadrent la perspective visuelle sur la pièce d'eau, perspective non orientée vers le projet (voir illustration ci-contre).

La carte d'influence visuelle du projet indique pour sa part l'absence de visibilité depuis le château lui-même.

Dans tous les cas, les vues potentielles seraient très faibles et uniquement possibles depuis les étages supérieurs de la façade sud du château, au-dessus des bandes et des massifs boisés du domaine et en dehors de la perspective visuelle vers le plan d'eau.

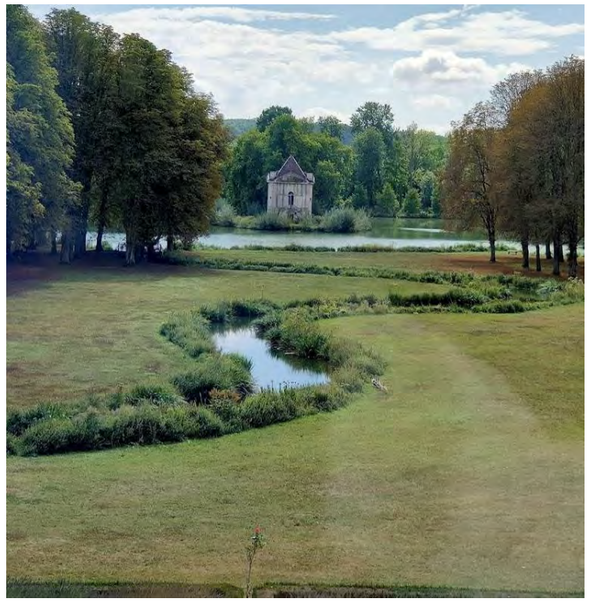
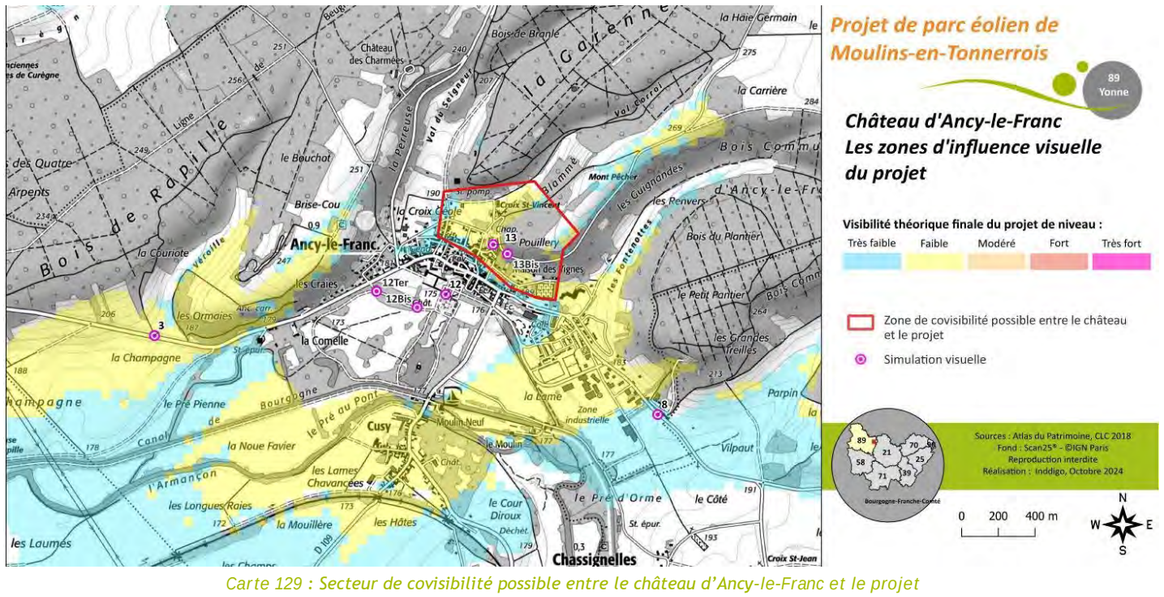


Illustration 34 : perspective visuelle sur la pièce d'eau depuis la façade exposée sud du château (source : Daniella Fiorruci le 02/09/2022 https://lh3.googleusercontent.com/p/AF1QipPLOp-ZTjRwwitrXwQkscR2jc57LWITC9C7ca0V=s1360-w1360-h1020)

Depuis le domaine et les abords du château d'Ancy-le-Franc, le projet éolien est totalement masqué par le relief et la trame arborée environnante, même en période hivernale.
Ses effets visuels sont nuls.

Concernant **les covisibilités effectives**, entre le château et le projet, celles-ci ne peuvent intervenir que depuis les quelques parties hautes et dégagées des versants de la vallée au nord du bourg.

Comme ces quelques secteurs de visibilité théorique faible (en jaune sur la carte suivante) sont en grande partie urbanisés ou boisés, ils n'offrent le plus souvent aucune vue sur le château en contrebas qui reste masqué par le bâti et la trame arborée locale.



Carte 129 : Secteur de covisibilité possible entre le château d'Ancy-le-Franc et le projet

Il en est ainsi, par exemple, sur le photomontage n°13, depuis le cimetière près de la chapelle funéraire de la famille Le Cosquinot (monument historique inscrit), où les effets visuels du projet sont faibles mais sans covisibilité avec le château, ce dernier n'étant pas perceptible.

Dans le cadre de ces compléments, le seul point de covisibilité identifié est le panorama ouvert dans les boisements bordant la route de Gland, quelques mètres à l'est du cimetière.

Illustration 35 : la route de Gland à hauteur du point de vue panoramique (photomontage n°13Bis) sur le bourg et le château d'Ancy-le-Franc en direction de Gland (source : Street View - juin 2024)

Ce point de vue n'est pas signalé touristiquement ni aménagé d'une aire d'arrêt. Il est bordé en revanche d'un banc et reste accessible à pied. Il est cadré sur le château d'Ancy-le-Franc comme le montre l'extrait suivant de la simulation n°13Bis.

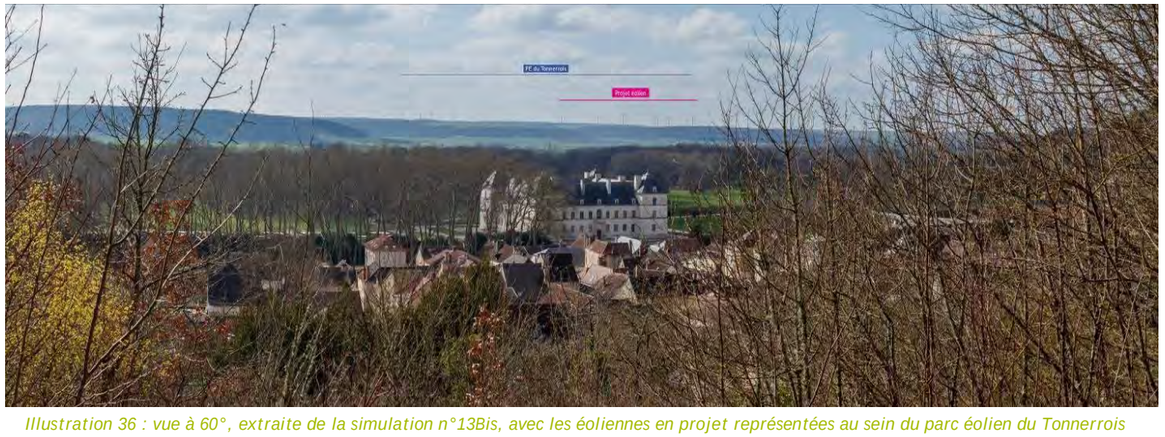


Illustration 36 : vue à 60°, extraite de la simulation n°13Bis, avec les éoliennes en projet représentées au sein du parc éolien du Tonnerrois

A l'arrière-plan, le parc éolien du Tonnerrois et le projet s'alignent au-dessus de l'horizon boisé.

Comme cette trouée visuelle est petite à l'échelle de vitesse des usagers de la route de Gland et que les vues s'ouvrent perpendiculairement à la voie, les effets visuels du projet sont très faibles à négligeables en vue dynamique.
En vue statique, le projet vient densifier le parc éolien du Tonnerrois auquel il se superpose visuellement sans augmenter l'emprise apparente horizontale occupée par ce dernier.
Il renforce la présence éolienne en fond de plan et les effets de covisibilité directe déjà existants avec le château. Dans ce contexte particulier, les effets visuels du projet restent faibles à modérés en vue statique.

7.4.2.6 Effets sur le paysage rapproché et immédiat

7.4.2.6.1 Depuis les routes : perception dynamique du paysage

Chaque portion du territoire n'a pas la même valeur paysagère et les axes routiers sont des endroits privilégiés pour l'observation quotidienne du paysage. Les routes à forte fréquentation et les routes touristiques présentent plus d'enjeu paysager que les petites routes moins circulées.

L'analyse des effets visuels du projet, en vue dynamique, est donc faite en hiérarchisant les voies de circulation suivant l'importance de leur fréquentation ou de leur renommée touristique. Elle recense aussi les séquences routières inscrites dans les zones d'influence visuelle théorique finale du projet et les mieux orientées vers ce dernier.

Les effets visuels sont aussi à relativiser suivant la vitesse de déplacement de l'observateur. En effet, la largeur du champ de vision diminue avec l'augmentation de la vitesse. Ainsi, sur les axes routiers principaux, les temps d'observation sont d'autant plus courts que le projet se situe en position latérale par rapport à l'observateur. Au contraire, sur les routes peu fréquentées et étroites où les vitesses pratiquées sont plus réduites, le champ visuel s'élargit et l'observation est de meilleure qualité.

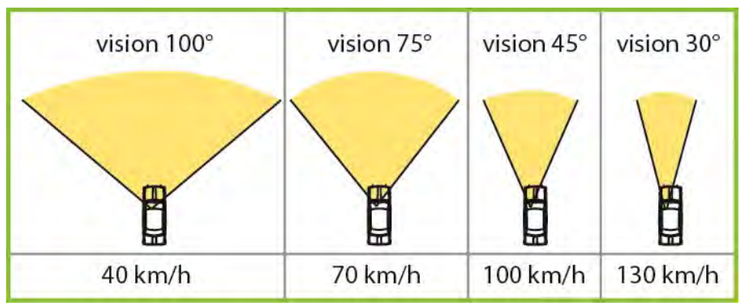
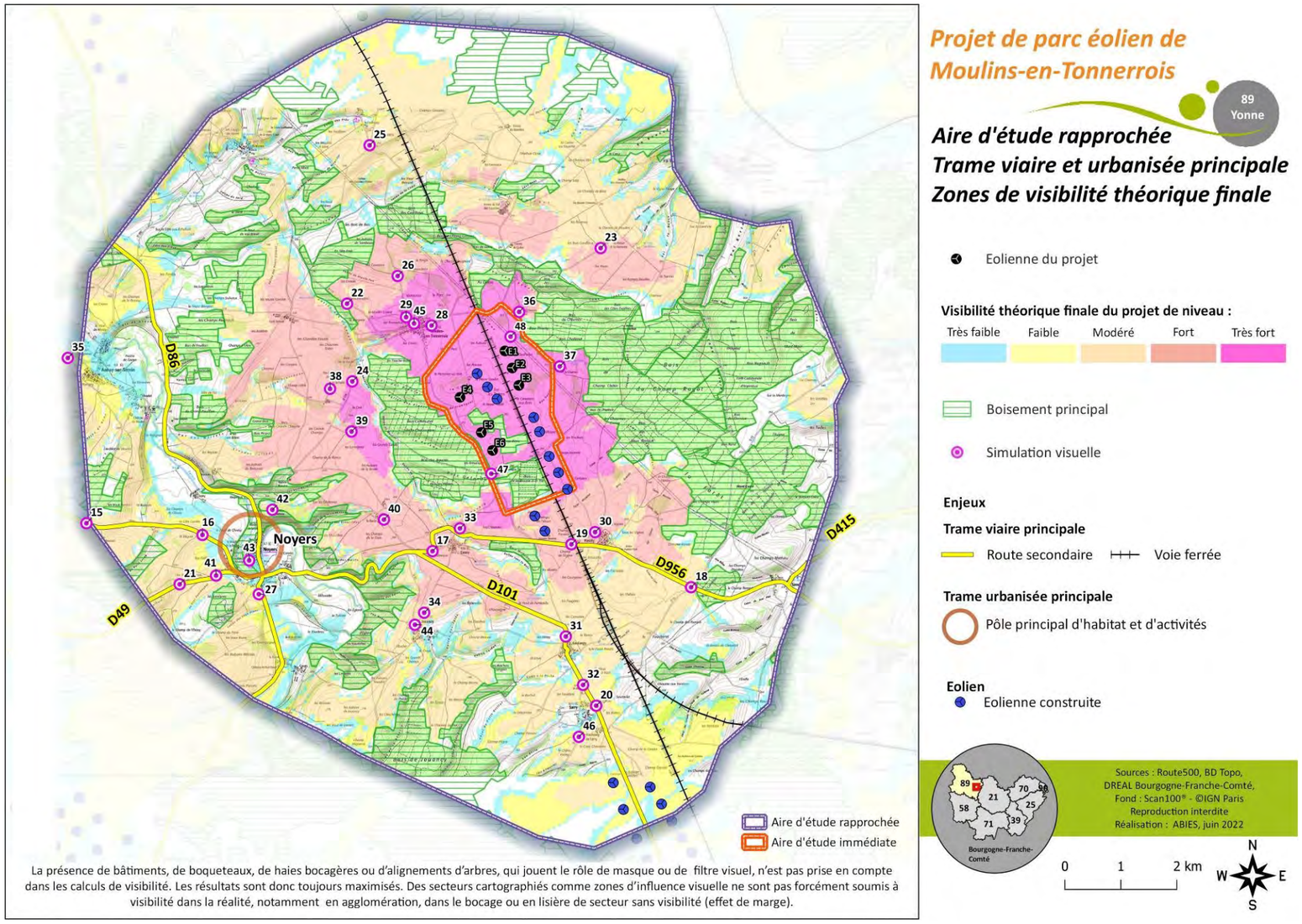


Illustration 37 : réduction du champ de vision en fonction de la vitesse de déplacement de l'observateur (source : site internet https://www.guide-vue.fr/la-vue-par-theme/la-vue-et-la-conduite/vision-et-vitesse, schéma : Abies)

Les tracés routiers influencent également les perceptions visuelles sur le paysage. Ainsi, les tronçons larges, rectilignes et plats favorisent la découverte du contexte paysager local contrairement aux routes étroites, sinueuses et à la topographie accidentée. Enfin, la présence ou non d'écrans visuels secondaires aux abords des routes (non pris en compte dans les calculs de visibilité comme le bâti, les haies arborées, les talus …) sont aussi à intégrer dans l'évaluation des effets visuels car ils peuvent fortement influer sur les visibilités dynamiques effectives.

Dans le cas présent, aucune autoroute ni route principale n'est présente dans l'aire d'étude paysagère rapprochée. Des routes secondaires desservent cependant le territoire en rayonnant autour de Noyers-sur-Serein. Elles sont reportées en jaune sur la carte de visibilité théorique finale, présentée ci-contre, pour montrer les séquences routières potentiellement les plus exposées aux vues sur le projet éolien. Il s'agit ainsi des **D956, D101, D49 et D86.**



Carte 130 : les zones de visibilité théorique finale du projet dans l'aire d'étude rapprochée au sens large superposées aux enjeux liés aux visibilités dynamiques avec localisation des simulations visuelles

Les photomontages n°15 à 21 concernent directement ces axes à l'échelle rapprochée. Ils sont complétés par les simulations n°31 et 41 en sortie ou entrée d'agglomération sur ces mêmes routes.

Enfin, les routes tertiaires (D109, D117 D93 et voies communales) autour du projet font aussi l'objet de simulations visuelles (points 22 à 26, 44 en sortie de Jouancy et 47 en immédiat).

Le tableau suivant présente l'analyse croisée entre la carte de visibilité théorique (CAVE), les photomontages et les relevés de terrain. Il confirme l'évaluation ou donne la réévaluation des effets visuels du projet par simulation visuelle.

Tableau 156 : les effets visuels du projet depuis la trame viaire secondaire et tertiaire de l'aire d'étude rapprochée

Route	PM	CAVE	Localisation du point de vue	Distance au projet (km)	Niveau d'effets visuels
D956	15	Modéré	Au carrefour avec la VC n°11, 3 km à l'ouest de Noyers-sur-Serein	7	Modéré à faible
	16	Modéré	Avant la vallée du Serein, 1,3 km à l'ouest de Noyers-sur-Serein	5,2	Faible à modéré
	17	Fort	A hauteur du contournement de Censy près du carrefour avec la D94	2	Fort
	18	Modéré	Au carrefour avec la D12, à mi-chemin entre Sanvigne et Pasilly	4,3	Modéré
	19	Fort	A la sortie ouest de Pasilly, à hauteur de la voie ferrée	2,1	
D101	20	Modéré	Au croisement avec la D12, dans la traversée d'agglomération de Sarry	4,9	Modéré
	31	Modéré	Depuis la sortie nord de Soulangy	3,5	Faible à modéré
D49	21	Modéré	1,5 km à l'ouest de Noyers-sur-Serein, avant la vallée du Serein	6	Modéré à fort
	41	Modéré	A l'entrée de Noyers-sur-Serein	5,3	
D117	22	Fort	1 km au nord-ouest de Moulins-en-Tonnerrois	2,6	Modéré à fort
	47	Très fort	Au sud du projet éolien	0,47	Fort
D109	23	Fort/Modéré	Au lieudit le Chemin de Moulins, à 2 km au sud-ouest d'Argenteuil-sur-Armançon	2,5	Modéré
	24	Très fort/Fort	1,5 km au sud-ouest de Moulins-en-Tonnerrois	2	
D93	44	Modéré	Aux abords du château de Jouancy, à la sortie nord du village	3,4	Modéré
VC	25	Modéré	A 570 m de la sortie sud de Sambourg, au niveau de l'ancienne voie romaine, en direction de Moulins-en-Tonnerrois	4,4	Faible à modéré
	26	Fort	700 m au nord de Moulins-en-Tonnerrois	2,2	Fort

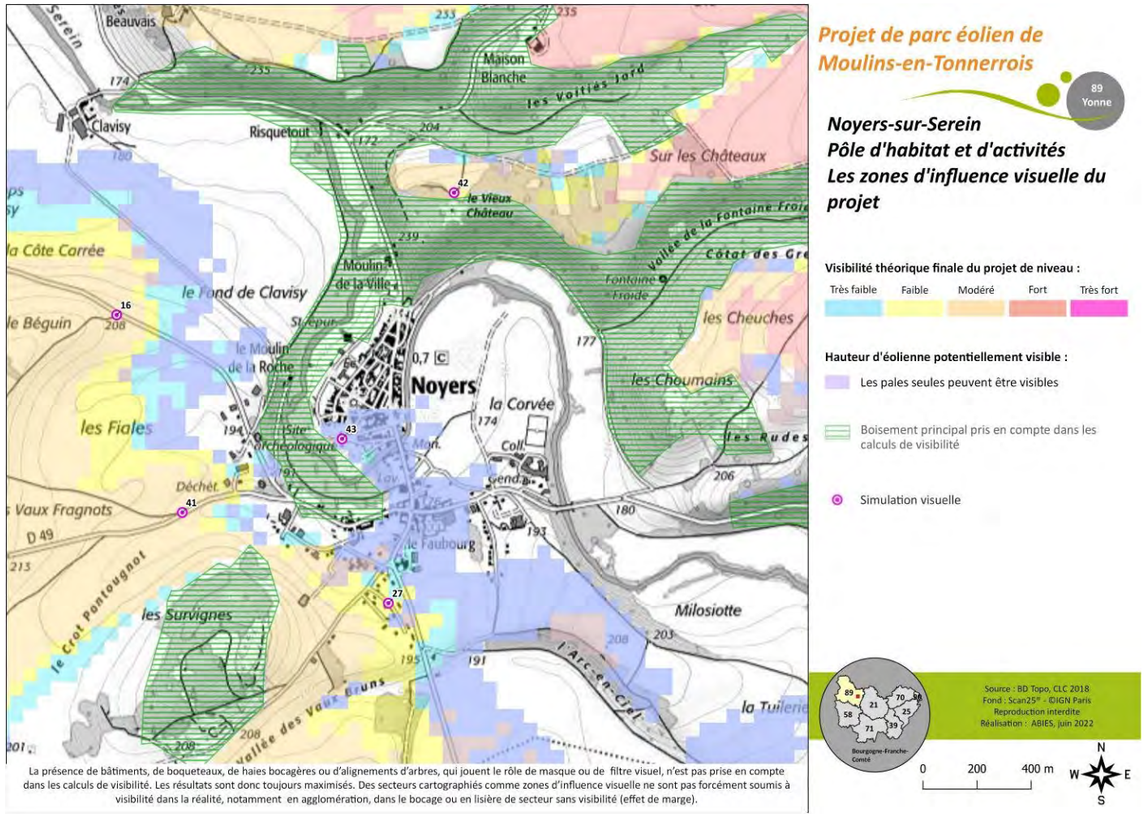
PM : photomontage n° - CAVE : niveau de visibilité théorique finale

7.4.2.6.2 Depuis les lieux habités

Un projet éolien peut toucher les espaces de vie où l'observation est statique contrairement aux visibilités depuis les voies de circulation.

La trame urbanisée principale du paysage rapproché au sens large est rappelée sur la carte de visibilité théorique, présentée précédemment. Elle s'organise autour **d'un seul pôle principal d'habitat et d'activités à savoir Noyers-sur-Serein**. Situé à 4,6 km à l'ouest du projet éolien, le bourg s'inscrit principalement dans le fond de la vallée du Serein mais présente des extensions pavillonnaires récentes sur les coteaux ouest de la vallée.

La carte suivante détaille les zones d'influence visuelle finale du projet sur Noyers sachant que la trame bâtie et les écrans visuels secondaires ne sont pas pris en compte comme écrans visuels. Elle indique également les zones où seules les pales des éoliennes en projet peuvent être visibles.



Carte 131 : détail des zones de visibilité théorique sur et autour de Noyers-sur-Serein avec la localisation des simulations visuelles

Cet extrait de la carte des zones d'influence visuelle du projet montre clairement l'absence de visibilité depuis une grande partie du fond de vallée et le nord du centre historique de Noyers. Elle indique aussi que pratiquement toutes les zones de visibilité très faible correspondent à des vues potentielles uniquement sur le tiers supérieur des aérogénérateurs du projet. En tenant compte de la trame bâtie et arborée locale et de la distance de 4,6 km en moyenne, les pales seules des éoliennes seront souvent masquées ou très peu perceptibles.

Deux photomontages ont été réalisés. Le premier (n°43), près de la tour des remparts, confirme l'absence d'effet visuel possible du projet depuis la cité historique. L'autre correspond au seul quartier d'habitations potentiellement exposé aux vues, soit le point de vue n°27, dans le quartier de l'impasse du Tacot. Sur ce dernier, deux éoliennes sur les six sont effectivement visibles par leurs rotors au-delà des coteaux boisés de la vallée.

Illustration 38 : extrait du photomontage n°27 à 120° avec les éoliennes masquées représentées en rose

Les effets visuels du projet sont donc très ponctuels, partiels et évalués à un niveau faible à très faible.

Les effets visuels du projet seront nuls à négligeables depuis Noyers-sur-Serein hormis depuis le quartier pavillonnaire de l'impasse du Tacot où ils sont évalués à un niveau faible à très faible.

L'habitat groupé secondaire du paysage rapproché est représenté par les villages (ou gros hameaux) situés soit en fond de vallée soit sur le plateau.

Pour les premiers, la carte de visibilité théorique finale confirme les analyses de l'état initial paysager. Ainsi, le hameau de Sanvigne à Etivey et celui de Cours à Grimault se révèlent bien hors des secteurs de visibilité théorique du projet.

De leurs côtés, le village d'Annay-sur-Serein dans la vallée du Serein et le village de Fresnes, situé à la naissance du vallon du ru de l'Ouèvre, ne sont concernés que par des visibilités très faibles correspondant à des vues sur le tiers supérieur des éoliennes. A 6,3 km de distance pour Annay et 5,8 km pour Fresnes, les pales seules seront difficilement perceptibles (et les effets visuels négligeables).

Enfin, le hameau de Perrigny, à Annay-sur-Serein, qui présente une situation plus exposée sur le versant de la vallée, a fait l'objet du photomontage n°35. Ce dernier confirme le niveau faible des effets visuels du projet avec 3 éoliennes potentiellement visibles sur les 6, à 7 km d'éloignement.

Les effets visuels du projet seront nuls à très faibles depuis les villages et les gros hameaux du paysage rapproché situés dans les fonds de vallées ou de vallons. Ils peuvent s'élever à un niveau faible depuis le hameau de Perrigny, à Annay-sur-Serein, implanté sur les versants de la vallée en position plus exposée.

Les villages et hameaux groupés du plateau s'inscrivent, pour leur part, tous en zone d'influence visuelle du projet sauf le centre de **Sarry**, construit dans un creux du relief. Ce dernier correspond à des secteurs de visibilité nulle ou très faible où seules les pales des éoliennes peuvent être apparentes (en tenant compte uniquement de la topographie et des boisements principaux). Les effets visuels du projet seront donc nuls à négligeables depuis le centre villageois de Sarry.

Le village de **Sambourg**, au nord de l'aire d'étude rapprochée, est aussi une exception. Il s'inscrit en zone de visibilité théorique modérée mais toute sa lisière sud est bordée d'une haie bocagère arborée haute et de petits bois qui l'isolent du plateau agricole. Les premières vues ouvertes vers le projet interviennent au niveau de l'ancienne voie romaine au point de vue de simulation visuelle n°25 soit à 570 m de sa sortie sud.

Les visibilités depuis les autres villages ou hameaux groupés à savoir : **Moulins en Tonnerrois, Pasilly, Soulangy, le quartier de la Croix St-Roch au nord de Sarry, Censy et Jouancy**, sont présentées successivement dans le tableau suivant.

Ce dernier présente l'analyse croisée entre la carte de visibilité théorique (CAVE), les photomontages et les relevés de terrain. Il confirme l'évaluation ou donne la réévaluation des effets visuels du projet par simulation visuelle.

Tableau 157 : les effets visuels du projet depuis les villages et hameaux groupés, potentiellement exposés sur le plateau, en rapproché

Village	PM	CAVE	Localisation du point de vue	Distance au projet (km)	Niveau d'effets visuels
Moulins-en-Tonnerrois	28	Très fort	A la sortie est d'agglomération (D109)	1,3	Fort
	29	Très fort	A hauteur du lotissement St-Charles, route de Sambourg	1,7	Fort à très fort
	45	Très fort	Aux abords du calvaire dans le centre villageois	1,5	Négligeable
Pasilly	30	Fort	A la lisière nord-ouest du village	2,3	Faible à modéré
Soulangy	31	Modéré	A la sortie nord de Soulangy sur la D101 - Lisière villageoise bordée de haies et de jardins arborés limitant beaucoup les vues lointaines depuis les habitations.	3,5	Faible à modéré
la Croix St-Roch à Sarry	32	Modéré	Le quartier isolé de la Croix St-Roch au nord de Sarry	4,5	Très faible à négligeable
Censy	33	Fort	A la lisière nord de Censy,rue des Chaumes	1,5	Fort
Jouancy	34	Modéré	A la lisière bâtie nord du village occupée par les bâtiments d'exploitation agricole	3,1	Modéré
	44	Modéré	Aux abords du château de Jouancy, à la sortie nord du village (D93)	3,4	Modéré
PM : photomontage n° - CAVE : niveau de visibilité théorique finale					

Les simulations ont été réalisées depuis les lisières ou les lieux habités évalués sensibles dans l'état initial paysager ou demandées lors des ateliers de la concertation locale.

Ainsi, Soulangy et le quartier de la Croix-St-Roch à Sarry se révèlent finalement très peu exposés aux visibilités sur le projet. De même, à Jouancy, l'habitat reste isolé visuellement derrière les bâtiments d'exploitation qui s'élèvent sur la lisère nord du village. Il faut sortir de Jouancy pour bénéficier des panoramas présentés sur les simulations n°34 et 44.

D'une manière générale, les centres villageois restent isolés visuellement du projet éolien. C'est le cas pour Pasilly, Jouancy et même Moulins-en-Tonnerrois, le plus proche du projet. Dans ce dernier cas, l'éloignement du projet à plus d'1,1 km de la maison la plus au sud du village sur la D117 et à 1,3 km des habitations de la lisière bâtie sud, le long de la D109, a permis de réduire les effets visuels du projet.

Depuis l'habitat groupé du plateau, les effets visuels les plus significatifs du projet s'exercent donc depuis les deux villages les plus proches, à savoir :

- Moulins-en-Tonnerrois sur sa lisière bâtie sud et le quartier St-Charles,
- Censy notamment sur sa lisière nord, rue des Chaumes.

Enfin, **l'habitat isolé** à proximité du projet est relativement peu nombreux. Il comprend les deux habitations des lieux-dits **les Douées et le Charmoi**, à Moulins-en-Tonnerrois, situées à :

- 765 m au nord de l'éolienne E1 pour la première,
- 770 m au nord-est de l'éolienne E3 pour la seconde.

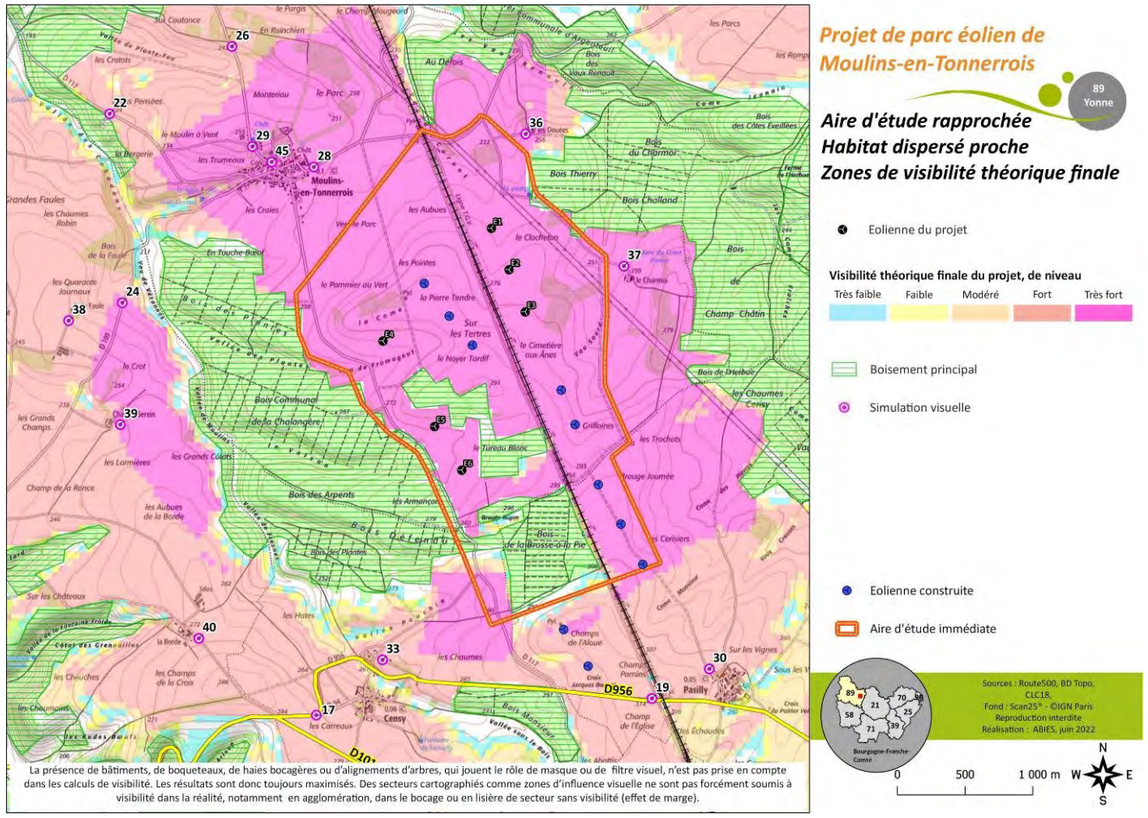
Ces deux lieux-dits forment des corps de ferme, bien isolés visuellement du plateau agricole (murs aveugles en périphérie, haies hautes et denses, jardin arboré...) et du projet. Les vues s'ouvrent en revanche largement vers ce dernier depuis leurs abords immédiats comme le montrent les photomontages n°36 et 37.

Les effets visuels du projet sont forts à très forts aux abords des hameaux les Douées et le Charmoi à Moulins-en-Tonnerrois. Les habitations, à l'intérieur des corps de ferme, sont par contre assez bien isolées visuellement du projet.

Les autres lieux de vie isolés autour du projet se situent à l'ouest et au sud-ouest, au-delà du massif boisé couvrant les versants des vallées de Moulins et de Fresnes. Il s'agit de **la Faule, Champs Serein et la Borde,** sur la commune de Noyers. Ils sont distants de 2 à 2,3 km à vol d'oiseau des éoliennes projetées mais sont bâtis sur des points hauts relatifs et dégagés de la ligne de crête séparant la vallée du Serein des vallées de Moulins et de Fresnes.

Les habitations de La Faule et de Champs Serein sont, comme précédemment, assez bien isolées à l'intérieur des corps de ferme. Des visibilités modérées s'exercent par contre depuis les abords des propriétés comme illustrées sur les photomontages n°38 et 39. A la Borde, les vues sur le projet sont plus directes (ou frontales) et peuvent s'exercer

depuis une maison pavillonnaire mieux exposée. Les effets du projet y sont évalués de modérés à forts suivant la simulation n°40.



Carte 132 : les zones de visibilité finale et l'habitat groupé et dispersé proche autour du projet avec la localisation des simulations visuelles

Globalement, les effets visuels du projet depuis l'habitat isolé situé tout autour du projet sont évalués à des niveaux allant de modéré à très fort Ils sont d'autant plus importants que l'habitat est près d'une éolienne, présente des façades principales ouvrant dans sa direction, s'implante directement en bordure de l'espace agricole sans transition végétale arborée et se situe au nord-est ou au sud-ouest du projet où celui-ci présente son emprise horizontale maximale.

Sauf à la Borde (Noyers), ils sont évalués depuis les abords immédiats des fermes ou des propriétés et donc maximisés. Les habitations sont, en effet, isolées visuellement par la présence de bâtiments annexes ou d'exploitation, de haies ou de jardins arborés filtrant ou masquant partiellement le projet.

Ils sont synthétisés dans le tableau récapitulatif donné en conclusion générale des incidences.

7.4.2.6.3 Interactions visuelles avec le patrimoine réglementé et les éléments touristique

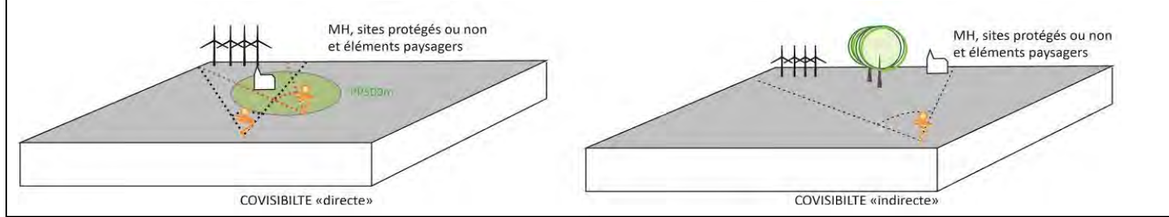
Le parc éolien en projet peut entrer en interactions visuelles avec le patrimoine réglementé de trois façons différentes :

- le parc est visible en totalité ou en partie depuis l'élément patrimonial ;
- l'élément patrimonial est visible depuis le parc éolien ;
- l'élément patrimonial et le parc éolien (en totalité ou en partie) sont visibles simultanément, dans le même champ de vision.

On parle de visibilité (ou de perception) dans les deux premiers cas et de covisibilité dans le dernier cas.

Les éoliennes sont des éléments contemporains qui peuvent changer la perception paysagère et culturelle de certains monuments lorsqu'elles sont vues dans le même champ de vision et surtout de manière superposée ou concurrentielle. Pour que la covisibilité soit effective, les deux éléments doivent être suffisamment visibles et comparables. Si l'un des deux est à peine visible ou fondu dans un contexte bâti ou végétal par exemple, il n'y a pas d'effet notable. Enfin, la covisibilité est directe si le parc éolien et l'élément à enjeu se superposent. Elle est indirecte dans le cas contraire.

Covisibilité : tout ou partie des éoliennes d'un parc et un élément de paysage, une structure paysagère, ou un espace donné sont visibles conjointement, depuis un même point de vue.



COVISIBILTE «directe» COVISIBILTE «indirecte»

• La covisibilité est directe lorsque depuis un point de vue, tout ou partie des éoliennes d'un parc et un élément du paysage, une structure paysagère, ou un site donné, se superposent visuellement. • Les aérogénérateurs peuvent se positionner en avant-plan ou en arrière-plan (cas représenté).	• La covisibilité est indirecte lorsque depuis un point de vue, tout ou partie des éoliennes d'un parc et un élément du paysage, une structure paysagère, ou un site donné, sont visibles ensemble mais de façon séparée l'un de l'autre, au sein d'un champ visuel binoculaire de l'observateur, dans la limite d'un angle d'observation de 50°.

Au-delà de cet angle d'observation de 50°, on ne parlera plus de covisibilité mais plutôt de **perception selon des champs visuels juxtaposés.**

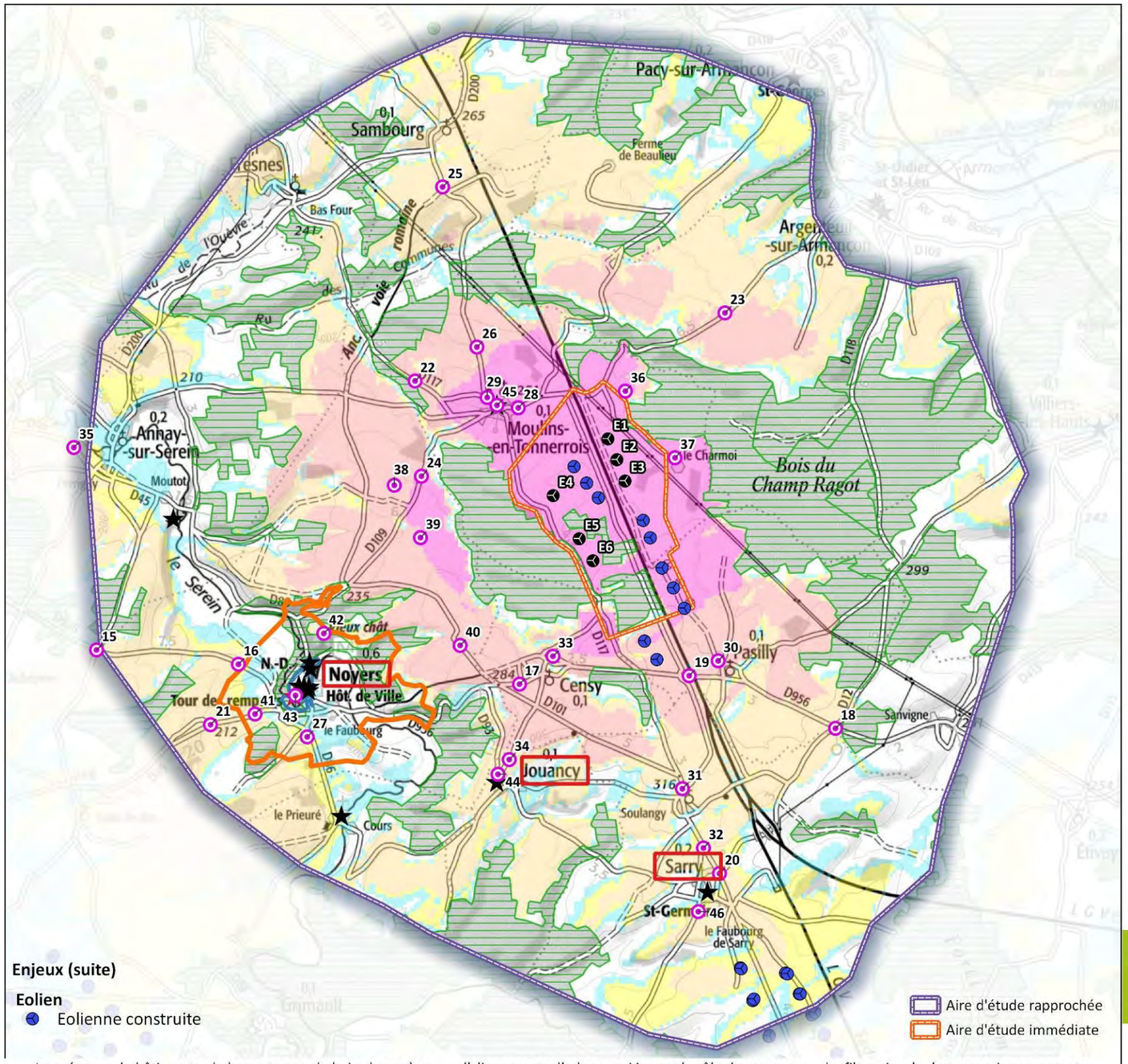
Dans l'aire d'étude paysagère rapprochée au sens large, 11 monuments historiques, 3 sites inscrits et un site patrimonial remarquable (SPR) sont répertoriés. Ils se regroupent principalement dans le SPR de Noyers-sur-Serein qui comprend 6 monuments historiques et les trois sites inscrits. Aucun élément patrimonial protégé n'est présent dans l'aire d'étude paysagère immédiate.

Le calvaire de Moulins-en-Tonnerrois constitue le monument historique le plus proche du parc en projet, à 1,5 km de distance au nord-ouest de l'éolienne E4.

Le site inscrit le plus proche est celui de la ville intra-muros de Noyers à 4,3 km au sud-ouest de l'éolienne E6.

Depuis le parc éolien en projet, aucun élément patrimonial protégé n'est visible.

La carte en page suivante localise l'ensemble du patrimoine protégé de l'aire d'étude rapprochée sur la carte de la visibilité théorique finale du projet où les simulations visuelles réalisées sont aussi indiquées.



La présence de bâtiments, de boqueteaux, de haies bocagères ou d'alignements d'arbres, qui jouent le rôle de masque ou de filtre visuel, n'est pas prise en compte dans les calculs de visibilité. Les résultats sont donc toujours maximisés. Des secteurs cartographiés comme zones d'influence visuelle ne sont pas forcément soumis à visibilité dans la réalité, notamment en agglomération, dans le bocage ou en lisière de secteur sans visibilité (effet de marge).

Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Aire d'étude rapprochée
Patrimoine et tourisme
Zones de visibilité théorique finale

Eolienne en projet

Visibilité théorique finale du projet de niveau :

Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Boisement principal

Simulation visuelle

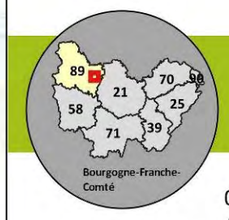
Enjeux

Patrimoine

- Monument historique
- Site inscrit de Noyers-sur-Serein
- Site patrimonial remarquable de Noyers
- Site emblématique

Tourisme

Noyers-sur-Serein, Jouancy et l'église de Sarry



Sources : Route500, BD Topo, DREAL Bourgogne-Franche-Comté, Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, juin 2022

0 1 2 km

N W E S

Carte 133 : zones de visibilité finale et patrimoine protégé de l'aire d'étude rapprochée au sens large avec la localisation des simulations visuelles

Cette carte confirme que les éléments listés dans le tableau suivant se situent **en dehors des zones de visibilité potentielle du projet ou en zone d'influence très faible en milieu urbanisé dense ou fermé visuellement.**

Tableau 158 : liste des éléments du patrimoine protégé situés en dehors des zones d'influence visuelle du projet ou en secteur d'influence visuelle théorique très faible et en milieu bâti dense du paysage rapproché au sens large

Communes	Eléments du patrimoine	Protection	Distance (km)
Noyers	Porte de Ville dite de Tonnerre	MH inscrit	4,3
	Maison de la Toison d'Or	MH inscrit	4,4
	Hôtel de Ville	MH inscrit	4,6
	Porte de Ville (ancienne)	MH inscrit	4,6
	Maison Brandin	MH inscrit	4,6
	Eglise Notre-Dame	MH classé	4,7
	Ville intra-muros Partie sud-est de la ville Promenade du Pré de l'Echelle	Sites inscrits	4,2
Annay-sur-Serein	Château de Moutot	MH inscrit	5,6
Sarry	Eglise Saint-Germain	MH inscrit	5,1

Légende : MH : monument historique – Distance au projet (en kilomètres)

La simulation °43 confirme l'absence de visibilité sur le projet depuis la cité historique de Noyers-sur-Serein.

Concernant les covisibilités, le photomontage n°46, au sud du village de Sarry, montre une covisibilité indirecte et faible entre les trois aérogénérateurs E4 à E6 du projet et l'église Saint Germain.

Le photomontage n°21 illustre aussi la seule covisibilité relevée entre le projet et le clocheton de l'église Notre-Dame de Noyers depuis la D49. L'église se révèle cependant ici très peu visible et identifiable par les usagers de la route en vue dynamique et cette covisibilité concerne davantage le site patrimonial remarquable de Noyers que l'église Notre-Dame elle-même.

Aucun des autres éléments du tableau précédent ne peut se trouver en covisibilité effective avec le projet. Par leurs situations, dans le fond de la vallée encaissée du Serein, et leurs cadres boisés, ni le château de Moutot ni la cité médiévale de Noyers ne peuvent être visibles avec le projet dans le même champ de vision.

Le projet éolien de Moulins ne sera donc pas visible depuis les 6 monuments historiques et les 3 sites Inscrits de Noyers-sur-Serein comme depuis le château de Moutot à Annay-sur-Serein et l'église St Germain de Sarry.
Il n'aura aucune incidence visuelle sur ces derniers éléments patrimoniaux sauf sur l'église de Sarry pour une covisibilité indirecte faible. Les effets visuels du projet sont en conséquence évalués à un niveau faible à très faible pour l'église de Sarry et nul pour les autres éléments.

Le tableau suivant regroupe les trois éléments patrimoniaux restants, situés en secteur de visibilité potentielle (et en milieu ouvert visuellement) et classés par ordre d'éloignement croissant au projet. Il indique pour chacun d'eux :

- le niveau théorique des visibilités potentielles sur le projet depuis leurs abords (colonne « CAVE») d'après les résultats de la carte de visibilité finale ;
- le numéro de la (ou les) simulation(s) visuelle(s) les concernant quand il y a lieu ;
- le niveau réel des perceptions suivant la situation de chaque élément (voir aussi le tableau d'analyse de l'état initial paysager et patrimonial) et les photomontages réalisés ;
- l'absence ou le niveau théorique des covisibilités potentielles.

En prenant en compte ces différents éléments, le tableau suivant propose pour chacun d'eux le niveau final des effets visuels du projet.

Tableau 159 : liste des éléments du patrimoine protégé de l'aire d'étude rapprochée au sens large, situés en zone d'influence visuelle théorique de niveau faible et supérieur

Commune	Elément patrimonial	Prot.	Dist. (km)	CAVE	PM	Niveau réel des perceptions	Covisibilité	Niveau final des effets visuels du projet
Moulins-en-Tonnerrois	Calvaire	MHC	1,5	Très fort (hors bâti)	45	Négligeable	Aucune	Négligeable
Jouancy	Château	MHC	3,5	Modéré	44	Modéré (depuis l'extérieur du domaine)	Très faible possible depuis la VC n°3 au sud-ouest du village (voir état initial)	Modéré à faible
Grimault	Prieuré de Cours	MHI	5,2	Faible et très faible		Très faible à nul	Aucune	Très faible à nul

Prot. = Protection - MHC = monument historique classé - MHI= monument historique inscrit – SI= site inscrit
Dist. : distance à l'éolienne la plus proche en kilomètres – CAVE : niveau de visibilité théorique finale (hors bâti et écran secondaire) - Perception : visibilité depuis l'élément patrimonial - PM : photomontage n°

Illustration 39 : le prieuré de Cours depuis la D86

Le prieuré de Cours à Grimault s'inscrit en transition sur des zones d'influences visuelles théoriques faibles et très faibles du projet. Il s'entoure cependant de bâtiments et de bois au nord et à l'est qui l'isolent visuellement du projet éolien. Aucune visibilité lointaine vers le projet n'est possible depuis ses abords immédiats. De même, aucune covisibilité n'intervient depuis la D86, à son approche par le sud, où une ferme, les murs du château d'Archambault et les arbres bordant la route font écran. Le seul point de vue ouvert intervient à 120 m plus au nord sur la D86 en direction de Noyers et donc en tournant le dos au prieuré. Le projet éolien y reste masqué par la trame des bosquets du fond de vallée.

Depuis la D86, 120 m au nord du prieuré de Cours en direction de Noyers-sur-Serein

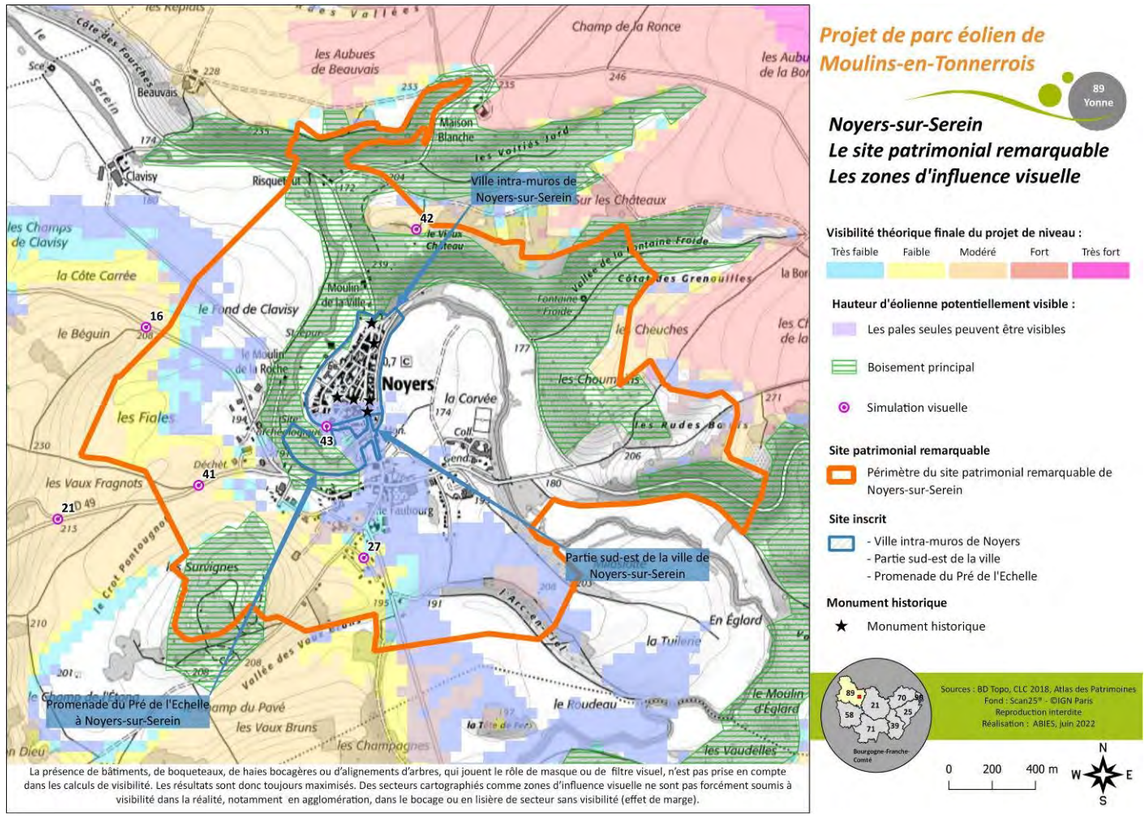
Illustration 40 : vue depuis la D86, au nord du prieuré de Cours en direction du projet

Les effets visuels du projet sont évalués à un niveau :

- modéré à faible depuis le château de Jouancy,
- très faible à nul depuis le prieuré de Cours à Grimault,
- négligeable depuis le calvaire de Moulins-en-Tonnerrois

Enfin, **le site patrimonial remarquable (SPR) de Noyers-sur-Serein** représente l'enjeu patrimonial et touristique le plus important de l'aire d'étude rapprochée.

La carte suivante détaille les zones d'influence visuelle finale du projet sur ce dernier sachant que la trame bâtie et les masques visuels secondaires ne sont pas pris en compte. Elle indique également les zones où seules les pales des éoliennes en projet peuvent être visibles. Les lieux de prise de vue des photomontages y sont aussi mentionnés.



La présence de bâtiments, de boqueteaux, de haies bocagères ou d'alignements d'arbres, qui jouent le rôle de masque ou de filtre visuel, n'est pas prise en compte dans les calculs de visibilité. Les résultats sont donc toujours maximisés. Des secteurs cartographiés comme zones d'influence visuelle ne sont pas forcément soumis à visibilité dans la réalité, notamment en agglomération, dans le bocage ou en lisière de secteur sans visibilité (effet de marge).

Carte 134 : le site patrimonial remarquable de Noyers-sur-Serein et les zones d'influence visuelle théorique du projet

La carte montre bien que la plus grande partie du site patrimonial remarquable correspond à des secteurs sans visibilité possible sur le projet ou à des zones d'influence visuelle très faible où seul le tiers supérieur des éoliennes projetées peut être vu.

Les secteurs les plus exposés correspondent logiquement aux parties hautes des versants sud-ouest de la vallée occupées par les parcelles agricoles ouvertes. Ils concernent aussi les séquences routières des D956 et D49 d'approche ouest et sud-ouest du bourg. Sur ces tronçons, les photomontages n°16, 21 et 41 montrent des effets visuels :

- faibles à modérés depuis la D956 à la lisière ouest du SPR (simulation n°16),
- modérés à forts depuis la D49, entre les points de vue n°21 et 41 soit sur 700 m environ avant l'entrée d'agglomération de Noyers.

Ces deux dernières vues, à la lisière du site patrimonial remarquable, correspondent à des perceptions dynamiques assez brèves et à des covisibilités déjà existantes avec le parc éolien du Tonnerrois. Néanmoins, le projet vient renforcer cette présence éolienne avec, pour les aérogénérateurs E5 et E6 les plus proches, des hauteurs apparentes plus marquées que les autres.

Enfin, le photomontage n°42 depuis le Vieux Château, sur la lisière nord du SPR, témoigne de visibilités très faibles sur le projet du fait d'un cadre boisé existant mais non pris en compte dans les calculs de visibilité théorique comme l'indique la carte précédente.

Les effets visuels du projet s'exercent uniquement depuis 10% de la superficie du site patrimonial remarquable de Noyers-sur-Serein correspondant aux parties agricoles hautes des versants sud-ouest de la vallée. Ils se concentrent surtout sur une séquence routière de la D49, d'approche et d'entrée dans le SPR, où ils sont évalués à un niveau modéré à fort.

7.4.2.6.4 Les covisibilités avec les parcs éoliens en activité et les projets autorisés

Actuellement, l'aire d'étude paysagère rapprochée au sens large comprend le parc éolien en activité du Tonnerrois et la partie nord du parc de Sarry Châtel Gérard. Elle ne compte aucun projet éolien autorisé et non construit.

Le présent projet vient s'inscrire en densification et en continuité immédiate du parc du Tonnerrois, à 6,3 km au nord du parc de Sarry Châtel-Gérard.

Les covisibilités éoliennes effectives se jouent ainsi toujours entre le présent projet et le parc du Tonnerrois de façon directe. Elles sont représentées sur les 48 photomontages réalisés.

Elles se révèlent plus marquées depuis le sud-ouest et le nord-est du territoire où le projet et le parc du Tonnerrois sont vus sur leurs emprises horizontales maximales. Le projet vient alors densifier la partie nord du parc en activité mais reste, le plus souvent, dans l'angle horizontal occupé par ce dernier sauf en immédiat.

Depuis le nord, le projet encadre l'alignement nord du parc du Tonnerrois élargissant nettement l'emprise horizontale « occupée » d'aérogénérateurs puisque l'observateur se situe dans l'axe des rangs éoliens des deux parcs. Cet élargissement se réduit cependant avec la distance (voir simulations n°22, 25, 26, 28 et 29).

Depuis le sud, les covisibilités sont plus faibles car le projet se situe « à l'arrière » du parc du Tonnerrois et il ajoute aussi moins d'emprises horizontales occupées même en immédiat (voir photomontages n°19, 20, 30, 31 et 32).

Les différences de gabarit entre les éoliennes en activité et celles du projet restent peu perceptibles en éloigné. Elles sont aussi relativement peu marquées en rapproché, à une distance supérieure à 2,5 km environ, surtout lorsque les aérogénérateurs seront vus de profil. Les contrastes les plus sensibles interviennent à mesure que l'on se rapproche du projet. Ils concernent en particulier les deux photomontages n°17 et 33, autour de Censy, où les éoliennes en projet, les plus proches de l'observateur, soit E5 et E6, présentent des hauteurs apparentes importantes.

Les covisibilités éoliennes avec le parc en activité de Sarry Châtel-Gérard sont beaucoup moins nombreuses. Elles sont représentées sur 5 photomontages (n°2, 5, 10, 25 et 38). Elles sont directes dans l'on se situe sur l'axe nord-ouest/sud-est d'orientation de ce parc et indirectes ailleurs.

Elles se révèlent en fait plus nombreuses avec le projet éolien autorisé de Vireaux, situé à 6,5 km au nord du projet, en limite extérieure du périmètre rapproché. Elles concernent les 10 photomontages n°1, 6, 17, 18, 19, 21, 30, 34, 40 et 44. Elles sont toujours indirectes sauf lorsque l'observateur se situe au sud du projet près de la ligne LGV comme illustré sur la simulation n°19.

Enfin, en éloigné, les photomontages n°1, 7 et 14 illustrent les covisibilités éoliennes indirectes et lointaines avec la ferme éolienne d'Yrouerre, le projet des Vents du Serein, le parc éolien de Joux-la-Ville et le projet de Champ Gourleau.

7.4.2.6.5 Analyse des espaces de respiration

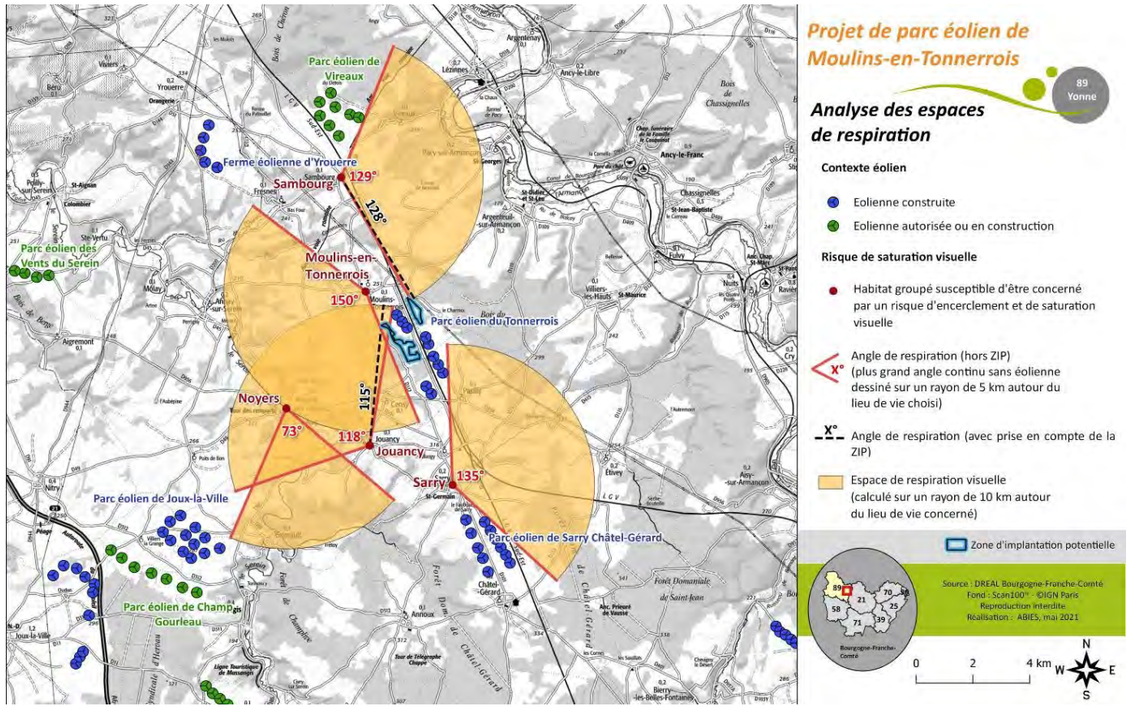
Deux cartes sont présentées ci-contre

- La carte d'analyse des espaces de respiration réalisée à l'état initial avec et sans la zone d'implantation potentielle du projet,
- La carte d'analyse des espaces de respiration avec le projet éolien.

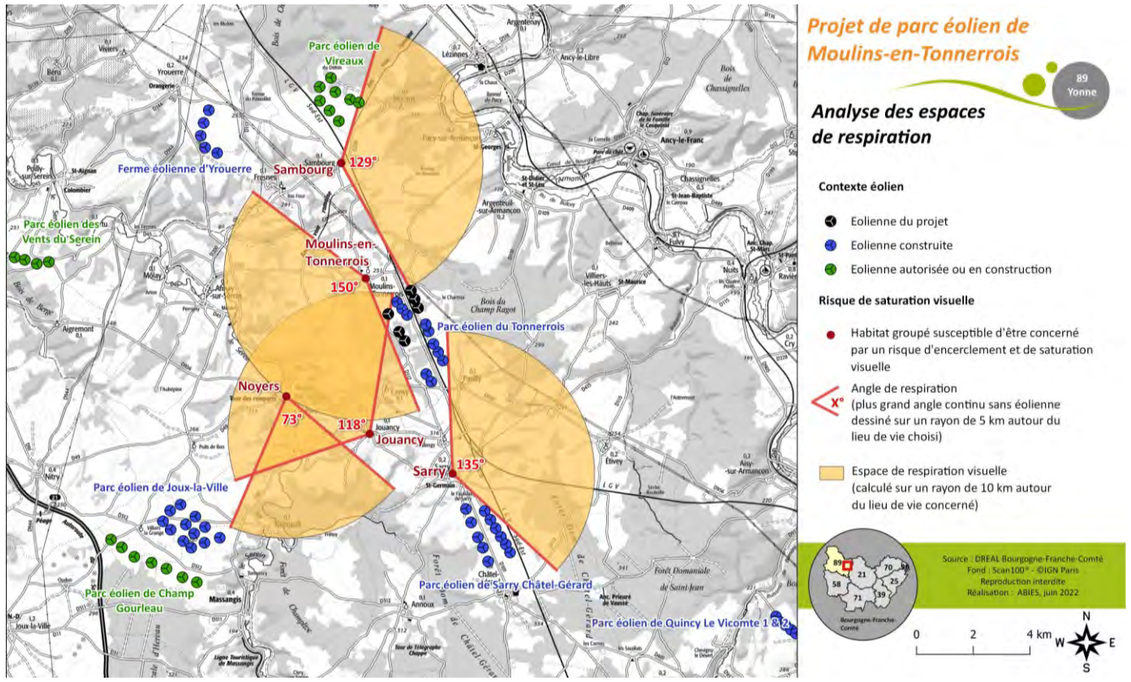
Elles sont à comparer afin d'évaluer les incidences du projet sur les risques d'encerclement et de saturation visuelle sachant que le contexte éolien (parcs en activité et projets autorisés) n'a pas évolué entre 2021 et 2022 dans les 10 km autour du projet.

Sur ces deux cartes, les angles continus les plus importants exempts d'aérogénérateurs sont dessinés. Ils sont représentés sur un rayon de 5 km mais les éoliennes prises en compte le sont sur un rayon de 10 km autour du lieu de vie concerné. En effet, comme pour les études d'encerclement, cette analyse se base sur des périmètres d'un rayon de 5 km et de 10 km autour des lieux de vie permettant d'exclure les parcs éoliens trop éloignés et à la prégnance visuelle très faible. Elle admet l'hypothèse fictive d'une vision panoramique à 360° dégagée de tout obstacle visuel. D'après les travaux des DREAL Centre, Grand Est et des Hauts de France, le seuil souhaitable pour l'angle de respiration est supérieur à 160° (seuil d'alerte). Entre 160° et 90°, des risques « faibles à forts » d'encerclement et de saturation visuelle sont possibles. Au-dessous de 90°, les éoliennes sont considérées omniprésentes dans le paysage.

La comparaison de ces deux cartes montre clairement que le projet éolien de Moulins n'a aucune incidence sur les espaces de respiration autour de Sambourg, Moulins-en-Tonnerrois, Sarry, Jouancy et Noyers.



Carte 135 : analyse des espaces de respiration au stade de l'état initial et du contexte éolien de mai 2021



Carte 136 : analyse des espaces de respiration avec le projet, les parcs éoliens en activité et les projets autorisés en mai 2022

7.4.3 Evaluation des incidences paysagères et patrimoniales

L'évaluation des incidences paysagères et patrimoniales est déclinée dans le tableau de synthèse suivant.

Elle découle du croisement des enjeux définis dans l'état initial et des effets liés au présent projet analysés dans ce chapitre :

ENJEU x EFFET = IMPACT (ou INCIDENCE) conformément au guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres – Octobre 2020

Pour mémoire, les définitions suivantes sont rappelées :

L'enjeu est une valeur, au regard de préoccupations patrimoniales, paysagères, culturelles, de qualité de vie et de santé, prise par une portion ou un élément du territoire d'étude. La notion d'enjeu reste indépendante de celle de sensibilité ou d'impact. En effet, un monument à enjeu fort par exemple peut ne pas être sensible ni impacté par le projet. L'appréciation des enjeux est donc indépendante du projet et se fonde sur des critères tels que la qualité, la rareté, la notoriété, la fréquentation etc…

Les axes de circulation présentent ainsi un niveau d'enjeu d'autant plus fort qu'ils accueillent une circulation forte ou qu'ils participent à un itinéraire touristique reconnu et fréquenté de découverte du paysage. Les pôles d'habitat et d'activités du territoire sont également classés par niveau d'enjeu croissant suivant l'importance de leur population, leurs actifs et leurs visiteurs potentiels. Les éléments du patrimoine sont de même évalués en niveau d'enjeu suivant leur protection réglementaire, leur reconnaissance sociale de type international, national, régional ou local, leur fréquentation…

L'effet est la conséquence objective du projet sur l'environnement. Il est principalement évalué sur les photomontages où sont prises en compte différentes notions : les rapports d'échelles, la lisibilité du projet, les covisibilités avec les autres éléments structurant le paysage, les concurrences visuelles, l'étendue du projet dans le champ visuel, les impacts cumulés avec d'autres projets éoliens, le type de perception du projet…

L'impact (ou l'incidence) est la transposition de cet effet sur une échelle de valeur (enjeu).

Le barème de notation des niveaux d'incidences suivant est appliqué :

Tableau 160 : niveau d'incidences après croisement des niveaux d'enjeux et d'effets

Niveau d'enjeux	Niveau d'effets	Niveau d'incidences
Fort	Fort	Fort
Modéré	Fort	Fort à modéré
Faible	Fort	Modéré
Très faible	Fort	Modéré à faible
Fort	Modéré	Modéré à fort
Modéré	Modéré	Modéré
Faible	Modéré	Modéré à faible
Très faible	Modéré	Faible
Fort	Faible	Modéré
Modéré	Faible	Faible à modéré
Faible	Faible	Faible
Très faible	Faible	Faible à très faible
Fort	Très faible	Faible
Modéré	Très faible	Faible à très faible
Faible	Très faible	Très faible à faible
Très faible	Très faible	Très faible
Fort	Nul	Nul
Modéré	Nul	Nul
Faible	Nul	Nul
Très faible	Nul	Nul

Légende sur le niveau d'enjeu, d'effet et d'incidence :

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Le tableau de synthèse suivant s'organise par aire d'étude paysagère : aire d'étude éloignée, aire d'étude rapprochée et aire d'étude immédiate.

Les différentes thématiques sont présentées, par aire d'étude, toujours dans le même ordre : axes routiers, habitat, patrimoine et tourisme…

Au sein de chaque thématique, les enjeux sont classés par ordre de niveau décroissant soit des plus forts aux plus faibles.

Le photomontage de référence est mentionné dans chaque cas, dans la colonne « simulation », où figure le numéro des planches correspondantes du carnet de photomontage.

Tableau 161 : synthèse des enjeux définis dans l'état initial, des niveaux d'effets et des niveaux d'impacts paysagers et patrimoniaux du projet

	Thématique et lieu		Enjeu	Simulation	Niveau d'effet du projet	Niveau d'incidence
Paysage éloigné	Axes de circulation	A6	**Autoroute (fréquentation importante et découverte du territoire)**	1	Très faible	Faible
		D944 (Nitry - Yrouerre)	**Route principale**	2	Faible à très faible	Faible à modéré
		D905 (Ravières - Tonnerre)	**Route principale**	3	Faible	Modéré
		D956	Route secondaire	4	Faible à modéré	Modéré
		D101	Route secondaire	5	Modéré	Modéré
		D49 (Nitry - Noyers)	Route secondaire	6	Faible	Faible à modéré
		D86 (Massangis - Noyers)	Route secondaire	7	Faible	Faible à modéré
	Villes et bourgs	Ancy-le-Franc	**Bourgs principaux (habitat et activités)**	8, 12 et 13	Nul depuis le centre bourg Faible ponctuellement depuis les quartiers nord et est	Nul depuis le centre bourg Modéré ponctuellement depuis les quartiers nord et est
		Lézinnes		9	Nul à très faible depuis le centre bourg Faible ponctuellement depuis le quartier du chemin de Ronde	Nul à faible depuis le centre bourg Modéré ponctuellement depuis le quartier du chemin de Ronde
	Patrimoine et tourisme	Ancy-le-Franc	**Site emblématique et touristique (avec monuments historiques classés et inscrits)**	8, 12 et 13	Négligeable	Négligeable
		Stigny	Site patrimonial remarquable (sans monument historique ni site protégé ni élément touristique connu et fréquenté)	10	Très faible	Faible à très faible
		Eglise Saint-Jean-Baptiste de Chassignelles	Monument historique classé	10	Faible	Faible à modéré
		Eglise Saint-Christophe de Nitry	Monument historique inscrit	1 et 14	Faible à très faible	Faible
		Eglise Saint-Maurice de Villiers-les-Hauts	Monument historique inscrit	11	Nul	Nul
		Chapelle funéraire de la famille Le Cosquinot dans le cimetière d'Ancy-le-Franc	Monument historique inscrit	12	Très faible	Faible à très faible
	Eolien	Développement éolien en cours dans une grande moitié ouest de l'aire d'étude éloignée avec 3 parcs en activité et 4 projets éoliens autorisés	Covisibilité éolienne	1 à 14	Faible	Faible
Paysage rapproché	Axes de circulation	D956 (Noyers - Censy - Pasilly - Sanvigne)	Route secondaire	15, 16, 17, 18 et 19	**Fort dans le contournement de Censy près du carrefour avec la D94** Modéré au carrefour avec la D12, à mi-chemin entre Sanvigne et Pasilly et à la sortie ouest de Pasilly, à hauteur de la voie ferrée Modéré à faible au carrefour avec la VC n°11, 3 km à l'ouest de Noyers-sur-Serein	**Fort à modéré dans le contournement de Censy près du carrefour avec la D94** Modéré au carrefour avec la D12, à mi-chemin entre Sanvigne et Pasilly et à la sortie ouest de Pasilly, à hauteur de la voie ferrée Modéré à faible au carrefour avec la VC n°11, 3 km à l'ouest de Noyers-sur-Serein
		D101 (Châtel-Gérard- Censy)	Route secondaire	20 et 31	Modéré du croisement de la D12, dans la traversée d'agglomération de Sarry, à Soulangy	Modéré du croisement de la D12, dans la traversée d'agglomération de Sarry, à Soulangy
		D49 (Nitry - Noyers)	Route secondaire	21 et 41	Modéré **à fort** sur un tronçon de 700 m de long environ, 1 km avant l'entrée sud-ouest d'agglomération de Noyers	Modéré **à fort** sur un tronçon de 700 m de long environ, 1 km avant l'entrée sud-ouest d'agglomération de Noyers
		D117 (Fresnes - Moulins-en-Tonnerrois - Soulangy)	Route tertiaire	22 et 47	Modéré **à fort**, 1 km au nord-ouest de Moulins-en-Tonnerrois	Modéré, 1 km au nord-ouest de Moulins-en-Tonnerrois

Thématique et lieu		Enjeu	Simulation	Niveau d'effet du projet	Niveau d'incidence
	D109 (Noyers- Moulins-en-Tonnerrois - Argenteuil)	Route tertiaire	23 et 24	Modéré à 2 km au sud-ouest d'Argenteuil-sur-Armançon et à 1,5 km au sud-ouest de Moulins-en-Tonnerrois	Modéré à faible
	Voie communale entre Sambourg et Moulins-en-Tonnerrois	Route tertiaire	25 et 26	Faible à modéré à 570 m de la sortie sud de Sambourg, au niveau de l'ancienne voie romaine **Fort, 700 m au nord de Moulins-en-Tonnerrois**	Faible à modéré à 570 m de la sortie sud de Sambourg, au niveau de l'ancienne voie romaine Modéré, 700 m au nord de Moulins-en-Tonnerrois
Bourgs, villages, hameaux et habitats isolés proches	Noyers -sur-Serein	**Pôle principal d'habitat et d'activités**	27 et 43	Faible à très faible depuis le quartier pavillonnaire de l'impasse du Tacot	Modéré à faible
	Moulins-en-Tonnerrois	Village	28, 29 et 45	**Fort à la sortie est d'agglomération (D109)** **Fort à très fort depuis le lotissement St-Charles**	**Fort** à modéré **Fort**
	Pasilly	Village	30	Faible à modéré la lisière nord-ouest du village	Faible à modéré
	Soulangy	Village	31	Faible à modéré à la sortie nord de Soulangy sur la D101 et faible à très faible depuis la lisière bâtie nord	Faible
	Sarry	Village	32 et 20	Très faible à négligeable depuis le quartier de la Croix St Roch	Faible à très faible
	Censy	Village	33	**Fort**	**Fort** à modéré
	Jouancy	Village	34 et 44	Modéré	Modéré
	Perrigny (Annay-sur-Serein)	Hameau groupé	35	Faible	Faible
	Les Douées (Moulins-en-Tonnerrois)	Habitat isolé proche	36	**Fort à très fort**	Modéré
	Le Charmoi (Moulins-en-Tonnerrois)	Habitat isolé proche	37	**Fort à très fort**	Modéré
	La Faule (Noyers)	Habitat isolé proche	38	Modéré	Faible
	Champs Serein (Noyers)	Habitat isolé proche	39	Modéré	Faible
	La Borde (Noyers)	Habitat isolé proche	40	Modéré **à fort**	Faible à modéré
Patrimoine et tourisme	Noyers -sur-Serein	**Site patrimonial remarquable (SPR)**	16, 21, 41, 42 et 43	Nul sur 90% du SPR Modéré à faible sur 10 % du SPR Modéré **à fort** depuis la D49, sur 700 m environ avant l'entrée sud-ouest d'agglomération de Noyers	Nul sur 90% du SPR Modéré sur 10 % du SPR Modéré **à fort** depuis la D49
	Château de Jouancy	Monument historique classé Site touristique	44	Modéré à faible	Modéré à faible
	Eglise Saint-Germain de Sarry	Monument historique inscrit et tourisme	46	Faible à très faible	Faible
	Prieuré de Cours à Grimault	Monument historique inscrit		Très faible à nul	Faible à nul
	Calvaire de Moulins-en-Tonnerrois	Monument historique classé	45	Négligeable	Négligeable
Eolien	Parc éolien du Tonnerrois	Covisibilités éoliennes directes et permanentes avec le parc du Tonnerrois Covisibilités avec le parc de Sarry Châtel Gérard		Bonne cohérence de composition dans l'implantation et assez bonne dans le gabarit des machines projetées Peu de covisibilités éoliennes avec le parc de Sarry Châtel-Gérard et le projet de Vireaux Aucune incidence sur les espaces de respiration autour de Sambourg, Moulins-en-Tonnerrois, Sarry, Jouancy et Noyers.	Faible

	Thématique et lieu		Enjeu	Simulation	Niveau d'effet du projet	Niveau d'incidence
Paysage immédiat	Axes de circulation	D117 et D109	Routes tertiaires	47	**Fort depuis la D117**	Modéré depuis la D117
					Modéré depuis la D109 (vues perpendiculaires à la route)	Modéré à faible depuis la D109
	ZIP	Extrémités nord des deux sous-secteurs de la ZIP	Habitat et risque d'encerclement		Zones évitées par le projet	Nul
		Lisières nord et est du sous-secteur oriental de la ZIP	Habitat isolé proche		Zones évitées par le projet	Eloignement maximal recherché pour les Douées et le Charmoi (Moulins-en-Tonnerrois)
		Lisières des boisements bordant la ZIP	Conservation de la trame boisée environnante		Aucun	Nul
		Patrimoine archéologique dans la ZIP	Non évalué par les services de la DRAC		Non évalué	Non évalué

7.4.4 Conclusion sur les incidences paysagères et patrimoniales

Les impacts paysagers et patrimoniaux temporaires du parc éolien de Moulins sont liés à la période du chantier, d'une durée prévisionnelle de 15 à 18 mois en phase construction. Ils sont principalement engendrés par une augmentation sensible du trafic routier et de la fréquentation sur et autour du site du projet comme par l'aménagement d'aires provisoires de chantier.
Ils concernent le paysage immédiat et se traduisent surtout par des changements d'occupation du sol.
Ils sont limités, dans le cas présent, par l'éloignement relatif des habitations les plus exposées potentiellement et par la trame de petits bois entourant le site du chantier. Ils se révèlent globalement faibles depuis l'habitat et faibles à modérés depuis la D109 et la D117.

Les incidences permanentes des composantes du projet éolien de Moulins, en dehors des aérogénérateurs, sont liées à l'aménagement des accès, des pistes à créer, des plateformes et des deux postes de livraison. Elles intéressent uniquement le paysage immédiat, perçu par les usagers de la D117 et plus secondairement par ceux de la D109, les habitants des lieux-dits proches et les agriculteurs travaillant sur le site éolien. Elles se traduisent par des changements d'occupation du sol pour les plateformes et les chemins qui restent très peu marquants visuellement dans le contexte paysager local.
Elles se révèlent globalement faibles sur le paysage immédiat.

Au niveau archéologique, des enjeux sont présents sur le site du projet éolien d'après la DRAC de Bourgogne-Franche-Comté. Après étude du dossier de demande d'autorisation environnementale complet, une prescription de diagnostic ou de fouilles archéologiques pourra être demandée avant le démarrage des travaux conformément au Code du patrimoine, livre V, titre II relatif à l'archéologie préventive. Une demande volontaire du pétitionnaire pour la réalisation d'un diagnostic préalable est également conseillée**.**

Les impacts paysagers et patrimoniaux permanents du projet éolien de Moulins sont générés essentiellement par la partie aérienne des aérogénérateurs.
D'un point de vue quantitatif, près de 62 % de l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large correspondent à des secteurs sans visibilité possible sur le projet éolien, par le seul fait du relief et des boisements principaux existants.
Le parc éolien projeté pourra donc être théoriquement visible depuis 38 % au maximum de ce même territoire.
Si l'on prend en compte la trame bâtie et les masques visuels secondaires, non considérés dans les calculs de visibilité théorique, cette proportion sera encore réduite.
Les six éoliennes seront le plus souvent visibles en même temps soit sur leur hauteur totale (dans 50 % des cas de visibilité), soit aux deux tiers de leur hauteur (28 % des cas) soit par leurs pales uniquement (22 % des cas restants).
Les degrés d'effets visuels théoriques sont très liés, dans le cas présent, à la distance d'observation quelle que soit la position de l'observateur par rapport à l'emprise nord/sud occupée par les éoliennes en projet.
De niveau nul à modéré en paysage éloigné, ils se renforcent en paysage rapproché puis en immédiat autour du projet.

Dans l'aire d'étude éloignée, au sens strict, le niveau des visibilités théoriques s'échelonne de nul à modéré.
Depuis la trame viaire principale**, l**es effets visuels du projet éolien de Moulins seront principalement faibles à très faibles excepté depuis la D101 à hauteur du parc éolien de Sarry Châtel-Gérard où ils sont évalués à un niveau modéré. Les incidences visuelles s'échelonnent donc de faibles à modérées depuis les séquences routières les plus exposées visuellement.
Depuis les trois pôles principaux d'habitat et d'activités d'Ancy-le-Franc, Ravières et Lézinnes, elles seront très faibles à nulles depuis les centres-bourgs et modérées ponctuellement depuis le quartier du chemin de Ronde de Lézinnes et les quartiers nord et est d'Ancy-le-Franc.
Au niveau du patrimoine réglementé, la quasi-totalité des monuments historiques s'inscrit en dehors des secteurs d'influence visuelle du projet, en milieu boisé ou en milieu bâti dense, fermé visuellement. Ainsi, **aucun monument historique ne permet de visibilité effective sur le projet éolien depuis ses abords immédiats hormis la chapelle funéraire de la famille Le Cosquinot depuis le cimetière d'Ancy-le-Franc (mais en tournant le dos à celle-ci)**.
Des covisibilités indirectes faibles à très faibles sont relevées pour l'église Saint-Christophe de Nitry et des covisibilités directes faibles pour l'église Saint-Jean-Baptiste de Chassignelles. Les effets visuels du projet viennent, dans les deux cas, renforcer les covisibilités déjà en place entre ces monuments et le parc éolien du Tonnerrois.
Les incidences visuelles du projet se révèlent négligeables depuis le site emblématique d'Ancy-le-Franc, nulles depuis son château classé monument historique et faibles à très faibles vis-à-vis de la chapelle funéraire du cimetière. Elles restent aussi faibles à très faibles depuis le site patrimonial remarquable de Stigny (et nulles depuis le village lui-même). Elles sont évaluées à un niveau faible à modéré vis-à-vis de l'église Saint-Jean-Baptiste de Chassignelles et faible pour l'église Saint-Christophe de Nitry.
Rappelons enfin, qu'à l'échelle éloignée, la distance et les conditions météorologiques restent les facteurs les plus importants de réduction des effets visuels d'un projet éolien. En vue lointaine, les éoliennes apparaissent très petites dans l'arrière-plan du paysage et ne s'imposent jamais à l'observateur. Leur prégnance visuelle se réduit considérablement même pour les machines les plus hautes. Par temps brumeux, il sera impossible de les voir.

Dans l'aire d'étude rapprochée au sens large, la trame viaire principale se compose de routes secondaires uniquement dont les plus exposées aux vues sur le projet sont les D956, D101 et D49.
La D956 est la route qui présente le plus de tronçons orientés vers le projet éolien dans les deux sens de circulation. Les incidences visuelles du projet y sont évaluées à des niveaux :

- fort à modéré dans le contournement de Censy près du carrefour avec la D94,
- modéré au carrefour avec la D12, à mi-chemin entre Sanvigne et Pasilly et à la sortie ouest de Pasilly, à hauteur de la voie ferrée,
- modéré à faible au carrefour avec la VC n°11, 3 km à l'ouest de Noyers-sur-Serein.

La D101 présente une séquence de visibilité effective, pour les usagers roulant de Sarry à Soulangy, où les incidences visuelles du projet sont évaluées à un niveau modéré.
Enfin, **la D49** est concernée sur un tronçon de 700 m de long environ, 1 km avant l'entrée sud-ouest d'agglomération de Noyers, où les impacts visuels du projet sont estimés à un niveau modéré à fort.

Noyers-sur Serein est le seul pôle principal d'habitat et d'activités de l'aire d'étude rapprochée. Les incidences visuelles du projet y seront nulles à négligeables hormis depuis le quartier pavillonnaire de l'impasse du Tacot, construit sur le versant de la vallée, où elles sont évaluées à un niveau modéré à faible.
L'habitat groupé secondaire du paysage rapproché est représenté par les villages (ou gros hameaux) situés soit en fond de vallée soit sur le plateau.
Pour les premiers, les incidences visuelles du projet seront nulles à très faibles. Elles peuvent toutefois s'élever à un niveau faible comme depuis le hameau de Perrigny, à Annay-sur-Serein, implanté sur les versants de la vallée en position plus exposée.
Pour les seconds, elles sont évaluées à un niveau :

- fort depuis le lotissement St-Charles et fort à modéré depuis la lisière bâtie sud de Moulins-en-Tonnerrois,
- fort à modéré depuis Censy, notamment sur sa lisière nord, rue des Chaumes,
- modéré depuis Jouancy,
- faible à modéré jusqu'à faible à très faible respectivement depuis Pasilly, Soulangy et Sarry.

L'habitat isolé à proximité immédiate du projet compte les deux lieux-dits les Douées et le Charmoi, à Moulins-en-Tonnerrois, situées respectivement à 765 m au nord et à 770 m au nord-est de ce dernier.
Les autres lieux de vie isolés de la Faule, Champs Serein et la Borde, sur la commune de Noyers, se situent à l'ouest et au sud-ouest, entre 2 à 2,3 km à vol d'oiseau des éoliennes projetées.
Globalement, les impacts visuels du projet depuis cet habitat dispersé proche sont évalués à des niveaux allant de modéré à faible. Ils sont d'autant plus importants que l'habitat est près d'une éolienne, présente des façades principales ouvrant dans sa direction, s'implante directement en bordure de l'espace agricole sans transition végétale arborée et se situe au nord-est ou au sud-ouest du projet où celui-ci présente son emprise horizontale maximale.

Sauf à la Borde (Noyers), ils sont évalués depuis les abords immédiats des fermes ou des propriétés et donc maximisés. Les habitations sont, en effet, isolées visuellement par la présence de bâtiments annexes ou d'exploitation, de haies ou de jardins arborés filtrant ou masquant partiellement le projet.

Au niveau patrimonial et touristique, l'aire d'étude paysagère rapprochée regroupe 11 monuments historiques, 3 sites inscrits et le site patrimonial remarquable (SPR) de Noyers-sur-Serein. Ce dernier comprend, à lui seul, 6 monuments et les trois sites inscrits précités. Il est aussi le principal enjeu touristique de l'aire d'étude rapprochée avec le village de Jouancy (et son château) et l'église de Sarry. Aucun élément patrimonial protégé n'est présent dans l'aire d'étude paysagère immédiate.
Les effets visuels du projet s'exercent uniquement depuis 10% de la superficie du site patrimonial remarquable de Noyers-sur-Serein correspondant aux parties agricoles hautes des versants sud-ouest de la vallée. Ils se concentrent surtout sur une séquence routière de la D49, d'approche et d'entrée dans le SPR, où les impacts sont évalués à un niveau modéré à fort. Ailleurs, et notamment dans la cité médiévale et à ses abords (où sont regroupés les monuments historiques et où se développent les sites inscrits), aucune incidence du projet éolien n'intervient.
Le projet n'aura aussi aucun impact visuel sur le château de Moutot à Annay-sur-Serein.
Les incidences du projet concernent cependant les éléments suivants avec des niveaux évalués à :

- modérés à faibles pour le château de Jouancy,
- faibles pour l'église Saint-Germain de Sarry,
- faibles à nuls pour le prieuré de Cours à Grimault,
- négligeables pour le calvaire de Moulins-en-Tonnerrois.

L'état des lieux de l'éolien, dans l'aire d'étude paysagère rapprochée, se compose du parc éolien en activité du Tonnerrois et d'une partie du parc de Sarry Châtel-Gérard à 6,3 km au sud du projet. Il ne compte aucun projet éolien autorisé et non construit (en mai 2022).
Comme le présent projet vient s'inscrire en continuité immédiate du parc du Tonnerrois, les principales covisibilités éoliennes effectives et directes se jouent essentiellement entre ces deux entités. Ces dernières offrent une composition d'ensemble groupée et cohérente. Les différences de gabarit restent aussi peu perceptibles en éloigné et relativement peu marquées en rapproché à une distance supérieure à 2,5 km environ. Elles se renforcent dans un rayon de 2,5 km autour du projet où les éoliennes les plus proches de l'observateur présentent souvent des hauteurs apparentes importantes.
Enfin, l'analyse des espaces de respiration montre clairement que le projet éolien de Moulins n'a aucune incidence sur les espaces de respiration autour de Sambourg, Moulins-en-Tonnerrois, Sarry, Jouancy et Noyers.

7.5 Incidences négatives notables en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs

7.5.1 Éléments de cadrage

Comme indiqué au chapitre 5.6.2, **les conséquences d'un accident ou d'une catastrophe majeure sur un parc éolien peuvent être regroupées en huit scénarios dont les zones d'effet sont variables et les probabilités d'occurrence très faibles.**

La vie d'un parc éolien peut se scinder en trois étapes : le chantier de construction, la phase d'exploitation et le chantier de démantèlement.

La plupart des scénarios considérés peut survenir au cours des trois phases de la vie d'un parc éolien (le chantier de construction, la phase d'exploitation et le chantier de démantèlement) :

- la **chute de bloc ou de fragment de glace,** l'**effondrement de tout ou partie de l'éolienne** ou la **chute d'éléments de l'éolienne** nécessitent que les aérogénérateurs soient partiellement ou totalement assemblés ; ces scénarios peuvent donc se produire à la fin de la phase de chantier, lorsque les machines sont montées, tout au long de l'exploitation ou au début de la phase de démantèlement, avant le démontage total des aérogénérateurs ;
- une **fuite d'huile** peut être constatée autant en phase d'exploitation qu'au cours des travaux de construction ou de démantèlement compte tenu de la présence de lubrifiants sur le site ;
- l'**incendie d'une éolienne sans projection d'éléments incandescents** ou l'**incendie d'un poste de livraison** peut également concerner les équipements en exploitation ainsi que les éléments entreposés lors des travaux de construction ou de démantèlement.

Certains scénarios nécessitent toutefois que le rotor des machines soit en mouvement ; **ils ne peuvent donc se produire que lors de la phase d'exploitation ou à la fin de la phase de construction**, lorsque les éoliennes sont testées. Il s'agit des scénarios de **projection de glace**, de **projection de pale ou de fragment de pale** ainsi que d'**incendie d'éolienne avec projection d'éléments incandescents**.

Les incidences négatives notables attendues de chaque scénario sur les composantes de l'environnement (milieu physique, naturel, humain et paysage et patrimoine) sont traitées ci-après.

7.5.2 Incidences sur le milieu physique

Les enjeux du milieu physique identifiés dans les zones d'effet des évènements redoutés sont présentés ci-après. Les zones d'effet sont issues du Guide de l'étude de dangers pour les parcs éoliens.

Tableau 162 : Conséquences attendues sur les enjeux du milieu physique en cas d'accident ou de catastrophe majeurs

Évènement redouté / Scénario	Zone d'effet	Enjeux du milieu physique identifié dans la zone d'effet
Chute de blocs ou de fragments de glace	Périmètre équivalent à la zone de survol du rotor, soit 65,5 m autour du mât de l'éolienne (longueur d'un demi-rotor)	-
Projection de blocs ou de fragments de glace	Rayon = 1,5 x (hauteur du moyeu + diamètre du rotor), soit 368 m autour de l'éolienne	-
Incendie du poste de livraison	Abords des postes de livraison	-
Incendie de l'éolienne	Rayon de 500 m autour du mât de l'aérogénérateur	-
Effondrement de tout ou partie de l'éolienne	Rayon équivalent à la hauteur de l'éolienne en bout de pale, soit 180 m	-
Fuite d'huile	La zone d'effet maximale correspond à la hauteur de l'éolienne en bout de pale (cas d'un déversement d'huile suite à l'effondrement de la machine), soit 180 m	-
Chute d'éléments de l'éolienne (incluant pale ou fragment de pale)	Périmètre équivalent à la zone de survol du rotor, soit 65,5 m autour du mât de l'éolienne (longueur d'un demi-rotor)	-
Projection de pale ou de fragment de pale	Rayon de 500 m autour du mât de l'aérogénérateur	-

7.5.2.1 Incidences sur le sol et le sous-sol

L'impact principal sur le sol et le sous-sol en cas d'accident ou de catastrophe majeurs concerne un risque de pollution généré en cas de :

- <u>incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison</u>
  - La combustion de composants au sol ne présente en soi que peu d'incidences ; en effet, un tel phénomène n'affecterait que la couche la plus superficielle du sol (surface) sans impact négatif notable ni effet sur la structure ou la qualité des couches sous-jacentes.
  - La principale incidence notable d'un incendie est indirecte et porte sur le risque de pollution du sol et du sous-sol par les eaux d'extinction déversées et potentiellement chargées en produits polluants.
- <u>fuite d'huile (consécutif ou non à un effondrement de tout ou partie de l'éolienne)</u>
  - Un problème matériel (défaut de colmatage, etc.) ou la chute d'un élément de l'éolienne endommageant sa structure peuvent générer le déversement des lubrifiants qu'il renferme ; la nacelle de l'aérogénérateur contient notamment plusieurs centaines de litres d'huile. Ces fluides peuvent alors se répandre au pied de l'éolienne ou sur la zone d'impact du composant tombé, voire plus loin s'ils s'écoulent par exemple le long des pales ou du mât.

En conformité avec le niveau d'incidence évalué en cas de pollution dans le sol et le sous-sol en fonctionnement normal de l'installation (cf. 7.1.1), l'impact brut d'une telle pollution dépendra des quantités de liquides mises en jeu et de la capacité d'infiltration du polluant dans le sol (viscosité du liquide et degré d'imperméabilité des horizons pédologiques supérieurs). Ainsi, l'impact brut sur la pollution du sous-sol est qualifié de faible à modéré.

7.5.2.2 Incidences sur les eaux souterraines et superficielles

7.5.2.2.1 Eaux souterraines

A l'instar de la pollution du sol et du sous-sol, un risque de pollution des nappes d'eau souterraine peut être généré en cas des trois évènements initiateurs précédemment analysés :

- effondrement de tout ou partie de l'éolienne ;

- fuite d'huile ;
- incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison.

Toutefois, le niveau d'atteinte de la nappe par la pollution dépendra, en plus des trois facteurs déjà énoncés que sont le volume déversé de polluant, sa viscosité et l'effet barrière des horizons géologiques, de la hauteur du toit de la nappe ; une nappe affleurante étant plus vulnérable. Conformément aux analyses réalisées aux chapitres 3.1.2.3 et 7.1.2.2, la nappe la plus superficielle n'est pas affleurante.

En cas de défaillance de l'installation, le risque d'atteinte de la nappe reste probable ; le niveau d'impact brut est jugé faible à modéré et ce, conformément aux conclusions du chapitre 7.1.2.2.

7.5.2.2.2 Eaux superficielles

Le cours d'eau le plus proche du site, le Serein, se trouve au plus près à environ 3,5 km des premières éoliennes du parc. Au regard de ces distances, le risque d'atteinte sur ce cours d'eau est nul quel que soit le scénario redouté.

L'impact brut de la pollution sur le réseau hydrographique en cas de déversement d'huile ou d'eau d'extraction est jugé nul, quelles que soient les quantités de polluants en jeu.

7.5.2.3 Incidences sur le climat et la qualité de l'air

L'incendie de tout ou partie d'une éolienne ou d'un poste de livraison implique le dégagement de fumées nocives (pollution de l'air), notamment issues de la combustion des lubrifiants présents (huiles, graisses). Toutefois, le parc éolien de Moulins s'inscrit en milieu ouvert et venté assurant une dissipation rapide des fumées.

Ainsi, **les incidences négatives notables liées à l'incendie d'un équipement du parc éolien de Moulins sur la qualité de l'air sont jugées très faibles.**

7.5.3 Incidences sur le milieu naturel

Pour chacun des grands types d'accidents ou de catastrophes présentés précédemment, les paragraphes suivants présentent les incidences potentielles, le cas échéant, sur :

- Les périmètres d'inventaire et de protection ;
- Les continuités écologiques ;
- Les habitats naturels et la flore ;
- L'avifaune ;
- Les chiroptères ;
- Les autres groupes faunistiques.

7.5.3.1 Chute et projection de glace

Incidences notables attendues : mortalité d'individus de faune

Les blocs de glace susceptibles de chuter ou d'être projetés représentent des volumes limités ne pouvant avoir d'incidences négatives notables pour la conservation des habitats naturels environnants, ni pour celui des continuités écologiques. Par ailleurs, leur très faible probabilité d'occurrence permet d'envisager un risque non significatif de mortalité pour la faune volante ou terrestre qui fréquente le site éolien.

Aucune incidence négative notable liée à la chute ou à la projection de glace sur le milieu naturel n'est attendue.

Rappel : aucun évènement de ce type n'a été identifié en France entre 2000 et 2017[69]. Pour autant, les scénarios de chute ou de projection de glace ne peuvent être écartés ; leur probabilité d'occurrence est donc jugée non nulle mais proche de 0% (très faible).

7.5.3.2 Incendie d'une éolienne ou du poste de livraison

Incidences notables attendues : mortalité d'individus, dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèces, dérangement d'espèces.

L'incendie du poste de livraison ou d'une éolienne induirait un risque de destruction d'habitat naturel ou d'habitat d'espèce ainsi qu'un risque de dérangement pour la faune en fuite voire de destruction d'individus pour ceux ne pouvant fuir. Par ailleurs, les incidences d'un incendie en matière de pollution de l'air, de l'eau, du sol et du sous-sol (cf. impacts sur le milieu physique) auraient de fait un impact sur les fonctionnalités écologiques du site et son potentiel d'accueil pour la biodiversité.

Dans le cas du parc de Moulins, les habitats du site sont en majeure partie des grandes monocultures intensives. La destruction de ceux-ci en cas d'incendie est donc à prendre en considération du fait de la forte utilisation de ces habitats pour la chasse par les rapaces présents sur le site tels que les Milans noirs et royaux ou le Busard Saint-Martin. Les boisements en bordure du site, dont les lisières sont favorables au Murin de Bechstein et à la Barbastelle d'Europe, sont également vulnérables en cas d'incendies qui pourraient engendrer la destruction d'habitats voire d'individus.

Par ailleurs, un incendie sur le site du projet pourrait être particulièrement dommageable pour les continuités écologiques. Effectivement, la ZIP étant traversée de part et d'autre par un corridor couloir, ce dernier serait significativement sectionné et provoquerait une rupture de la continuité. La présence d'une petite zone de réservoir de biodiversité au sud de la ZIP ainsi que de la trame forêt bien présente sur le site au nord-est et sud-ouest sont également à considérer.

Ainsi, les incidences négatives notables liées à l'incendie du poste de livraison ou d'une éolienne sur le milieu naturel sont jugées modérées à fort selon l'habitat touché, tout particulièrement concernant les continuités écologiques. Les boisements en bordure du projet pouvant favoriser la dispersion d'un incendie touchant les habitats d'intérêt communautaire ou d'autres habitats d'espèces, ils font partie des continuités écologiques auxquelles une attention particulière devra être donnée. Le rétablissement d'un milieu ouvert avec un incendie est plus rapide que celui d'un milieu fermé tel qu'un boisement et devrait être moins dommageable à moyen terme.

Rappel : concernant l'incendie du poste de livraison, la probabilité d'occurrence d'un tel évènement est jugée non nulle mais proche de 0% (très faible). La probabilité qu'une éolienne prenne feu au cours d'une année de fonctionnement est de 0,032% ; celle que cet incendie s'accompagne de la projection d'éléments incandescents est de 0,002% (très faible).

7.5.3.3 7.5.3.3 Effondrement de tout ou partie de l'éolienne

Incidences notables potentielles : mortalité d'individus et dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce.

L'effondrement en lui-même de tout ou partie d'une éolienne présente un risque de destruction d'habitat ou de mortalité d'espèces de faune terrestre ou volante aux capacités de fuite limitées dans l'instant (reptiles, amphibiens, insectes, mammifères, avifaune). Cet effet est toutefois très localisé (un disque de 200 m de rayon) et la probabilité d'occurrence est, très faible (0,017 %).

Les continuités écologiques pourraient être concernées par ce type d'incidence, notamment si un des éléments constituant l'éolienne venaient à sectionner le corridor couloir présent au sein du site. Les milieux peuvent également être impactés.

Ce type d'accident peut induire d'éventuelles fuites d'huile résultant de la chute d'un élément de l'éolienne. Ce cas est abordé dans le paragraphe suivant.

[69] Source : Tableau de l'accidentologie française issu du « Guide Technique pour l'élaboration de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens » publié en mai 2012 et mis à jour en fonction des éléments parus dans la presse et publiés par le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI).

Incidences notables attendues : les incidences négatives notables liées à l'effondrement de tout ou partie d'une l'éolienne sur le milieu naturel sont jugées faibles.

7.5.3.4 Fuite d'huile

Incidences notables potentielles : dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce.

Les fuites d'huile pouvant résulter des engins de chantier en phase travaux, de la chute d'une éolienne ou d'un problème matériel (défaut de colmatage) présentent essentiellement un risque de dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce, notamment en altérant la qualité du sol ou des eaux superficielles. Ce risque est toutefois très localisé en phase d'exploitation (au plus large un disque de 200 m de rayon) et la probabilité d'occurrence est très faible.

Aucun cours d'eau et aucune zone humide ne sont présents à proximité des éoliennes.

Incidences notables attendues : les incidences négatives notables liées aux fuites d'huile sur le milieu naturel sont jugées très faible à faible en fonction de l'ampleur de la fuite d'huile.

7.5.3.5 Chute d'éléments de l'éolienne (incluant pale ou fragment de pale)

Incidences notables potentielles : mortalité d'individus et dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce.

La chute d'une pale ou d'un fragment de pale présente un risque de destruction de flore, de dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce, ainsi qu'un risque de mortalité pour la petite faune (reptiles, amphibiens, insectes, mammifères) ou pour des individus peu ou pas mobiles (juvéniles, oeufs). Dans le cas du présent projet, les éléments boisés peuvent se voir dégradés lors de la chute d'éléments des éoliennes.

Incidences notables attendues : au vu de la zone d'effet (au maximum l'aire de survol de l'éolienne) et de la très faible probabilité d'occurrence (0,046 % en moyenne annuellement en France), les incidences négatives notables liées à la chute d'éléments d'une éolienne sont jugées très faibles sur le milieu naturel.

7.5.3.6 Projection de pale ou de fragment de pale

Incidences notables potentielles : mortalité d'individus et dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce.

La projection de pale, et dans une moindre mesure de fragments de pale, présente un risque de destruction de flore, de dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce, ainsi qu'un risque de mortalité pour la petite faune (reptiles, amphibiens, insectes, mammifères) ou pour des individus peu ou pas mobiles (juvéniles, oeufs). Si le volume du matériel projeté est important (pale entière ou fragment important), les éléments boisés présents dans un rayon de 500 m autour de l'éolienne pourront être impactées.

Incidences notables attendues : la réversibilité des impacts induits à moyen ou long terme et la très faible probabilité d'occurrence permettent de considérer les incidences négatives notables de projection de pale ou de fragment de pale comme très faibles sur le milieu naturel.

Tableau 163 : Synthèse des incidences en cas d'accident ou de catastrophe sur le milieu naturel

Type d'accident ou catastrophe	Incidences	Phase	Caractéristiques de l'incidence	Intensité de l'impact	Localisation de l'incidence
Chute ou projection de glace	Mortalité d'individus	Exploitation	Directe, permanente	Négligeable	Jusqu'à 412,5 m autour de l'éolienne (milieux d'agriculture intensive et boisements)
	Dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce		Directe, temporaire		
Incendie d'une éolienne ou partie	Mortalité d'individus	Chantier, exploitation, démantèlement	Directe permanente	Modéré à fort	Abords du poste de livraison et jusqu'à 500 m autour de l'aérogénérateur (corridor couloir, trame de forêt, lisières de boisement, milieux ouverts agricoles)
	Dérangement d'individus		Indirecte, permanente		
	Dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce		Directe, permanente		
Effondrement de tout ou partie de l'éolienne	Mortalité d'individus	Chantier, exploitation, démantèlement	Directe, permanente	Faible	Jusqu'à 200 m autour de l'éolienne (milieux d'agriculture intensive et boisements)
	Dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce		Directe, temporaire		
Fuite d'huile	Dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce	Chantier, démantèlement	Indirecte, temporaire	Très faible à faible	Jusqu'à 200 m autour de l'éolienne
		Exploitation			
Chute d'éléments de l'éolienne (incluant pale ou fragment de pale)	Mortalité d'individus	Chantier, exploitation, démantèlement	Directe, permanente	Très faible	Aire de survol de l'éolienne
	Dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce		Directe, temporaire		
Projection de pale ou fragment de pale	Mortalité d'individus	Exploitation	Directe, permanente	Très faible	Jusqu'à 500 m autour de l'éolienne
	Dégradation d'habitat ou d'habitat d'espèce		Directe, temporaire		

7.5.4 Incidences sur le milieu humain

Les enjeux du milieu humain identifiés dans la zone d'effet de l'évènement redouté sont présentés ci-après. Les zones d'effet sont issues du Guide de l'étude de dangers pour les parcs éoliens.

Tableau 164 : Conséquences attendues sur les enjeux du milieu humain en cas d'accident ou de catastrophe majeurs

Évènement redouté / Scénario	Zone d'effet	Enjeux du milieu humain identifié dans la zone d'effet
Chute de blocs ou de fragments de glace	Périmètre équivalent à la zone de survol du rotor, soit 65,5 m autour du mât de l'éolienne (longueur d'un demi-rotor)	Cultures agricoles
Projection de blocs ou de fragments de glace	Rayon = 1,5 x (hauteur du moyeu + diamètre du rotor), soit 368 m autour de l'éolienne	Cultures agricoles, boisements, lignes électriques, LGV, routes dont D117

Évènement redouté / Scénario	Zone d'effet	Enjeux du milieu humain identifié dans la zone d'effet
Incendie du poste de livraison	Abords du poste de livraison	Cultures agricoles
Incendie de l'éolienne	Rayon de 500 m autour du mât de l'aérogénérateur	Cultures agricoles, boisements, lignes électriques, ligne LGV, routes dont D117, une éolienne construite et deux postes de livraison du parc du Tonnerrois
Effondrement de tout ou partie de l'éolienne	Rayon équivalent à la hauteur de l'éolienne en bout de pale, soit 180 m	Cultures agricoles, boisements et D117 près de l'E5
Fuite d'huile	La zone d'effet maximale correspond à la hauteur de l'éolienne en bout de pale (cas d'un déversement d'huile suite à effondrement de la machine), soit 180 m	Cultures agricoles, boisements et D117 près de l'E5
Chute d'éléments de l'éolienne (incluant pale ou fragment de pale)	Périmètre équivalent à la zone de survol du rotor, soit 65,5 m autour du mât de l'éolienne (longueur d'un demi-rotor)	Cultures agricoles
Projection de pale ou de fragment de pale	Rayon de 500 m autour du mât de l'aérogénérateur	Cultures agricoles, boisements, lignes électriques, LGV, routes dont D117, une éolienne construite et deux postes de livraison du parc du Tonnerrois

Nota : Les conséquences d'un accident impliquant le parc éolien de Moulins sur la santé des riverains ainsi que l'évaluation du niveau de gravité de ces conséquences et leur acceptabilité ne sont pas traitées dans ce chapitre ; elles font en effet l'objet d'un dossier spécifique, **l'étude de dangers**, consultable dans le Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (pièce 5B du DDAE). **Les conclusions de cette étude de dangers aboutissent à un niveau de risque acceptable quel que soit le scénario considéré** : effondrement de l'éolienne, chute de glace, chute d'élément de l'éolienne, projection de pale ou de fragment de pale et projection de glace.

Le présent chapitre porte sur les conséquences d'un accident ou d'une catastrophe majeure sur les autres composantes du milieu humain (activités, infrastructures de transport, bâtiments, etc.).

7.5.4.1 Incidences sur la pollution de l'air (émission d'odeurs)

Lors d'un incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison, le dégagement d'odeurs généré par la combustion accidentelle de composants pourrait causer le dérangement des riverains. Toutefois, compte tenu de leur éloignement minimum (760 m) et des caractéristiques du site (milieu ouvert et venté), une dissipation rapide des fumées est attendue.

Ainsi, **les incidences négatives notables liées à l'incendie d'un équipement du parc éolien de Moulins sur la qualité de l'air sont jugées très faibles**.

7.5.4.2 Incidences sur l'agriculture / sylviculture

7.5.4.2.1 Dérangement de l'activité agricole/sylvicole

Au regard de l'occupation du sol du secteur d'implantation du parc éolien de Moulins, un risque de dégradation des parcelles et de dérangement de l'activité agricole ou sylvicole est envisageable dans le cas des scénarios suivants :

- **incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison**

Bien que les recommandations du Service Départemental d'Incendie et de Secours soient intégrées dès la conception du projet, la possibilité qu'un incendie d'éolienne ou de poste de livraison se propage ne peut être exclue ; non seulement aux abords des machines et des plateformes de stockage, mais également dans un rayon plus important, allant jusqu'à 500 m, en raison d'un risque de projection d'éléments incandescents par le rotor en mouvement.

Ainsi un feu pourrait causer jusqu'à la destruction du couvert agricole et boisé alentour et dégrader certains des équipements de voirie nécessaires aux déplacements des exploitants générant ainsi des pertes financières et une gêne.

En cas d'atteinte de terrains agricoles ou boisés, le phénomène de propagation de l'incendie dépendra toutefois :

- de la couverture du sol : une parcelle exploitée peut être nue sur une période de l'année (labour, phase post-récolte, etc.), et donc peu sensible à l'incendie, ou couverte par une végétation avec un risque d'embrasement accru. Un boisement peut être dense ou interrompu par des coupes rases limitant la vitesse de propagation du feu ;
- de l'état de maturité du couvert : jeunes pousses, végétation mature (verte) ou en fin de cycle (sèche) ;
- de la saison et de la météo : temps humide, pluvieux, venté, sec, etc.

Par ailleurs, la survenue d'un incendie sur des parcelles agricoles implique un risque de pollution des cultures par les eaux d'extinction déversées et potentiellement chargées en produits polluants.

- **fuite d'huile**
  - A l'instar de la pollution du sol et du sous-sol, un problème matériel (défaut de colmatage, etc.) peut entrainer le déversement de lubrifiants depuis la nacelle. Ces fluides peuvent alors se répandre au pied de l'éolienne et rendre impropres, de manière localisée, les terrains pour l'agriculture.
- **effondrement de tout ou partie de l'éolienne**
  - La chute d'une éolienne rendra l'accès aux parcelles présentes sous la zone d'effet du phénomène très contraint voire impossible pour l'exploitant et génèrera des dégâts associés à des pertes financières. L'incidence sera néanmoins localisée à la seule emprise physique de l'éolienne (mât et pales) et représentera donc une superficie limitée.
  - Par ailleurs, la chute d'un élément de l'éolienne endommageant sa structure peut occasionner une fuite d'huile et une pollution sur la zone d'impact du composant tombé, voire plus loin s'ils s'écoulent par exemple le long des pales ou du mât.
- **chute d'éléments de l'éolienne (incluant pale ou fragment de pale) et projection de pale**
  - Aucune incidence négative notable liée à la chute ou à la projection d'éléments de l'éolienne n'est attendue sur l'activité agricole ou sylvicole, qui ne présente pas de sensibilité particulière face à ces risques. La possibilité d'une perte de production agricole ou sylvicole en lien avec une chute ou la projection de pale au sol est à considérer mais **elle ne représente pas une incidence négative notable au vu de l'emprise occupée par un tel élément.**

L'impact brut de ces évènements accidentels est jugé négligeable à modéré sur l'activité agricole et sylvicole selon l'ampleur des dégâts causés.

7.5.4.3 Incidences sur les bâtiments

Aucun bâtiment n'est recensé dans le périmètre de 500 m des éoliennes en projet.

7.5.4.4 Incidences sur les circulations et axes de déplacements

Plusieurs axes de déplacement sont recensés dans le secteur du parc éolien de Moulins. Des impacts sont donc à attendre dans le cas des scénarios accidentels suivants :

- **incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison**

  S'il est important et sous certaines conditions de vent, un incendie d'éolienne ou de poste de livraison peut former un nuage de fumée suffisamment dense pour causer des problèmes de visibilités sur les routes environnantes. Un tel phénomène serait alors responsable de perturbations du trafic et pourrait dans le pire des cas générer des accidents de la route. Bien que ce scénario soit d'une durée limitée (dissipation du nuage une fois l'incendie éteint), il peut avoir des conséquences importantes ; **l'impact brut lié à la perturbation potentielle de la circulation est toutefois jugé faible au vu de la catégorie des routes concernées.**

- **effondrement de tout ou partie de l'éolienne**

  La chute de l'éolienne E5 est susceptible de couper partiellement ou totalement la circulation routière au droit de la D117, implantée dans la zone d'effet du phénomène. Par ailleurs, d'autres routes de desserte locale et empierrées sont concernées par l'ensemble des éoliennes. Une dégradation des infrastructures serait également possible au droit de la zone d'impact de l'éolienne.

- **chute d'éléments de l'éolienne (incluant pale ou fragment de pale)**

  Aucune route ou chemin n'est recensé dans la zone de survol des éoliennes.

- **Projection de pale ou de fragment de pale**

  La projection d'éléments volumineux provenant du rotor est susceptible de couper partiellement ou totalement la circulation routière au droit de la LGV (E1, E2 et E3 sont concernées), de la D117 (E4, E5 et E6 sont concernées), ainsi que des chemins ruraux traversant la zone d'effet du phénomène. Par ailleurs, une dégradation de ces infrastructures serait également possible au droit de la zone d'impact des éléments projetés.

L'impact brut lié à la perturbation potentielle de la circulation est donc jugé faible à forte selon les conséquences.

A noter toutefois que concernant la LGV, l'implantation du projet est compatible avec les demandes émanant de l'opérateur SNCF Réseaux.

7.5.4.5 Incidences sur les réseaux

Deux lignes électriques à haute et très haute-tension sont recensées dans la zone d'effet des phénomènes de :

- projection de glace (rayon de 368 m), autour de l'éolienne E1 ;
- incendie (rayon de 500 m) autour des éoliennes E1, E2 et E3 ;
- projection de pale ou de fragment de pale (rayon de 500 m) autour des éoliennes E1, E2 et E3.

Suivant le scénario considéré et/ou la taille des éléments tombés ou projetés en question, les conséquences sur le réseau électrique peuvent être **des dégâts mineurs** (glace, petit composant) **voire sa coupure totale** (éolienne, pale, incendie). **L'impact est jugé faible à modéré à fort étant donné la nature du réseau considéré**.

A noter toutefois que l'implantation du projet est compatible avec les demandes émanant de l'opérateur RTE.

7.5.5 Incidences sur le paysage et le patrimoine

Le présent chapitre porte sur les conséquences d'une catastrophe ou d'un accident majeur sur les composantes du paysage et du patrimoine (lecture du paysage global, effet visuel depuis les axes routiers, les lieux de vie, les lieux touristiques, les éléments patrimoniaux etc…).

Le tableau suivant présente les types de conséquences attendues.

Tableau 165 : conséquences attendues sur les enjeux du paysage et du patrimoine en cas de catastrophe ou d'accident majeur

Évènement redouté / Scénario	Périmètre d'effet théorique	Lieux d'incidences sur le paysage/patrimoine localisées (au sein du périmètre) et perçues (sur l'ensemble du territoire)
Incendie de l'éolienne ou d'un poste de livraison	Rayon de 500 m autour des aérogénérateurs et aux abords des postes de livraison	**Localisées** : Parcelles et chemins agricoles, boisements, lignes électriques HT avec pylônes, ligne LGV, routes dont D117, une éolienne construite et deux postes de livraison du parc du Tonnerrois **Perçues** : Paysage immédiat en cas de changement d'occupation du sol ou de destruction d'obstacles visuels L'ensemble du territoire d'étude (à toutes les échelles du paysage) en cas de modification de l'aspect général du parc éolien
Fuite d'huile	Rayon équivalent à la hauteur de l'éolienne en bout de pale : 180 m	**Localisées** : Parcelles et chemins agricoles, boisements et D117 près de l'E5 **Perçues** : Paysage immédiat aux abords du site (D117 principalement) en cas de changement d'occupation du sol
Effondrement de tout ou partie de l'éolienne	Rayon équivalent à la hauteur de l'éolienne en bout de pale : 180 m	**Localisées** : Parcelles et chemins agricoles boisements et D117 près de l'E5 **Perçues** : Paysage immédiat aux abords du site en cas de changement d'occupation du sol L'ensemble du territoire d'étude (à toutes les échelles du paysage) en cas de modification de l'aspect général du parc éolien
Chute d'éléments de l'éolienne (incluant pale ou fragment de pale)	Rayon correspondant à la zone de survol du rotor, soit 65,5 m max.	**Localisées** : Parcelles agricoles **Perçues** : Paysage immédiat aux abords du site en cas de changement d'occupation du sol L'ensemble du territoire d'étude (à toutes les échelles du paysage) en cas de modification de l'aspect du parc éolien
Projection de pale ou de fragment de pale	Rayon de 500 m autour des aérogénérateurs	**Localisées** : Parcelles et chemins agricoles, boisements, lignes électriques HT avec pylônes, ligne LGV, routes dont D117, une éolienne construite et deux postes de livraison du parc du Tonnerrois **Perçues** : Paysage immédiat aux abords du site en cas de changement d'occupation du sol L'ensemble du territoire d'étude (à toutes les échelles du paysage) en cas de modification de l'aspect général du parc éolien

7.5.5.1 Incidences sur les changements d'occupation du sol localisés

Au regard de l'occupation du sol du secteur d'implantation du parc éolien de Moulins, un risque de dégradation des parcelles agricoles et donc de bouleversement du paysage local est envisageable dans le cas des scénarios suivants :

- **incendie d'une éolienne ou du poste de livraison**

La possibilité qu'un incendie d'éolienne ou de poste de livraison se propage ne peut être exclue causant la destruction du couvert agricole générant une perte de lisibilité du paysage rural. Ce phénomène induit un noircissement des éoliennes et/ou de poste de livraison, de la végétation et de la destruction des éléments paysagers au pied des éoliennes. Dans le cas de l'occupation agricole du sol au pied des éoliennes, en fonction du cycle des cultures et des conditions climatiques (sécheresse…), la propagation de l'incendie et son intensité varient. Les surfaces gravillonnées autour du pied des éoliennes et la plateforme de poste de livraison participent à réduire les risques de propagation d'incendie vers les cultures, les arbres ou arbustes environnants.

- **fuite d'huile**

La chute d'une éolienne ou un problème matériel (défaut de colmatage etc…) peut entrainer la fuite d'huile ou le déversement de lubrifiants depuis la nacelle. Ces fluides peuvent alors se répandre au pied de l'éolienne et altérer la qualité du sol et du sous-sol. De ce fait, les cultures au pied des éoliennes sont susceptibles d'être atteintes et de mourir. Ainsi, en cas d'infiltration d'huile dans le sol et les eaux, les cultures peuvent disparaître, laissant un paysage non cultivé à la place.

- **effondrement de tout ou partie de l'éolienne / chute d'éléments de l'éolienne (incluant pale ou fragment de pale) / Projection de pale ou de fragment de pale**

La chute d'un élément, la projection d'une pale ou encore l'effondrement d'une éolienne peut également venir altérer les parcelles agricoles environnantes. Les cultures seront pour parties écrasées et une partie de la parcelle sera inexploitable. L'impact paysager restera très local et perceptible depuis les abords immédiats de la parcelle concernée.

Dans le rayon d'effets le plus important, soit dans les 500 m autour des éoliennes, les éléments paysagers pouvant être touchés sont les terres cultivées, des boisements, des tronçons de chemins, la VC desservant le hameau le Charmoi, la D117, les lignes électriques HT avec leurs pylônes, des arbres isolés ainsi qu'une éolienne en activité et deux postes de livraison du parc éolien du Tonnerrois.

Plusieurs cas de figure peuvent se présenter suite à l'effondrement ou la chute de toute ou partie d'éolienne sur :

- les terres agricoles : les cultures seront localement écrasées et une partie de la parcelle sera inexploitable. La végétation autour des éléments sera probablement noircie et calcinée dans le cas d'un incendie accompagnant l'effondrement. L'impact paysager restera très local et perceptible depuis les abords immédiats de la parcelle concernée ;
- les arbres isolés ou en boisement qui pourront être écrasés ou endommagés en tout ou en partie modifiant le paysage immédiat ;
- les pistes et les chemins agricoles : ces voies seront détruites localement. Leurs abords seront probablement noircis et calcinés ;
- la voie communale et la D117 : une destruction locale de ces infrastructures routières pourra intervenir. Les différentes couches de chaussée pourront être impactées en fonction de la puissance du choc. Les abords routiers seront aussi déstabilisés voire détruits. L'aspect général de ces axes routiers s'en trouvera modifié ;
- les lignes électriques HT avec leurs pylônes : ces équipements seront écrasés et endommagés en tout ou en partie pouvant engendrer des dommages annexes aux cultures ou aux voies riveraines ;
- une éolienne en activité et deux postes de livraison du parc éolien du Tonnerrois.

Ainsi, les incidences négatives notables, liées aux changements d'occupation du sol, restent localisées dans un rayon de 500 m des éoliennes du projet de Moulins. La perception du paysage local peut donc être altérée. Les impacts sont évalués à un niveau très faible à fort en fonction de l'ampleur de la catastrophe et des surfaces et éléments du paysage impactés.

7.5.5.2 Incidences sur la destruction d'obstacles visuels

Le parc éolien de Moulins s'inscrit dans un paysage de plaine, sur de grandes parcelles agricoles ouvertes, ponctuées de quelques arbres isolés et de petits bois. Ces éléments arborés constituent les seuls obstacles visuels, pouvant masquer totalement ou partiellement le projet depuis ses abords immédiats.

De nombreux phénomènes comme un incendie provenant d'une éolienne ou d'un poste de livraison ou la projection d'une pale ou de fragment de pale peuvent venir détruire les masques visuels présents à moins de 500 mètres des aérogénérateurs. En fonction de l'étendue des dégâts, la visibilité globale du parc éolien peut être modifiée. Les lieux de vie et les routes du paysage immédiat peuvent être confrontés à des effets visuels plus importants.

Dans le cas présent, seuls les arbres situés à moins de 500 m d'une éolienne peuvent être concernés. Leur destruction ne modifierait guère les perceptions sur le projet depuis les routes ou l'habitat de l'aire d'étude immédiate.

Les incidences négatives notables, liées à la destruction d'obstacles visuels, sont estimées de très faibles à faibles au sein du paysage immédiat en fonction de l'ampleur de la catastrophe.

7.5.5.3 Incidences sur la modification de l'aspect du parc éolien

Les incidences notables attendues sur le paysage et sur le patrimoine en cas de catastrophe ou d'accidents majeurs portent également sur l'apparence générale du parc lui-même. En effet, sa perception peut être modifiée de manière significative en cas d'un effondrement de tout ou une partie de l'éolienne, en cas de projection ou chute d'une pale mais aussi en cas d'incendie créant un noircissement plus ou moins notable.

Un aérogénérateur, immobile, tronqué ou noirci, va créer une discordance visuelle dans le paysage éolien : ce phénomène est remarqué dans le fonctionnement normal d'un parc éolien, où l'absence de la rotation d'une machine parmi d'autres fait l'objet de fréquentes remarques de la part des riverains ou des visiteurs. Dans le cas présent d'un arrêt prolongé (car la réparation prendra du temps), cette discordance sera perçue par un plus grand nombre d'usagers et sur une longue durée. La discordance est double : elle l'est dans l'éolienne qui est alors incomplète et elle l'est aussi dans son immobilité par rapport aux autres éoliennes du parc. L'importance de cette incidence sur le paysage dépendra aussi de l'importance des zones de visibilité sur les éoliennes et d'autre part de la partie de la turbine absente (au-delà d'une dizaine de kilomètres d'éloignement, les pales sont peu ou pas visibles).

Les incidences négatives notables, liées à la modification de l'aspect du parc éolien, sont jugées de faibles à fortes en fonction de la distance d'observation du parc et de l'ampleur de l'accident ou de la catastrophe.

8 MESURES ET INCIDENCES RESIDUELLES

L'étude d'impact doit présenter « *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 [...] ». L'étude d'impact doit également présenter « *Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées* ».

Article R.122-5 du code de l'environnement.

Éviter, réduire et compenser les incidences négatives du projet

8.1 La séquence “éviter, réduire, compenser” (ERC) 436
8.2 Les mesures ERC et A 436
8.2.1 Les mesures d’évitement 436
8.2.2 Les mesures de réduction 436
8.2.3 Les mesures de compensation 436
8.2.4 Les mesures d’accompagnement 436
8.2.5 Les modalités de suivi 436
8.3 Préservation du milieu physique 437
8.3.1 Mesures d’évitement liées à la conception du projet 437
8.3.2 Mesures transversales pour la préservation du milieu physique 437
8.3.3 Préservation de la qualité des sols 441
8.3.4 Préservation de la qualité des eaux 442
8.3.5 Préservation de l’écoulement des eaux souterraines 443
8.3.6 Prise en compte de la qualité de l’air 443
8.3.7 Prise en compte du risque incendie 443
8.3.8 Les incidences résiduelles sur le milieu physique 445
8.4 Préservation du milieu naturel 447
8.4.1 Mesures d’évitement 447
8.4.2 Mesures de réduction 449
8.4.3 Les incidences résiduelles sur le milieu naturel 452
8.4.4 Mesures de suivi 466
8.4.5 Synthèse des mesures pour le milieu naturel 467
8.5 Préservation du milieu humain 468
8.5.1 Mesures d’évitement liées à la conception du projet 468
8.5.2 Préservation de l’activité agricole 468
8.5.3 Préservation des réseaux de distribution et de transport 469
8.5.4 Mesures en lien avec les commodités de voisinage 469

Energies & Environnement

8.5.5 Mesures issues de la démarche de concertation et de co-construction 476
8.5.6 Les incidences résiduelles sur le milieu humain 477
8.5.7 Mesures compensatoires 479
8.6 Préservation du paysage et du patrimoine 481
8.6.1 Mesures d'évitement liées à la conception du projet 481
8.6.2 Mesures de réduction 481
8.6.3 Mesure d'accompagnement 482
8.6.4 Les impacts résiduels 482
8.7 Rappel du coût et des phases prévisionnelles de mise en œuvre des mesures 484
8.8 Mesures au regard des incidences négatives du projet en cas de catastrophes ou d'accidents majeurs 486
8.8.1 Prévention des scénarios accidentels 486
8.8.2 Mesures de réduction des incidences négatives notables sur le milieu physique 487
8.8.3 Mesures d'évitement et de réduction des incidences négatives notables sur le milieu naturel 488
8.8.4 Mesures d'évitement et de réduction des incidences négatives notables sur le milieu humain 489

Energies & Environnement

8.1 La séquence “éviter, réduire, compenser” (ERC)

La séquence “éviter, réduire, compenser” (ERC) les impacts sur l’environnement, introduite en France depuis la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature, a pour objectif d’**assurer la meilleure prise en compte de l’environnement dans l’élaboration et la réalisation des projets, plans et programmes**.

Elle s’applique à toutes les composantes environnementales (sols, eau, air, climat, nuisances, biodiversité, paysage, etc.) et **repose sur les mesures mises en place** par le maître d’ouvrage depuis les premiers stades de réflexion sur son projet, lors de son élaboration et tout au long de son exploitation.

La séquence ERC donne la **priorité à l’évitement** (E), seule phase assurant la non-atteinte de l’environnement, puis à la réduction (R) et enfin, si nécessaire à la compensation (C). L’emploi de la réduction et de la compensation est à considérer *a posteriori* de l’évitement puisque ces modalités visent à minimiser les impacts qui n’ont pu être évités. La compensation n’intervient qu’en dernier recours dans le cas où les incidences du projet sur l’environnement n’ont pu être suffisamment réduites.

La politique nationale en matière d’évitement, de réduction et de compensation des impacts environnementaux s’exprime au travers :

- d’outils législatifs, tels que les lois dites “Grenelle” de 2009 et 2010 ou la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages d’août 2016 ;
- d’éléments méthodologiques : la doctrine nationale (2012) et les lignes directrices nationales (2013) concernant les milieux naturels ou les publications “Théma” du Ministère de la Transition écologique et solidaire.

Ces dispositifs sont portés à la connaissance de l’ensemble des acteurs de l’aménagement du territoire et du développement économique afin d’assurer un niveau d’appréhension et de mise en œuvre commun de la séquence ERC à l’échelle nationale.

8.2 Les mesures ERC et A

Les chapitres suivants présentent les différents types de mesures pouvant être mis en œuvre en cas d’impacts potentiels ou avérés sur l’environnement. Il est à noter qu’outre les mesures ERC, des mesures dites d’accompagnement (A) peuvent également être mises en place **en complément** de certaines mesures d’évitement de réduction ou de compensation.

8.2.1 Les mesures d’évitement

Les lignes directrices sur la séquence ERC définissent une mesure d’évitement comme une « *mesure qui modifie un projet ou une action d’un document de planification afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet ou cette action engendrerait* ».

L’évitement est donc conditionné par la suppression totale d’un impact possible (= niveau d’impact résiduel nul) sur une composante environnementale de sensibilité non nulle. Il est la phase à appliquer en priorité par les maîtres d’ouvrage et doit être intégré à la conception du projet dès les phases amont (choix du type de projet, localisation, critères techniques, etc.).

8.2.2 Les mesures de réduction

Selon les lignes directrices sur la séquence ERC, la mesure de réduction est une « *mesure définie après l’évitement et visant à réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d’un projet sur l’environnement, en phase chantier ou en phase exploitation.* ».

Elle permet donc d’abaisser le niveau d’intensité d’un impact non évité (= impact résiduel non nul < impact brut) en diminuant soit la durée de cet impact, soit son intensité, soit son étendue, soit la combinaison de plusieurs de ces éléments, ceci en mobilisant les meilleures techniques disponibles (moindre impact à un coût raisonnable).

8.2.3 Les mesures de compensation

Les mesures de compensation sont **généralement associées aux incidences sur le milieu naturel**. À ce titre, l’article L.163.1 du code de l’environnement définit les « *mesures de compensation aux atteintes sur la biodiversité* » comme les dispositions à mettre en œuvre pour « *compenser, dans le respect de leur équivalence écologique, les atteintes prévues ou prévisibles à la biodiversité occasionnées par la réalisation d'un projet de travaux ou d'ouvrage* […] ». Ce texte souligne également l’ « *objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité* », la notion de proximité géographique de la mesure par rapport à la zone impactée, l’obligation de résultats des mesures compensatoires et l’assurance de l’effectivité de ces mesures pendant toute la durée des atteintes (principe de pérennité).

Des mesures compensatoires peuvent également être mises en place dans le cadre des incidences sur le milieu humain, notamment en cas d’impacts économiques sur une activité.

La compensation constitue une réponse à un impact résiduel notable subsistant après application des mesures d’évitement puis de réduction.

8.2.4 Les mesures d’accompagnement

Les lignes directrices sur la séquence ERC définissent une mesure d’accompagnement 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* ».

L’accompagnement est donc un dispositif optionnel susceptible de compléter une mesure ERC sans jamais pouvoir s’y substituer. Il rassemble donc l’**ensemble des mesures qui ne peuvent se rattacher ni à de l’évitement, ni à de la réduction, ni à de la compensation**.

8.2.5 Les modalités de suivi

Les modalités (ou dispositifs) de suivi sont évoquées dans les textes réglementaires autant que dans les supports méthodologiques de la séquence ERC. Elles encadrent et assurent la mise en œuvre du suivi d’incidences d’un projet et de l’efficacité des objectifs visés par une mesure ERC. **Le suivi ne constitue pas à lui seul une mesure**, il ne correspond qu'à une action qui doit être intégrée à part entière dans la mesure correspondante.

Il est à noter que certains suivis sont mis en place indépendamment des incidences directes d’un projet ou des mesures mises en œuvre dans son cadre, c’est notamment les cas des suivis visant d’autres habitats ou espèces connexes à ceux qui ont été endommagés par le projet ou des suivis de l’évolution du paysage autour du projet.

Nota : Les mesures présentées dans les chapitres suivants seront associées à un code d’identification construit de la manière suivante :

- *il débutera par deux lettres correspondant à la thématique environnementale concernée : milieu physique (Ph), milieu naturel (Na), milieu humain (Hu), paysage et patrimoine (PP) ;*
- *le type de mesure sera ensuite précisé : mesure d'évitement (E), de réduction (R), de compensation (C), d'accompagnement (A) ;*
- *enfin, ce code se terminera par le numéro de la mesure : 1, 2, 3, etc.*

A noter que pour le milieu naturel, les mesures ont également été complétées avec les codes Thema associés.

8.3 Préservation du milieu physique

Les incidences brutes du projet de parc éolien sur le milieu physique du site de Moulins-en-Tonnerrois ont été décrites dans le chapitre 7.1.

La présente partie a pour objectif de décrire les mesures mises en place pour éviter, réduire et éventuellement compenser les effets négatifs induits par le projet sur le milieu physique, en application de la doctrine ERC (éviter - réduire - compenser).

À noter que les mesures relatives à la phase de chantier s'appliquent aussi bien au chantier de construction du parc éolien qu'au chantier de démantèlement

8.3.1 Mesures d'évitement liées à la conception du projet

Le projet prend place au sein d'un vaste plateau, dépourvu de cours d'eau et de zones humides. Les risques identifiés (retrait et gonflement des argiles notamment) ne sont pas de nature à remettre le projet en question.

8.3.2 Mesures transversales pour la préservation du milieu physique

Seront présentées dans ce chapitre les mesures visant à préserver le milieu physique dans son ensemble (eau, sol, risques naturels, etc.).

8.3.2.1 Mesures d'évitement

Mesure Ph-E1 : Réaliser des études géotechniques

Des études géotechniques[70] sont réalisées systématiquement en amont de la conception des fondations et lors du démarrage de la phase chantier, avec pour objectif principal d'**assurer la stabilité des éoliennes, des postes de livraison et des chemins d'accès au regard de la nature du sol et des risques naturels associés** (dans le cas présent, retrait et gonflement des argiles). Le dimensionnement des fondations devra en effet s'appuyer sur une investigation géotechnique adaptée, une bonne connaissance des efforts et une estimation correcte des contraintes et des tassements. Il s'agira de déterminer précisément les dimensions des massifs de fondations des aérogénérateurs, les affouillements nécessaires, la nature du béton et le ferraillage adaptés à la nature du sol, sur la base des éléments suivants :

- **la géologie et la stratigraphie**, incluant notamment l'épaisseur des couches, leur nature, leur perméabilité et une pression limite moyenne ;
- **l'hydrologie et l'hydrogéologie**, pouvant induire des risques de remontée de nappe phréatique, d'inondation ou d'effet " piscine " sur un terrain imperméable. En cas de présence potentielle d'eau en surface, il sera de rigueur d'opter pour une fondation dite "en eau", plus volumineuse qu'une fondation "sans eau", afin de contrer la poussée d'Archimède dont le risque est la potentielle déstabilisation des aérogénérateurs. Pour rappel, le niveau d'incidence brute du projet sur l'aggravation de l'aléa remontée de nappe est jugé nul en phases de chantiers et négligeable en phase d'exploitation ;
- **l'agressivité de l'eau et du sol**, qui orientera la nature du béton à mettre en œuvre. Une analyse chimique détaillée, renseignant sur les attaques chimiques des sols naturels (SO_4^{2-}, acidité) et des eaux de surface ou souterraines (SO_4^{2-}, pH, CO_2, NH_4^+, Mg^{2+}), permettra de définir la classe d'exposition (XA1, XA2 ou XA3) de laquelle relève le béton à mettre en œuvre[71] ;
- **la présence éventuelle de cavités** (naturelles ou anthropiques). Cette potentialité est identifiée dans le sous-sol du secteur d'implantation du projet en raison de la nature calcaire du substrat géologique). En cas de présence avérée sous l'emplacement de fondations suite aux études géotechniques réalisées, un décalage des éoliennes concernées pourrait être envisagé (après concertation avec les autorités administratives) ;
- les risques de **déformation du sol et de mouvement de terrain** (dus par exemple au phénomène de retrait-gonflement des argiles). Le sol pourra être renforcé par des pieux s'appuyant sur une couche de sol résistante en profondeur, ou *via* une homogénéisation des conditions de sol sous la fondation par colonnes ballastées (matériaux granulaires compactés) ou par inclusions rigides (en béton ou métalliques). Pour rappel, le niveau d'incidences brutes du projet sur l'aggravation de l'aléa retrait-gonflement des argiles est qualifié de très faible, et ce quelle que soit la phase considérée ;
- le **caractère conductible du sol**, qui pourra amener à proposer des dispositifs visant à limiter la transmission des vibrations des fondations aux sols alentours. Il est en effet possible de créer une discontinuité du milieu autour de la fondation afin d'amoindrir les vibrations, en l'entourant de sable ou de graviers par exemple.

En fonction de la nature des sols, les essais réalisés par éolienne pourront notamment comprendre :

- un ou plusieurs sondages à la pelle mécanique pour vérifier en particulier l'homogénéité des sols sous l'emprise de la fondation ;
- un ou plusieurs sondages destructifs, qui consistent à désagréger le sol et à remonter les débris (cuttings) à la surface à l'aide d'un fluide (air, eau, boue), avec la possibilité d'enregistrer les paramètres. Ils sont réalisés jusqu'à une profondeur égale à 1,5 fois le diamètre de la fondation ;
- un ou plusieurs sondages pressiométriques, effectués à l'aide d'une sonde cylindrique dilatable descendue dans les forages réalisés par les sondages destructifs, qui permettent de définir les lois de déformation du sol sous contrainte ;
- la mise en place d'un piézomètre pour définir la hauteur exceptionnelle de la nappe phréatique ;
- une mesure de la perméabilité du sol (par des essais MATSUO, par exemple) pour déterminer l'effet piscine ;
- des essais en laboratoire, pour déterminer l'agressivité du sol ou des eaux contre les bétons.

Les études géotechniques permettront également de **cadrer la création des chemins, virages et plateformes de levage**. Les dernières couches du sol feront en effet l'objet d'essais en laboratoire afin de déterminer leur portance et leur aptitude au traitement.

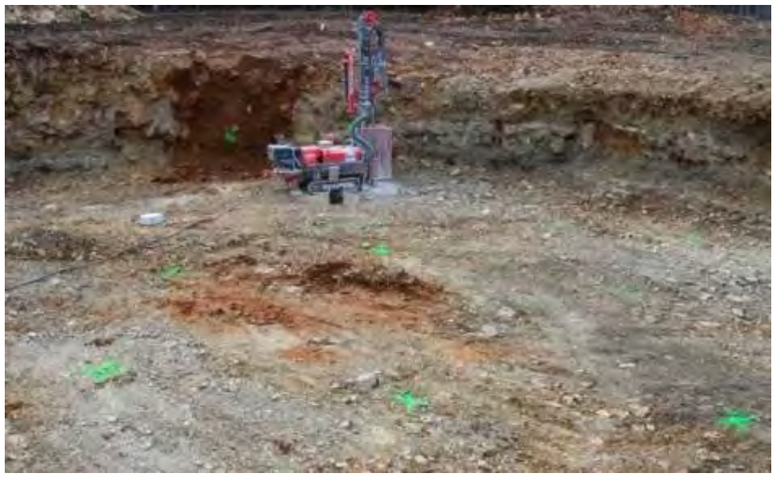


Figure 90 : Foreuse géotechnique sur un chantier éolien (Source : Abies)

Tableau 166 : Exemple de retour d'expérience sur la mesure Ph-E1

Exemple de retour	Sur un chantier de parc éolien situé dans l'Hérault (34), les études géotechniques avaient révélé la présence de cavités et d'argile au droit de certaines machines, deux facteurs fragilisants

[70] Telles que définies dans la norme NFP 94-500 : Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

[71] Selon la norme NF EN 206-1, article 4.1 : Classes d'exposition en fonction des actions dues à l'environnement

d'expérience d'Abies	pour la stabilité des fondations. Il avait donc été prescrit de combler les cavités avec du béton et de réaliser des sondages, parfois jusqu'à 18 mètres de profondeur, afin de trouver un sol dur sur lequel asseoir la fondation et limiter les risques de basculement (retour d'expérience Abies, suivi environnemental de chantier éolien).

Tableau 167 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-E1

Localisation	Emprises des fondations des éoliennes et des postes de livraison Emprise des chemins, virages et plateformes à créer
Période de réalisation	En amont de la phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Bureau d'études en géotechnique
Indicateurs de mise en œuvre	Production d'un rapport géotechnique établi à partir des essais effectués
Indicateurs d'efficacité	Stabilité des éoliennes, des postes de livraison et des chemins d'accès sur le long terme
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers

8.3.2.2 Mesures de réduction

*Mesure Ph-R1 : **Encadrer l'utilisation des produits polluants et prévenir les phénomènes accidentels***

Les risques de pollution des eaux et des sols associés à un parc éolien se cantonnent essentiellement aux phases de chantiers tant pour les éoliennes que pour les autres aménagements du projet (accès / plateformes et postes de livraison). La présence d'engins motorisés (camions, grues, pelles...) est la principale source de risque, ceux-ci étant susceptibles de présenter des avaries entrainant une pollution accidentelle par fuite d'hydrocarbures.

Lors de la phase d'exploitation, les aérogénérateurs en fonctionnement ne sont à l'origine d'aucun rejet d'eau ou de produit liquide, solide ou gazeux. Aucune pollution directe du milieu n'est donc à envisager. Toutefois, dans le cas d'éoliennes dotées d'un multiplicateur, le train d'engrenage est lubrifié par un important volume d'huile (plusieurs centaines de litres) ; il existe par conséquent un risque de fuite de lubrifiant suivi d'une infiltration dans le sol lors des opérations de maintenance ou bien lors de phénomènes accidentels.

L'objectif de cette mesure est donc de **limiter le risque de pollution des eaux et des sols en phases de chantiers (construction et démantèlement) et d'exploitation.**

En phases de chantiers

Rédiger et faire respecter un Cahier des Charges Environnemental

Le maître d'ouvrage (éventuellement assisté d'un bureau d'études spécialisé) rédigera un Cahier des Charges Environnemental pour les entrepreneurs qui interviendront sur le chantier, reprenant notamment les modalités de récupération et de traitement des huiles et autres polluants.

Encadrer l'utilisation des engins de chantier

Des opérations de **lavage des engins** pourront être effectuées ponctuellement afin d'éviter de disséminer des agglomérats de boues sur les routes passantes. Elles devront impérativement être réalisées sur des zones dédiées et aménagées de manière à éviter tout risque de pollution des sols (surfaces imperméabilisées et équipées de bacs de collecte étanches). Une fois collectées, les eaux de lavage potentiellement polluées par des huiles, des graisses ou du carburant seront évacuées et retraitées par une entreprise spécialisée.

Le **lavage de la goulotte des camions toupies** sera réalisé par le chauffeur après chaque déversement de béton à l'aide d'une réserve d'eau présente sur chaque camion ; le rinçage de l'intérieur des toupies ne sera cependant pas effectué sur la zone de chantier mais directement à la centrale à béton. L'eau de lavage de la goulotte sera collectée dans une fosse imperméable dédiée assurant l'absence d'infiltration dans le sol ou de ruissellement vers les cours d'eau les plus proches. Ces eaux et les dépôts solides (particules et granulats) seront pris en charge et traités dans des filières adaptées. Une fois le chantier terminé, le revêtement étanche tapissant le fond des fosses creusées sera retiré et ces dernières seront comblées avec la terre précédemment excavée (Cf. mesure Ph-R3).

Les opérations d'**approvisionnement en carburant** seront réalisées en priorité en dehors du site. Si nécessaire, et avec information préalable du maître d'œuvre, elles pourront être envisagées sur une aire spécialement aménagée afin qu'aucune égoutture ni déversement accidentel ne puisse survenir sur un sol nu. Le véhicule devra disposer de kits anti-pollution afin de pouvoir diminuer la gravité de tout incident (Cf. ci-après : "Encadrer le risque de fuite accidentelle").

L'organisateur du chantier veillera à ce que les engins aient suivi une **maintenance régulière** à l'aide d'un carnet d'entretien répertoriant les dates de passage et les actions du personnel de maintenance. Si les opérations sont réalisées directement sur le chantier, les aires dédiées devront avoir un sol étanche, propre et être équipées d'un dispositif de récupération des fluides.

En fin de journée, les engins de chantier devront **stationner en priorité autour de la base vie** sur des zones étanches. Aucun stationnement ne sera toléré en dehors de ces zones, et notamment sur les bords de pistes qui peuvent présenter un intérêt écologique (ourlets herbeux, écotones).

Encadrer la mise en œuvre des bétons

Le coulage des bétons des fondations devra être effectué dès la fin de l'ouverture des fouilles, de manière à éviter la création d'un chemin préférentiel d'infiltration. Les coffrages seront rendus étanches afin de limiter l'infiltration de laitance en périphérie de la fouille. Les adjuvants, produits de cure du béton et huiles de décoffrage (de préférence biodégradables), seront adaptés aux conditions de vulnérabilité des sites, en particulier à l'état d'ouverture des éventuels réseaux de fissures et à la proximité du toit de la nappe (après constat lors de la réalisation des fouilles).

Maîtriser les rejets d'eau usée de la base vie

Aucun rejet d'eau usée émanant de la base vie ne sera autorisé. Si un raccordement au réseau d'assainissement collectif ne peut être mis en place, ces eaux seront collectées par des réservoirs prévus à cet effet avant d'être enlevées et traitées dans une filière adaptée. Les installations sanitaires liées au chantier devront être de type chimique ou, à défaut, être équipées d'une fosse septique étanche, vidangée et démontée dès la fin du chantier.

Assurer la gestion des déchets sur le chantier

Sur le chantier, il sera strictement interdit de brûler, d'abandonner ou d'enfouir un déchet. Les déchets seront stockés dans des conteneurs étanches et évacués régulièrement vers les filières adaptées (Cf. mesure Ph-R2).

Limiter et maîtriser le ruissellement

Le ruissellement et les risques de pollution physico-chimique associés font l'objet d'une mesure particulière (Cf. mesure Ph-R5). Concernant la période de chantier, il s'agira de le réaliser en dehors des périodes de forte pluie et de collecter les eaux de ruissellement à l'aide d'aménagements spécifiques (bassins de décantations par exemple).

Sécuriser le stockage des produits polluants

Les produits nécessaires à la bonne marche du chantier et des engins, s'ils présentent un danger quelconque pour l'environnement (**produits dangereux, toxiques, inflammables ou polluants**), devront être stockés sur une aire dédiée. Les stockages s'effectuent en général dans des containers de chantier sous lesquels sont déployés des **bacs de rétention étanches**. Il faudra également veiller à ce que les produits polluants ne soient pas accessibles en dehors des heures d'ouverture du chantier.

Figure 91 : Stockage d'hydrocarbures dans un bidon étanche sur bac de rétention (Source : Abies, suivi de chantier)

Encadrer le risque de fuite accidentelle

Pour toutes les dispositions relatives à la gestion des pollutions accidentelles, un Plan Assurance Qualité (PAQ) ou autre document du même type (par exemple Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Environnement – SOPAE) sera élaboré. La procédure d'urgence en cas de déversement constaté de produit polluant devra comprendre, notamment :

- la **détection et l'arrêt de la pollution** ;
- **un traitement local par épandage de produits absorbants** :

  des kits anti-pollution, composés de matériaux absorbants et oléophiles (feuilles, tapis et/ou boudins) et permettant d'absorber d'éventuelles fuites d'huile accidentelles, seront mis à disposition sur la ou les bases vie, *a minima*. Sur les sites vastes et/ou particulièrement sensibles (milieux à tendance humide, sol perméable…), des kits anti-pollution devront équiper l'ensemble des engins de chantier afin de s'assurer d'une intervention la plus rapide possible. La disponibilité immédiate des tapis absorbants permettra d'intervenir avant que les polluants ne pénètrent dans le sol ;

Figure 92 : Exemple de Kit absorbant anti-pollution (Source : PlanetPro)

- si nécessaire, le **décapage des terres souillées** en surface ou en profondeur devra être réalisé par un organisme habilité. Il est à noter que tout matériau imbibé de produits polluants devient un déchet d'activités économiques (DAE) dangereux et doit être traité conformément aux législations en vigueur (Cf. mesure Ph-R2). La zone devra ensuite être comblée avec des matériaux et de la terre végétale provenant du site.

Assurer la formation du personnel de chantier

Des **réunions d'information** devront être organisées afin d'informer le personnel :

- des dispositions à prendre en cas de pollution accidentelle ;
- du matériel disponible sur le chantier pour intervenir rapidement ;
- de l'existence de fiches informatives et à renseigner en cas de procédure d'urgence ;
- de l'existence du Cahier des Charges Environnemental, qui permettra de veiller au respect des prescriptions envisagées au moment du dépôt et de l'obtention des autorisations administratives.

Le personnel en charge du transport devra être formé concernant les produits transportés, les opérations de manutention et de déchargement ainsi que les consignes de sécurité à appliquer en cas d'incident.

*En phase d'**exploitation***

Prévenir les phénomènes accidentels en phase d'exploitation

Le risque d'une fuite d'huile à l'intérieur de l'éolienne suivie d'une infiltration dans le sol est négligeable du fait de la présence d'un **bac de rétention** de capacité supérieure situé à la base de l'aérogénérateur ou dans sa nacelle.

Les huiles récupérées seront prises en charge par l'équipe de maintenance jusqu'à un centre de récupération et/ou de valorisation adapté.

Sécuriser les opérations de maintenance des éoliennes

Les travaux d'entretien des éoliennes et notamment les récupérations d'huiles devront être effectués avec précaution afin de limiter les risques de fuites. **Des protocoles d'entretien** seront mis en place afin de limiter les risques accidentels de pollution des eaux. Un cahier d'entretien avec les dates de passage des **récupérations d'huile** et de maintenance devra être tenu.

Les déchets issus de la maintenance (pièces usagées, huiles de vidange…) seront dirigés vers les filières de valorisation ou d'élimination appropriées et les pesticides seront interdits pour l'entretien des chemins.

Tableau 168 : Exemple de retour d'expérience sur la mesure Ph-R1

Exemple de retour d'expérience d'Abies	Sur un chantier de centrale photovoltaïque, dans le courant de l'hiver 2015, une fuite s'est produite au démarrage d'une batteuse/foreuse. Une visite de suivi environnemental de chantier, réalisée par Abies l'après-midi même, a permis de constater que des tapis absorbants avaient été déposés au sol. En concertation avec le maître d'œuvre, il fut convenu de décaper et d'évacuer la terre polluée avant la fin de la journée, pour ensuite la remplacer par des matériaux et de la terre végétale issus du site. Cet incident fut l'occasion de rappeler l'importance de la mise à disposition de matériaux absorbants et oléophiles, pas uniquement sur la base vie mais dans tous engins de chantier, pour une meilleure efficacité en situation d'urgence.

Tableau 169 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R1

Localisation	Engins de chantier, zones de stockage des produits polluants et des déchets, base vie, éoliennes, postes de livraison
Période de réalisation	Phase de conception du projet Phase de chantier Opérations de maintenance des éoliennes
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage dans la conception du projet Entreprise intervenante pour la phase travaux Entreprise chargée de la maintenance des éoliennes
Modalités de suivi	Effectuer un suivi environnemental de chantier
Indicateurs d'efficacité	Aucune pollution ne devra être constatée lors des travaux et au cours de la phase d'exploitation Les activités pouvant engendrer une pollution (lavages, stockages) seront réalisées strictement au sein d'espaces réservés et équipés Les fuites accidentelles devront être maîtrisées de manière à éviter toute pollution du milieu
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers et de l'exploitation

Mesure Ph-R2 : Collecter, stocker et diriger les déchets vers les filières de traitement adaptées

Comme tout aménagement, la construction, l'exploitation et le démantèlement d'un parc éolien génèrent des déchets et sous-produits. Ceux-ci ne devront en aucune manière être enfouis, abandonnés ou brûlés, que ce soit sur site ou dans des zones non contrôlées administrativement, conformément aux articles 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011. L'objectif de cette mesure est de **maintenir le site propre en organisant la récupération des déchets de chantier et d'exploitation**. On distingue, au sens de l'article R541-8 du code de l'environnement :

- les **Déchets Inertes (DI)** : tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine. Ces déchets incluent notamment les matériaux de terrassement, le béton ou le ciment ;
- les **Déchets d'Activités Économiques (DAE)** : tout déchet, dangereux ou non-dangereux, dont le producteur initial n'est pas un ménage :
- Les DAE non dangereux correspondent notamment aux métaux, déchets verts, bois bruts, palettes, matières plastiques, polystyrène, plastiques d'emballage, produits mélangés, cartons et verre.
- Les DAE dangereux comprennent, entre autres, les hydrocarbures, solvants, diluants, adjuvants, cartouches de mastic et de silicone, emballages métalliques, bois traités, emballages souillés et terres polluées.

À noter que la présence du personnel de chantier sera également à l'origine de la production de déchets assimilables à des ordures ménagères (emballages de repas principalement)

Assurer le stockage des DI

Les modalités de stockage de la terre issue des excavations sont détaillées dans une mesure distincte (Cf. mesure Ph-R3). Les résidus de béton issus du lavage des camions-toupies sont quant à eux collectés dans une fosse de lavage dédiée (Cf. mesure Ph-R1).

Installer des bennes de collecte sélective pour les DAE non dangereux

Des bennes de tri sélectif distinguées par des affichages appropriés (pictogrammes) seront mises en place pour collecter les DAE non dangereux générés par le chantier. Selon les modalités de tri, certains types de déchets seront dissociés : fer et métaux, bois non traité, emballages plastiques, papiers et cartons ou encore déchets verts. Les bennes recevant les matériaux les plus légers (carton…) feront l'objet d'un bâchage afin d'éviter toute dispersion.

Figure 93 : Affichages sur des bennes de tri sélectif (Source : Abies, suivi de chantier de centrale photovoltaïque)

Les déchets assimilables aux ordures ménagères seront recueillis dans des collecteurs de déchets ménagers et pris en charge par les entreprises de nettoyage. Leur évacuation vers les filières appropriées est coordonnée avec le circuit local de collecte des déchets.

Sécuriser le stockage des DAE dangereux

Les déchets dangereux feront l'objet d'un traitement particulier afin de prévenir toute pollution accidentelle (Cf. mesure Ph-R1). Le stockage des hydrocarbures, huiles de vidanges et autres liquides polluants s'effectuera sur la base vie ou les aires de stockage du chantier spécifiquement équipées, dans des bidons posés sur des bacs de rétention d'une capacité suffisante.

Évacuer les déchets vers les filières de traitement appropriées

À l'issue de ce stockage temporaire, les déchets seront évacués vers des centres d'élimination ou de valorisation dûment agréés et adaptés à chacun d'eux, après autorisation de ces derniers.

- Concernant les terres non polluées, une valorisation sur le site (pistes, remblai des fondations…) ou auprès des agriculteurs du secteur (Cf. mesure Ph-R3) sera privilégiée. Les autres déchets inertes seront évacués vers une filière de recyclage qui se chargera du tri et de l'extraction des éléments valorisables pouvant être utilisés comme remblai ou servir de base à la fabrication de granulat. La partie non valorisable sera envoyée vers un Centre de Stockage de Déchets Inertes (classe 3).
- Les déchets d'activités économiques non dangereux seront collectés sur le chantier et envoyés vers des filières de recyclage (valorisation matière) ou d'incinération (valorisation énergétique). S'ils ne sont ni incinérables, ni recyclables, ils seront envoyés vers un Centre de Stockage des Ultimes (classe 2). À noter que les déchets verts et bois non traités seront de préférence compostés.
- Les déchets d'activités économiques dangereux seront éliminés avec précautions particulières vis-à-vis de la protection de l'environnement, par incinération ou envoi en Centre de Stockage de classe 1. Les producteurs, transporteurs et éliminateurs seront tenus de remplir des Bordereaux de Suivi des Déchets (BDS).

Tableau 170 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R2

Localisation	Le stockage et la collecte des déchets devront être prévus sur des aires spécifiques, autour des aires de travail et à proximité de la base vie
Période de réalisation	Les bennes de collecte devront être mises en place au démarrage du chantier et seront enlevées à l'issue de celui-ci
Acteurs de la mise en œuvre	Le maître d'ouvrage, légalement responsable des déchets produits sur le chantier, stipulera ses exigences et mettra à disposition les moyens techniques et financiers nécessaires Le maître d'œuvre organisera le tri des déchets et leur gestion générale sur le chantier (bennes de tri …) Les entreprises devront trier les déchets, les évacuer vers les filières de traitement adaptées et s'assurer de leur traçabilité
Modalités de suivi	La bonne mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée à l'occasion du suivi environnemental du chantier En outre, chaque entreprise intervenante devra conserver et fournir, sur demande du maître d'ouvrage, l'ensemble des documents attestant du respect des présentes clauses
Indicateurs de mise en œuvre	Bordereau de Suivi des Déchets (BSD) si nécessaire Registre "déchets" à jour Agrément ou autorisation d'exploiter des différents prestataires (transporteurs et éliminateurs)
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers

8.3.3 Préservation de la qualité des sols

Mesure Ph-R3 : Assurer une bonne gestion des terres d'excavation

L'installation d'un parc éolien induit des **déplacements de terre** significatifs, en particulier pour le creusement des fondations, des tranchées de raccordement inter-éolien ou encore pour le nivellement du sol, l'aménagement des pistes d'accès et des plateformes ou les travaux d'implantation des postes de livraison. Ce type de travaux peut nuire à la qualité des sols, et notamment aux qualités agro-pédologiques de la terre végétale. L'objectif de cette mesure sera de **limiter l'impact des travaux d'excavation sur la qualité des sols**.

La société exploitante s'engage à porter une attention forte au tri des terres.

Préserver la terre végétale

La terre végétale superficielle sera décapée de façon sélective en évitant le mélange avec les couches inférieures stériles. L'épaisseur de la terre à décaper sera déterminée par des sondages réguliers.

Elle sera ensuite stockée :

- en andains de moins de 2 mètres de hauteur, afin de limiter l'érosion et l'auto-compression (perte de qualité par asphyxie) ;
- sur une zone à l'écart des passages d'engins, pour éviter les tassements, et dans le respect des habitats d'espèces ;
- sur une durée assez courte, pour limiter les risques de dégradation qualitative.

Figure 94 : Terre végétale stockée sur un chantier de centrale photovoltaïque (Source : Abies, suivi de chantier)

À l'issue des travaux, cette terre végétale sera remise en place sur la plupart des terrains décapés pour limiter la déstructuration du sol et favoriser une reprise rapide de la flore locale, grâce au stock de graines en place (une attention particulière devra être portée à l'éventuelle prolifération d'espèces invasives). En général, les sols reconstitués retrouvent la qualité des sols originels en 3 à 4 ans.

À noter que les engins de chantier et les camions de transport ne circuleront pas sur des sols en place, mais uniquement sur les pistes aménagées et les zones spécialement décapées.

Valoriser ou évacuer les autres types de matériaux excavés

Une partie des terres excavées (strates inférieures stériles) lors du creusement des fondations et des tranchées de raccordement inter-éolien, du nivellement du sol et du terrassement des pistes servira à combler les cavités créées.

Toutefois, un volume non négligeable ne pourra être utilisé à cet effet. Il pourra alors être employé, dans la mesure du possible, pour le remblai des chemins de desserte. De l'expérience de la construction des parcs éoliens, il apparaît que cette terre disponible peut être réutilisée sur le site dans une proportion avoisinant les trois quarts.

Figure 95 : Reprise de la terre stockée pour le remblayage des fondations (Source : Abies, suivi de chantier éolien)

L'éventuel volume de terre et les gravats excédentaires seront évacués par les entreprises de Génie Civil en charge du chantier et traités dans un centre agréé (Cf. mesure Ph-R2). Ils ne devront pas être stockés sur le site-même une fois le chantier achevé, tant du point de vue esthétique que pour éviter le développement d'adventices.

Tableau 171 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R3

Localisation	Emplacements des fondations des éoliennes, des tranchées de raccordement inter-éolien, des fosses de lavage des toupies, des pistes d'accès, des postes de livraison et de toute zone nécessitant un remblaiement
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'œuvre du chantier
Modalités de suivi	Suivi environnemental de chantier
Indicateurs d'efficacité	Séparation effective de la terre végétale et stockage dans les conditions précitées
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers

Mesure Ph-R4 : Réduire les emprises au sol en phase d'exploitation au strict nécessaire

Lors de la conception du projet, l'implantation des éoliennes, l'utilisation des pistes d'accès, l'implantation du raccordement électrique et de télécommunication inter-éolien et l'emplacement des plateformes ont été pensés afin de limiter l'emprise au sol du parc éolien, et par conséquent les incidences négatives sur le milieu naturel et les activités humaines (Cf. mesure Hu-R1).

La consommation de surface d'un parc éolien regroupe d'une part les **emprises temporaires**, nécessaires pour la construction/démantèlement et le montage/démontage des éoliennes et des postes de livraison, et d'autre part les **emprises permanentes**, c'est-à-dire liées à l'exploitation du parc. La mesure consiste à la fois à restituer les emprises du chantier devenant superflues en phase d'exploitation et à restreindre au strict nécessaire les emprises permanentes.

Effacer les emprises superflues en phase d'exploitation

Les surfaces inhérentes à la phase de chantier de construction devront être supprimées et remises en état lorsque les travaux auront pris fin. Ces emprises temporaires varient selon les projets ; dans le cas présent seront supprimées :

- les aires de stockage des pales ;
- les tranchées de câbles (rebouchées) ;
- les virages élargis ;
- la base vie.

Les actions entreprises pour la remise en état des surfaces dépendront de l'occupation du sol avant destruction/dégradation du milieu. Elles contribueront à rétablir la qualité du paysage et l'utilisation des champs.

Restreindre en surface les emprises permanentes

En phase d'exploitation, les emprises permanentes se limiteront aux espaces balisés recouvrant les socles des éoliennes, aux plateformes conservées pour la maintenance, aux pistes d'accès créées, aux élargissements de voirie réalisés ainsi qu'aux emprises des postes de livraison. Ainsi, le projet de parc éolien de Moulins en Tonnerrois représentera une emprise finale de 2,36 ha en phase d'exploitation alors que 3,63 ha seront nécessaires en phase de chantier.

Les plateformes, pistes et élargissements de voirie seront maintenus lors de l'exploitation du parc afin d'assurer une intervention rapide des engins les plus volumineux en cas d'opération d'envergure comme l'évacuation et le remplacement d'une pale par exemple.

Enfouir les lignes électriques de raccordement et de télécommunication

Le maître d'ouvrage s'engage en outre à ce que les raccordements électriques et de télécommunication (interne et externe) soient enfouis.

L'ouverture de tranchées, la mise en place de câbles et la fermeture des tranchées seront majoritairement opérées en continu, sans aucune rotation d'engins de chantier ni extraction ou apport de matériaux. Au plus tard, les tranchées sont comblées 24 h après ouverture.

Tableau 172 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R4

Localisation	Emprises temporaires et définitives du parc éolien
Période de réalisation	Phase de conception du projet À l'issue des travaux et avant la mise en service du parc éolien
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage dans la conception du projet Maître d'œuvre du chantier
Modalités de suivi	-
Indicateurs d'efficacité	Les emprises temporaires du chantier ne devront plus être visibles après la remise en état. Les emprises définitives ne devront pas excéder la surface strictement nécessaire à l'exploitation et à la maintenance du parc éolien. Aucune ligne de raccordement électrique ne devra être visible sur le parc éolien.
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier

8.3.4 Préservation de la qualité des eaux

Mesure Ph-R5 : Limiter et maîtriser le ruissellement

Cette mesure de maîtrise du ruissellement vise deux objectifs :

- **limiter les phénomènes d'érosion du sol** : en phase de construction, la suppression de la couche superficielle des sols pour les travaux d'aménagement des voies de circulation et l'intervention d'engins altérant la structure du sol constituent des facteurs aggravants au regard du risque d'érosion. En phase d'exploitation, les zones ne seront pas laissées à nu autour des éoliennes et des postes de livraison ;
- **limiter le risque de pollution des eaux** par la maîtrise du ruissellement : il existe en outre un risque de pollution physico-chimique d'origine accidentelle (matières en suspension, hydrocarbures) des ruissellements pouvant porter atteinte à la qualité des milieux humides et aquatiques environnants.

Prendre en compte le phénomène de ruissellement et limiter l'érosion par la collecte des eaux de ruissellement

Le ruissellement des eaux pluviales sera étudié en amont de la phase de chantier. Afin d'assurer un bon écoulement des eaux sur le site et de limiter les possibles phénomènes de ruissellement, de coulées de boue et d'érosion des sols, la création **d'aménagements de gestion des eaux pluviales** tels que des fossés, des buses, des doublages de ponts ou encore des renforcements de talus par enrochements pourra se révéler opportune.

Dans le cadre du projet éolien de Moulins, les pistes et plateformes auront une pente qui n'excédera jamais 10 %. De plus, les surfaces imperméabilisées par le parc sont réduites et dispersées dans l'espace. Ainsi, l'entrainement des eaux pluviales collectées par les aménagements du projet devrait être insuffisant pour générer un important phénomène d'érosion du sol.

Prévenir les pollutions physico-chimiques

Des mesures spécifiques seront prises pour maîtriser le risque de pollution physico-chimique du milieu, ruissellements inclus, durant la phase de chantier (Cf. mesure Ph-R1). Le stockage des produits polluants et des déchets, de même que les opérations de lavage, d'approvisionnement et de maintenance des engins de chantier, s'effectueront avec toutes les précautions nécessaires quant à l'étanchéité des conteneurs et à l'imperméabilité des zones dédiées. Des kits anti-pollution seront à disposition.

De plus, afin de piéger les fines éventuellement générées pendant les travaux, **des systèmes simples de récupération et de traitement des eaux de lavage et de ruissellement** (petits bassins de stockage en terre, ballots de paille…) seront mis en place auprès des aires de travail, des postes de livraison ou au droit des sites les plus pentus.

En cas d'une pollution accidentelle avérée, une purge des matériaux en place et leur remplacement par des matériaux neufs devront être rapidement effectués afin d'empêcher la migration des éléments polluants vers la nappe. Le risque accidentel de pollution de l'eau est lié à la rupture éventuelle d'un flexible des circuits hydrauliques ou à une fuite d'hydrocarbures des engins mécaniques qui travailleront sur le site. Comme indiqué précédemment (Cf. mesure Ph-R1), ce risque est maîtrisé par de bonnes pratiques sur le chantier (entretien des véhicules en dehors de la zone d'étude, maintien à proximité des zones de chantier de kits antipollution et de récupérateurs, etc.).

Tableau 173 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R5

Localisation	Aires de travail Sites les plus pentus Chemins de desserte
Période de réalisation	Phase de conception (prise en compte du ruissellement pour dimensionner plus finement les mesures) Phase de chantier (collecte des eaux de ruissellement) Fin de chantier et phase d'exploitation (revêtement approprié au pied des éoliennes)

Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage dans la conception du projet Chargé d'étude géotechnique
Modalités de suivi	Effectuer un suivi environnemental du chantier
Indicateurs d'efficacité	Pas d'érosion manifeste des sols, absence de ravines
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers

8.3.5 Préservation de l'écoulement des eaux souterraines

*Mesure Ph-R6 : Tenir compte des **secteurs sensibles à l'aléa remontée de nappes en limitant les interventions en périodes de hautes eaux***

La mise en place de la mesure Ph-E1 "réalisation d'études géotechniques" permettra notamment d'évaluer de manière précise le risque relatif à l'aléa remontée de nappes au droit du site en définissant la hauteur exceptionnelle du toit de la nappe sous-jacente. Selon les données bibliographiques, ce risque est écarté au droit des aménagements projetés.

En cas de risque avéré, les opérations de creusement des fouilles pour les fondations ou des tranchées d'enfouissement des réseaux électriques et de télécommunication seront réalisées en dehors des périodes pluvieuses au cours desquelles le risque de remontée de la nappe est le plus important. De plus, comme indiqué dans la description de la mesure Ph-R4 au sujet de l'implantation du raccordement inter-éolien : « *l'ouverture de tranchées, la mise en place de câbles et la fermeture des tranchées seront opérées en continu, sans aucune rotation d'engins de chantier* » ; cette disposition assure la rapidité des travaux, de l'ordre d'une journée au droit de la zone concernée, et limite d'autant plus les risques d'interception de la nappe.

Tableau 174 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R6

Localisation	Fondations des éoliennes et tranchées du réseau électrique et de télécommunication
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'œuvre du chantier
Modalités de suivi	Effectuer un suivi environnemental du chantier le jour de l'enfouissement et lors du creusement des fouilles
Indicateurs d'efficacité	Tranchées et fouilles à sec
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers

8.3.6 Prise en compte de la qualité de l'air

*Mesure Ph-R7 : **Limiter l'envol des poussières en phase de chantier***

La période de chantier sera responsable d'émissions de poussières et de gaz d'échappement émanant des engins de chantier ; effets qui resteront faibles à modérés, temporaires et exclusivement locaux (rappelons que les aménagements réalisés les plus proches des habitations en phase chantier sont distants d'environ 750 m vis-à-vis de celles-ci). Ainsi, si la dispersion de poussières se révélait être trop importante (en été et en cas de vent violent par exemple), le maître d'ouvrage s'engage à **arroser les pistes et les emprises terrassées**. Cette mesure vise surtout à protéger la santé des opérateurs intervenant sur le site et des exploitants agricoles travaillant aux abords. Concernant les gaz d'échappement, aucune norme ne régule les émissions des engins de chantier ; seuls les véhicules légers sont concernés par des seuils limites. Par conséquent aucune mesure n'est proposée afin d'abaisser ces émissions qui concernent toutefois des engins répondant aux normes actuellement en vigueur.

Tableau 175 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R7

Localisation	Chantiers et habitations riveraines
Période de réalisation	Phases de chantiers
Acteurs de la mise en œuvre	Maîtres d'œuvre
Modalités de suivi	Contrôle régulier des engins
Indicateurs d'efficacité	Absence de plainte de la part des intervenants et des riverains
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers

8.3.7 Prise en compte du risque incendie

Mesure Ph-R8 : Réduire le risque de départ de feu

Différentes mesures devront être mises en œuvre pour éviter d'accroître le risque de départ de feu, ne pas générer de difficultés en matière de lutte contre l'incendie et assurer la pérennité des équipements proposés.

Faciliter l'intervention des véhicules de secours

L'arrêté du 26 août 2011[72] stipule que le site éolien devra disposer d'au moins une voie d'accès carrossable afin de permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. À cet égard, les chemins de desserte qui sont créés ou élargis devront respecter les caractéristiques techniques minimales des pistes prescrites par le **guide de normalisation D.F.C.I.** (2001)[73].

- Les pistes D.F.C.I. de **1ère catégorie** ont une largeur minimale de 6 mètres de roulement ou de 4 mètres avec aires de croisement espacées de 200 mètres en moyenne. Elles sont sans impasse et sans "points noirs" (limitations ponctuelles de tonnage, de hauteur, de largeur et difficultés d'accès).
- Les pistes de **2ème catégorie** ont une largeur minimale de 4 mètres avec aires de croisement espacées de 500 mètres en moyenne. Les voies sans issue appartiennent à cette catégorie, quelles que soient leurs autres caractéristiques techniques. Elles sont obligatoirement dotées d'une aire de retournement par kilomètre ainsi qu'à leur extrémité. Les impasses et les points noirs sont signalisés par des panneaux adéquats.
- Les pistes de **3ème catégorie** comprennent les voies ne répondant pas aux critères précédents.

Dans le cas présent, le SDIS 89 demande que la desserte soit assurée par un chemin garantissant le passage d'un poids lourd d'au moins 16 tonnes, avec possibilité de retournement en bout de chemin.

L'**entretien de ces axes est à la charge de l'exploitant éolien** (conformément à l'arrêté du 26 août 2011), ce qui exonère la collectivité d'une maintenance coûteuse et garantit la pérennité de l'ouvrage sur la durée.

Limiter le risque de départ de feu (débroussaillement)

[72] Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE

[73] Ministère de l'agriculture et de la pêche, Ministère de l'intérieur, Délégation à la protection de la forêt méditerranéenne (2001). *Les équipements D.F.C.I. et leur représentation graphique. Guide de normalisation, Classification et sémiologie graphique des équipements de Défense de la Forêt contre l'Incendie*

Le code forestier définit le débroussaillement comme « *les opérations dont l'objectif est de diminuer l'intensité et de limiter la propagation des incendies par la réduction des combustibles végétaux en garantissant une rupture de la continuité du couvert végétal et en procédant à l'élagage des sujets maintenus et à l'élimination des rémanents de coupes* » (article L.321-5-3).

Selon le SDIS 89, les éoliennes ne présentent pas de risque particulier au regard de l'incendie ni de propagation notable. L'absence de Défense Extérieure Contre des Incendies est donc tolérée dans le cas présent. En outre, les éoliennes s'implantent dans les parcelles cultivées et non dans des boisements.

Nota : Il revient au représentant de l'État dans le département d'arrêter les modalités d'application en tenant compte des particularités de chaque massif. Les arrêtés préfectoraux relatifs à la prévention des incendies de forêts doivent donc être consultés afin de prendre connaissance de la réglementation spécifique à chaque département.

Préconisations du SDIS de l'Yonne

Préalablement aux travaux, il convient d'assurer un balisage du chantier avec des points de rendez-vous en accord avec les services du SDIS 89.

Il sera impératif de valider, avant la mise en service, la numérotation des différents aérogénérateurs et la méthodologie des services de secours et d'incendie en cas d'intervention, notamment les techniques d'accès à l'intérieur des machines et de leur nacelle, les techniques d'évacuation suite à un secours à personne effectué dans une machine ainsi que la fourniture d'un annuaire des exploitants à contacter en cas de sinistre.

Il appartient au pétitionnaire de s'assurer auprès des services compétents du respect d'autres réglementations éventuellement applicables.

Les dispositions de l'arrêté du 26 août 2011 concernant les consignes de sécurité seront donc respectées. Celles-ci seront établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Elles indiqueront :

- les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation ;
- les limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt ;
- les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles ;
- les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours.

Tableau 176 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R8

Localisation	Éoliennes, espace sous-éolien, poste de livraison, voies d'accès.
Période de réalisation	Le repérage de site, la méthodologie en cas d'intervention et la numérotation des installations, préconisés par le SDIS 89, devront être effectués avant la mise en service des éoliennes.
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage et Service Départemental d'Incendie et de Secours (prescriptions).
Modalités de suivi	/
Entretien	L'entretien des pistes d'accès est à la charge de l'exploitant (arrêté du 26 août 2011).
Indicateurs d'efficacité	Des opérations d'entretien destinées à maintenir l'efficacité dans le temps des systèmes de détection doivent être menées par l'exploitant (arrêté du 26 août 2011)
Coûts estimatifs	Intégrées au projet

8.3.8 Les incidences résiduelles sur le milieu physique

À l'issue de l'application des mesures présentées ci-avant, il y a lieu d'évaluer les incidences résiduelles qui en découlent. La quantification du niveau d'incidences résiduelles permettra de déterminer la nécessité ou non de mettre en place des mesures de compensation.

Tableau 177 : Synthèse des incidences résiduelles du projet éolien de Moulins sur le milieu physique

	Composante environnementale	Risques / Incidences	Incidences brutes du projet éolien de Moulins			Mesures	Incidences résiduelles du projet éolien de Moulins			Mesures compensatoires
			En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement		En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement	
Terre	Géologie	Modifications des horizons géologiques	Modérée localement	Modérée localement	Très faible	Ph-E1 ; Ph-R3	Faible	Faible	Très faible	Non
		Pollution du sous-sol	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Ph-R1 ; Ph-R2; Ph-R5	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Non
	Pédologie	Modification des horizons pédologiques	Modérée (localement)	Nulle	Modérée (localement)	Ph-E1 ; Ph-R3	Faible (localement)	Nulle	Faible (localement)	Non
		Érosion	Faible	Nulle	Faible	Ph-R4 ; Ph-R5	Très faible	Nulle	Très faible	Non
		Pollution du sol	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Ph-R1 ; Ph-R2; Ph-R5	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Non
	Topographie	Modification de la topographie locale	Négligeable	Négligeable	Nulle à négligeable	-	Négligeable	Négligeable	Nulle à négligeable	Non
Eau	Hydrologie (eaux de surface)	Modification des écoulements	Nulle	Faible	Nulle	Ph-R5	Nulle	Très faible	Nulle	Non
		Pollution des eaux de surface	Négligeable (en cas d'accident mineur)	Négligeable (en cas d'accident mineur)	Négligeable (en cas d'accident mineur)	Ph-R1 ; Ph-R2; Ph-R5	Négligeable (en cas d'accident mineur)	Négligeable (en cas d'accident mineur)	Négligeable (en cas d'accident mineur)	Non
		Prélèvement d'eau	Nulle	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Nulle	Non
	Hydrogéologie (eaux souterraines)	Modification des écoulements	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Ph-R6	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
		Pollution des eaux souterraines	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Ph-R1 ; Ph-R2; Ph-R5	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Non
		Prélèvement d'eau	Nulle	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Nulle	Non
	Zones humides	Modification du régime des eaux par drainage ou inondation	Nulle	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Nulle	Non
Climat - Air	Climat	Modification du climat global	Nulle	Positive	Nulle	-	Nulle	Positive	Nulle	Non
		Modification du climat local	Négligeable	Négligeable	Négligeable	-	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
	Qualité de l'air	Pollution atmosphérique et émission de poussières	Faible à modérée	Positive	Faible	Ph-R7	Très faible à faible	Positive	Très faible	Non

	Composante environnementale	Risques / Incidences	Incidences brutes du projet éolien de Moulins			Mesures	Incidences résiduelles du projet éolien de Moulins			Mesures compensatoires
			En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement		En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement	
Risques	Séisme	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Nulle	Non
	Inondation	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle	Nulle	Ph-R5	Nulle	Nulle	Nulle	Non
	Aléa retrait-gonflement des argiles	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Négligeable	Nulle	Ph-E1	Nulle	Négligeable	Nulle	Non
	Aléa remontées de nappes	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Nulle	Non
	Mouvements de terrain liés aux cavités souterraines	Augmentation du risque et de l'aléa	Modérée à forte (par précaution)	Modérée à forte (par précaution)	Modérée à forte (par précaution)	Ph-E1	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non

Légende sur le niveau d'incidence :

Positive	Nulle/Négligeable	Très faible	Faible	Modérée	Forte
Incidence non significative				*Incidence significative*	

Les incidences résiduelles du projet de Moulins sont positives à faibles sur les composantes du milieu physique. Aucune mesure compensatoire n'est donc proposée.

8.4 Préservation du milieu naturel

La présente partie s'inscrit dans la continuité directe de l'évaluation des impacts potentiels du projet sur la biodiversité. En réponse à ces impacts potentiels, des mesures (éviter – réduire – compenser – accompagner) sont proposées. Notre méthodologie de proposition de mesures ERCA se base sur : le guide THÉMA « Évaluation environnementale, guide d'aide à la définition des mesures ERC, janvier 2018 » ;

L'objectif des mesures environnementales est d'abaisser l'impact à une classe de hiérarchisation inférieure supposée acceptable pour le développement du projet.

SITELECO a conscience de la complexité et du coût potentiel des mesures c'est pourquoi chacune des mesures sont détaillées et justifiées.

Pour chaque mesure, les éléments suivants sont présentés :

- La codification de la mesure ;
- Le type de mesure (ERCA) ;
- L'enjeu concerné par la mesure ;
- Le phasage concerné par la mesure (phase travaux, phase d'exploitation etc.) ;
- Un descriptif de la mesure appuyé d'illustrations et de cartographies au besoin ;
- L'intervention technique nécessaire à la mise en place de la mesure ;
- Un calendrier d'application et de suivi éventuel ;
- Une estimation du coût.

Les mesures sont construites en accord avec le maître d'ouvrage par l'intermédiaire d'échanges réguliers et adaptés en fonction des contraintes et des caractéristiques du projet.

8.4.1 Mesures d'évitement

8.4.1.1 Définition de la mesure d'évitement

La suppression d'un impact implique parfois une modification du projet initial telle qu'un changement de tracé ou de site d'implantation. La formulation littérale des enjeux, en amont de la recherche de solutions techniques, est primordiale. Un travail en amont soigné et impliquant la totalité de l'équipe projet est indispensable pour caler l'ensemble des objectifs du projet et faire émerger les solutions qui répondent au mieux à la préservation des enjeux et à une sécurisation juridique du projet. Après le choix de la variante de projet retenue, certaines mesures très simples, que l'on recherche en priorité, peuvent supprimer un impact comme par exemple, le choix d'une saison particulière pour réaliser les travaux. Une bonne étude d'impact indique des solutions techniques pour supprimer le plus grand nombre d'impacts, en portant une attention particulière aux effets les plus dommageables pour le milieu naturel. Sont présentées ci-après, les fiches de mesure d'évitement pour le projet de Moulins.

8.4.1.2 Fiches des mesures d'évitement

Ci-après est proposé un cahier de mesures d'évitement.

E	*R*	*C*	*A*	Mesure Na-E1 : Évitement de l'habitat F3.16 // Fourrés à *Juniperus communis*
Groupes concernés				Habitat F3.16 : Fourrés à *Juniperus communis* et flore associée
E1				Évitement « amont » (stade anticipé)
1.				Phase de conception du plan masse
a				Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats
Description de la mesure				
Une zone de 0,53 ha de fourrés à Juniperus communis, située au sud-est de l'entité sud de la ZEP, présente un enjeu fort en tant qu'habitat d'intérêt communautaire. Ce secteur abrite également des espèces végétales présentant un enjeu modéré, l'Orchis vert (Platanthera chlorantha) et le Rosier rubigineux (Rosa rubiginosa) qui sont présentes au sein du fourré à genévrier. Cette zone est strictement évitée par le projet.				
Conditions de mise en œuvre – Calendrier				
Intégré à la conception du plan de masse final.				
Modalité de suivi				
Aucune modalité.				
Localisation géographique de la mesure				
Voir cartographies des enjeux habitats naturels et flore vasculaire				
Illustration de la mesure				
-				
Coût estimé				
Intégré à la conception du projet.				

E	R	C	A	Mesure Na-E2 : Évitement des boisements et bosquets
Groupes concernés				Cortège avifaunistique des milieux boisés, avifaune nicheuse, chiroptères, Lézard des murailles
E1				Évitement « amont » (stade anticipé)
1.				Phase de conception du plan masse
a				Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats
Description de la mesure				
Des bosquets et boisements sont localisés en périphérie des deux entités de la zone d'emprise. Ils constituent le territoire vital des oiseaux inféodés aux milieux boisés tels que les Picidés, permettent d'accueillir l'avifaune nichant en milieux semi-ouverts et fermés en période nuptiale, et sont essentiels aux chiroptères (chasse, transit, gîtage). Un bosquet enroché au nord-est de l'entité sud accueille également le Lézard des murailles. L'ensemble des bosquets et boisements de la zone d'étude est évité pour l'implantation du projet.				
Conditions de mise en œuvre – Calendrier				
Intégré à la conception du plan de masse final.				
Modalité de suivi				
Aucune modalité.				
Localisation géographique de la mesure				
Voir cartographies des enjeux globaux liés à la biodiversité et des enjeux des groupes concernés.				
Illustration de la mesure				
-				
Coût estimé				
Intégré à la conception du projet.				

E	R	C	A	Mesure Na-E3 : Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante
Groupes concernés				Corridors écologiques
				Biodiversité
E1				Évitement « amont » (stade anticipé)
1.				Phase de conception du plan masse
a				Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats

Description de la mesure

Les deux entités du site sont bordées au niveau des lisières de boisement et de bosquets par des corridors écologiques notés « 1 » et « 2 ». Ces corridors sont évités par le plan de masse final du projet.

Conditions de mise en œuvre – Calendrier

Intégré à la conception du plan de masse final.

Modalité de suivi

Aucune modalité.

Localisation géographique de la mesure

Voir cartographies des enjeux globaux liés à l'avifaune et aux chiroptères & la cartographie des fonctionnalités écologiques.

Illustration de la mesure

-

Coût estimé

Intégré à la conception du projet.

E	R	C	A	Mesure Na-E4 : Adaptation du calendrier de travaux
Groupes concernés				Avifaune prénuptiale et nuptiale (mesure axée sur le Busard Saint-Martin et l'Alouette lulu)
E4				Évitement temporel
1.				Phase travaux
a et b				Adaptation de la période des travaux de l'année et des horaires de travaux

Description de la mesure

Plusieurs espèces d'oiseaux à enjeu sont potentiellement nicheuses dans et en périphérie des zones de travaux notamment le Busard Saint-Martin et l'Alouette lulu. Les nuisances liées au chantier peuvent avoir des incidences néfastes sur le succès reproducteur de ces espèces. La circulation des engins, l'émanation de poussières ou les nuisances sonores peuvent déranger ou effaroucher les individus en reproduction et engendrent un risque de mortalité. Pour réduire les incidences liées à la phase de chantier, les travaux ne pourront démarrer qu'à la fin de la période nuptiale ; le terrassement et la préparation des plateformes ne pourront donc avoir lieu qu'à partir de mi-août. Les travaux pourront se poursuivre jusqu'au début de la saison prénuptiale et nuptiale suivante (avril), à condition qu'il n'y ait pas d'interruption des travaux, permettant ainsi à la faune d'être suffisamment dérangée et effarouchée pour éviter que des nichées ne s'installent à proximité de la zone de travaux Ces travaux lourds (préparation accès et plateformes, injections et fondations) pourront se poursuivre après le mois de mars si les recommandations suivantes sont respectées :

- Les travaux lourds ont débuté au cours de la période autorisée (septembre à mars) ;
- Il n'y a pas eu d'interruption des travaux entre la période autorisée (septembre à mars) et la période soumise aux conditions (période à éviter) ;
- Les milieux naturels ne sont pas propices à l'installation d'espèces d'oiseaux nicheurs au sol (Alouettes, Bruants) - cette condition devra être vérifiée par le passage d'un expert écologue ;
- En cas d'arrêt du chantier sur une période de 2 jours consécutifs, le passage d'un expert écologue devra être effectué avant la reprise du chantier dans le but de vérifier l'absence de nid d'espèces protégées qui auraient pu s'installer sur la zone de chantier.

Enfin, le chantier sera strictement diurne entre le 1er mars et le 15 novembre afin d'éviter le dérangement des chiroptères. Les recommandations calendaires sont résumées ci-après.

Conditions de mise en œuvre – Calendrier

	Année « N »					Année « N+1 »							
Thèmes/Mois	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08
Préparation accès et plateformes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Injections	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Fondations	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Raccordement	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Poste de livraison	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Transport	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Levage	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗
Mise en service & tests	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗

✓= période recommandée ✓= période possible ✗= période à éviter

Modalité de suivi

Les prescriptions environnementales seront contrôlées par l'écologue en charge du suivi de chantier et le superviseur « Hygiène – Sécurité – Environnement » en charge du site.

Localisation géographique de la mesure

Ensemble de la zone de chantier.

Coût estimé

Intégré au coût du chantier.

E	R	C	A	Mesure Na-E5 : Aucun rejet nocif à l'environnement n'est toléré en phase chantier
Groupes concernés				Biodiversité
E3				Évitement « technique »
1.				Phase travaux
a				Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)
Description de la mesure				
La phase chantier apparait comme la plus sensible pour l'environnement. Afin d'éviter des risques de pollution ou de dégradation indirecte de la faune et de la flore, aucun rejet d'air, d'eau, de sol ne sera toléré.				
Conditions de mise en œuvre – Calendrier				
Aucune condition.				
Modalité de suivi				
Les prescriptions environnementales seront contrôlées par l'écologue en charge du suivi de chantier et le superviseur « Hygiène – Sécurité – Environnement » en charge du site.				
Localisation géographique de la mesure				
Ensemble de la zone de chantier.				
Illustration de la mesure				
-				
Coût estimé				
Intégré au coût de chantier.				

E	R	C	A	Mesure Na-E6 : Proscription des produits nocifs à l'environnement pour l'entretien des plateformes
Groupes concernés				Biodiversité
E3				Évitement « technique »
2.				Phase d'exploitation
a				Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu
Description de la mesure				
En phase d'exploitation, l'entretien des plateformes se fera via des méthodes prohibant toute utilisation de produits phytosanitaires (fauche mécanique tardive, pâturage).				
Conditions de mise en œuvre – Calendrier				
Aucune condition.				
Modalité de suivi				
Les prescriptions environnementales seront contrôlées par l'écologue en charge du suivi de chantier et le superviseur « Hygiène – Sécurité – Environnement » en charge du site.				
Localisation géographique de la mesure				
Plateformes des éoliennes.				
Coût estimé				
Intégré au coût d'exploitation.				

8.4.2 Mesures de réduction

8.4.2.1 Définition d'une mesure de réduction

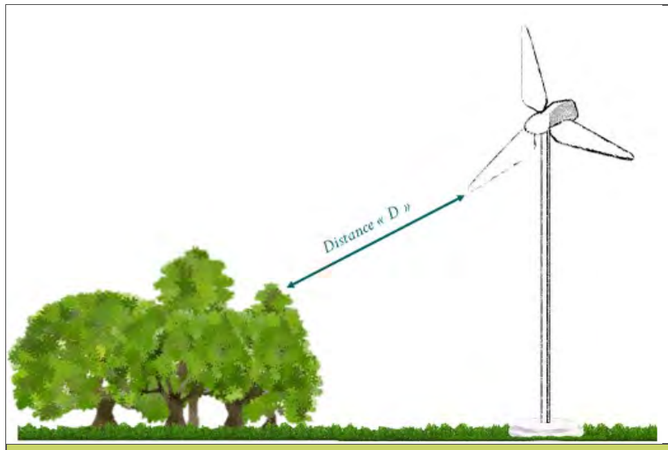
Lorsque la suppression n'est pas possible, techniquement ou économiquement, on recherche une réduction des impacts. Cette réduction agit sur le projet en phase de chantier ou d'exploitation. Pendant la phase chantier ces mesures de réduction peuvent par exemple consister en la limitation de l'emprise des travaux, la planification et le suivi de chantier, la mise en place de bassins temporaires ou de filtres pour les eaux de ruissellement.

Les chantiers importants peuvent faire l'objet d'une certification ou d'un management environnemental global. Pour la phase d'exploitation, ces mesures visent à réduire des effets : de coupure sur des corridors écologiques, de pollution ou encore d'emprise. Les passages à faune doivent donc dans ce cadre être considérés comme étant des mesures de réduction, il en est de même pour les dispositifs de traitement des eaux de plateformes, ou encore des actions de restauration du milieu ou de ses fonctionnalités écologiques : restauration d'un couvert végétal ou arboré à l'intérieur ou à proximité immédiate des emprises, maintien d'une zone humide.

8.4.2.2 Fiches des mesures de réduction

Ci-après est proposé un cahier de mesures de réduction.

E	R	C	A	Mesure Na-R1 : Éloignement des lisières de boisements et bosquets
Groupes concernés				Ensemble du cortège chiroptérologique, axé sur la Noctule commune, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune
R1				Réduction géographique
2.				Phase d'exploitation / fonctionnement
a				Limitation (/ adaptation) des emprises du projet
Description de la mesure				
Les études naturalistes ont démontré que l'activité des chiroptères se cantonnait essentiellement au niveau des lisières de boisements et de bosquets. En considérant cela, le plan de masse a été dessiné en éloignant les machines à plus de 100 m des boisements. Dans cette configuration les zones de surplomb de E1, E2, E4 et E6 sont situées à plus de 100 m des lisières. Les limites de la zone de surplomb de E3 et E5 se trouvent respectivement à 98,4 m et 99,3 m de la canopée des lisières les plus proches. Par ailleurs, une hauteur « sol – pale » importante a été choisie (44 m), contribuant à réduire l'impact brut potentiel sur les chiroptères.				
Conditions de mise en œuvre – Calendrier				
Intégré à la conception du plan masse final.				
Modalité de suivi				
Aucune modalité de suivi.				
Localisation géographique de la mesure				
Voir cartographie du plan de masse.				
Illustration de la mesure				



Distance oblique bout de pale / lisière la plus proche :

E1, D > 100 m;
E2, D > 100 m;
E3, D = 98,4 m;
E4, D > 100 m;
E5, D = 99,3 m;
E6, D > 100 m.

Coût estimé

Intégré à la conception du projet.

E	R	C	A	Mesure Na-R2 : Suivi écologique du chantier
Groupes concernés				Biodiversité
R2				Réduction technique
1.				Phase de travaux
t				Autre

Description de la mesure

Le suivi de chantier consiste à apporter une veille environnementale tout au long, ou durant certaines phases d'aménagement d'un projet. Il a pour objectif d'accompagner le maître d'ouvrage dans la mise en place et le respect du cahier de mesures ERC préconisées dans l'étude d'impact du projet et les dossiers réglementaires (arrêtés etc.).

Conditions de mise en œuvre – Calendrier

Le suivi de chantier se composera de sorties régulières réalisées dès le début et tout au long de la phase de travaux ainsi qu'une visite immédiatement après la mise en exploitation du parc. En outre le suivi de chanter veillera au respect strict des règles suivantes :

- Conditions de ravitaillement des véhicules permettant d'éviter les fuites d'hydrocarbures ;
- Aucun nettoyage des engins et matériels utilisés en phase chantier (camion toupie, grue, engins de terrassement, matériel divers) ne sera effectué sur site afin d'éviter toute contamination des sols ;
- Tri des déchets et ramassage des déchets aux abords du chantier – mises en place de bennes à recyclage. L'enfouissement et l'incinération des déchets seront interdits, tous les déchets valorisables et recyclables seront valorisés et recyclés ;
- Réutilisation des matériaux excavés et des terres végétales - mise en dépôt provisoire de la terre végétale décapée en vue de sa réutilisation sous la forme de merlons ou de redépôt en surface lors des remblayages ;
- Stockage des matières dangereuses (huiles, carburants, hydrocarbures) dans des contenants de volume adapté, couverts et fermés et obligatoirement sur rétention ;
- Présence de kits antipollution dans les engins et à la base vie ;
- Aucun prélèvement / rejet d'eau dans le milieu naturel ;
- Imperméabilisation des sols limitée et temporaire ;
- Plan d'intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle.

Modalité de suivi

Les prescriptions environnementales seront contrôlées par l'écologue en charge du suivi de chantier et le superviseur « Hygiène – Sécurité – Environnement » en charge du site.

Localisation géographique de la mesure

Ensemble de la zone de chantier.

Illustration de la mesure

-

Coût estimé

Thèmes	Coût € HT
Visite préalable (1j) / visite de courtoisie (12j) / visite en phase d'exploitation (1j)	500 € HT / jour + compte rendu
14 sorties préconisées sur toute la phase chantier et début d'exploitation // compte rendu de visite	**12 000 € HT**

E	R	C	A	Mesure Na-R3 : Limitation de la pollution lumineuse en phase chantier et d'exploitation
Groupes concernés				Cortège chiroptérologique
				Biodiversité
R2				Réduction technique
2.				Phase de travaux et d'exploitation
c				Dispositif de limitation des nuisances envers la faune

Description de la mesure

Les lumières présentes en pied d'éolienne perturbent la faune et consomment souvent inutilement de l'énergie. La lumière est également attractive pour les insectes et donc pour les chiroptères qui s'exposent ainsi à des risques de collision accrus. Afin de limiter au maximum cette perturbation, aucun éclairage nocturne chronique ne devra être actif en dehors des heures de présence du personnel de chantier. En phase d'exploitation, les éoliennes ne seront pas équipées d'éclairage nocturne automatique (en dehors du balisage réglementaire).

Conditions de mise en œuvre – Calendrier

Extinction des spots au départ des ouvriers du chantier le soir et pas d'éclairage nocturne automatique en phase d'exploitation.

Modalité de suivi

Les prescriptions environnementales seront contrôlées par l'écologue en charge du suivi de chantier et le superviseur « Hygiène – Sécurité – Environnement » en charge du site.

Localisation géographique de la mesure

-

Coût estimé

Intégré au coût d'exploitation.

E	R	C	A	Mesure Na-R4 : Dispositif anti-collision à destination du Milan royal et du Milan noir et en faveur de la Cigogne noire et de la Grue cendrée
Groupes concernés				Cortège avifaunistique
R2				Réduction technique
2.				Phase d'exploitation
d				Dispositif anti-collision et d'effarouchement (hors clôture spécifique)

Description de la mesure

La présence du parc éolien pourrait représenter un effet barrière significatif pour le Milan royal ainsi qu'un risque de collision pour le Milan royal et le Milan noir qui présentent une sensibilité brute à l'éolien modérée. Afin de réduire au maximum cette perturbation, un système de détection des rapaces tels que le Milan royal et le Milan noir sera mis en place. La détection d'un individu ayant une trajectoire de vol dangereuse (i.e. exposant l'individu à un potentiel risque de collision) à moins de 500 m autour de l'éolienne génèrera l'arrêt de toutes les machines du parc pendant un temps à définir afin d'éviter toute collision. Cette mesure sera également en faveur de la Cigogne noire et de la Grue cendrée et permettra l'arrêt des machines si un individu présente une trajectoire de vol à risque.

Conditions de mise en œuvre – Calendrier

Ce dispositif devra être installé sur trois des six éoliennes du parc (éoliennes en bordure), avec une plage de détection couvrant l'ensemble des éoliennes au vu des distances qui les séparent. Il devra être opérationnel sur l'ensemble des périodes prénuptiale, nuptiale et postnuptiale, soit de début mars à fin novembre. Le fonctionnement du dispositif pourra être ajusté en fonction des résultats de suivis règlementaires et de mortalité. Si une des trois éoliennes équipées se trouve dans la situation où un arrêt des machines est généré, alors cet arrêt devra concerner l'ensemble des éoliennes du parc.

Modalité de suivi

Les prescriptions environnementales seront contrôlées par le superviseur « Hygiène – Sécurité – Environnement » en charge du site. La mesure devra être validée dans le cadre d'un suivi écologique en phase d'exploitation.

Localisation géographique de la mesure

Éoliennes E2 (localisée à moins de 350 m de E1 et E3), E4 et E6 (localisée à moins de 400 m de E5)

Coût estimé

255 000 HT (15 000 € par machine, puis 3 500 € de maintenance par an par machine ; *Source : Biodiv-Wind)*

E	R	C	A	Mesure Na-R5 : Conception et entretien des plateformes
Groupes concernés				Biodiversité
R2				Réduction « technique »
2.				Phase d'exploitation
o				Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet

Description de la mesure

Afin d'éviter l'attrait des chiroptères et de l'avifaune, la plateforme créée à la base de chaque éolienne sera conçue pour éviter la formation d'ascendances thermiques utilisables par les rapaces et sera entretenue régulièrement afin d'être rendue peu attractive pour l'entomofaune et les micromammifères.

Conditions de mise en œuvre – Calendrier

Le terrassement des plateformes se fera avec des matériaux inertes issus de carrière. Les zones de plateformes seront recouvertes de gravillons de couleur claire, si possibles issus de pierres concassées locales, pour limiter le réchauffement du sol et la formation d'ascendances thermiques. L'entretien des plateformes sera fait de manière mécanique, sans utilisation de produit phytosanitaire à raison d'une fauche tardive sur la période de mi-août à octobre tous les 2 ans.

Modalité de suivi

Les prescriptions environnementales seront contrôlées par l'écologue en charge du suivi de chantier et le superviseur « Hygiène – Sécurité – Environnement » en charge du site.

Localisation géographique de la mesure

Ensemble des zones terrassées.

Illustration de la mesure

Plateformes terrassées avec des matériaux inertes de type graviers concassés.

Coût estimé

Intégré au coût du chantier et de l'exploitation.

E	R	C	A	Mesure Na-R6 : Mise en place d'un plan de bridage des machines selon l'activité chiroptérologique et ornithologique
Groupes concernés				Noctule commune - Noctule de Leisler - Pipistrelle commune - Sérotine commune - Milan noir
R3				Réduction temporelle
2.				Phase d'exploitation / fonctionnement
a & b				Adaptation des périodes d'exploitation / d'activité/ d'entretien sur l'année Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées)

Description de la mesure

L'expertise chiroptérologique a conclu sur la présence de 4 espèces à très forte sensibilité vis-à-vis de l'exploitation d'un parc éolien. Ces espèces sont particulièrement actives en altitude et le long des lisières. L'expertise a également indiqué de la migration de la Noctule commune et de la Noctule de Leisler, qui sont donc susceptibles de survoler les milieux ouverts. Par ailleurs, le Milan noir est susceptible de chasser en milieu ouvert en période nuptiale, notamment au moment des moissons (notamment celle des céréales à paille), favorable pour la chasse des micromammifères. Afin de réduire les impacts potentiels du projet sur les chiroptères et l'avifaune un plan de bridage devra être appliqué en mettant en relation les données chiroptérologiques et météorologiques relevées sur site.

Conditions de mise en œuvre – Calendrier

Bridage nocturne pour les chiroptères :

Les conditions du plan de bridage définies ici sont calculées sur la base des résultats chiroptérologiques des écoutes en continu réalisées à 75 m. Les valeurs de température et de vitesse de vent conseillées correspondent aux données réelles d'enregistrement faites en parallèles des écoutes en continu (voir Annexe II et III : Graphiques de l'activité chiroptérologique selon les données météorologiques).

- Du 1er juin au 31 août → de 21h00 à 5h00 // à partir de 5°C // Pour des vitesses de vent inférieures à 5,5 m/s permettant de brider en mise-bas : 93% de l'activité toutes espèces confondues, 90% de l'activité de la Noctule de Leisler et 93% de l'activité de la Noctule commune ;
- Durant le transit printanier → au cours du mois de septembre de 20h à 5h30 // à partir de 5°C // Pour des vitesses de vent inférieures à 6,5 m/s permettant de brider 89% de l'activité toutes espèces confondues, 89% de l'activité de la Noctule de Leisler et 94% de l'activité de la Noctule commune ;
  - OU → du 1er septembre au 15 octobre de 20h à 5h30 // à partir de 5°C // Pour des vitesses de vent inférieures à 6 m/s permettant de brider 92% de l'activité toutes espèces confondues, 91% de l'activité de la Noctule de Leisler et 94% de l'activité de la Noctule commune ;
  - OU → du 1er septembre au 31 octobre de 20h à 5h30 // à partir de 5°C // Pour des vitesses de vent inférieures à 5,5 m/s permettant de brider 90% de l'activité toutes espèces confondues, 89% de l'activité de la Noctule de Leisler et 90% de l'activité de la Noctule commune ;

Ce bridage permet de couvrir sur l'année complète : 84,5 à 87% de l'activité de la Noctule commune, 86,5 à 89 % de l'activité de la Noctule de Leisler et 87 à 88% de l'activité de l'ensemble des espèces. L'ensemble du bridage préconisé ci-dessus pourra être levé en cas de fortes averses (> 8 mm/h) puisque l'activité des chiroptères hors boisements est largement diminuée en cas de pluie. Ces plages de bridage pourront être affinées en fonction des résultats des écoutes en continu réglementaires en nacelle et du suivi de mortalité qui seront réalisés en phase d'exploitation ;

Bridage diurne spécifique au Milan noir en période de moisson par une mise en drapeau des machines : Une convention sera établie avec les agriculteurs exploitant les parcelles afin que l'entreprise exploitant le parc éolien puisse mettre en place un bridage diurne les jours de récolte correspondant à une mise en drapeau des machines, sur l'ensemble des éoliennes du parc.

Modalité de suivi
Bridage mis en place par l'exploitant ou mission confiée à un bureau d'études ou une association en lien avec l'expertise de la biodiversité - la mission devra faire l'objet d'un rapport transmis au service d'inspection des installations classées. Le plan de bridage pourra être affiné en fonction des résultats obtenus dans le cadre des suivis réglementaires en phase d'exploitation (écoute en continu en nacelle et du suivi de mortalité).
Localisation géographique de la mesure
Éoliennes E1 - E2 - E3 - E4 - E5 - E6
Coût estimé
Perte de production estimé à moins de 1% par éolienne.

8.4.3 Les incidences résiduelles sur le milieu naturel

Le tableau suivant présente, pour chaque espèce/habitat, les impacts résiduels estimés après applications des mesures environnementales. Ces mesures sont proposées directement en réponse aux impacts potentiels bruts du projet sur la biodiversité, déterminés auparavant.

Tableau 178 : Tableau d'évaluation général des impacts résiduels sur le milieu naturel

Espèces // Thématiques	Enjeux	Effet	→ Démarche progressive ERCA →				Conclusion sur l'impact
			Mesures d'évitement	Impacts bruts	Mesures de réduction	Impacts résiduels	
Avifaune							
Milan royal Postnuptial	Fo	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	-	N	-	N	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période postnuptiale	-	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	F	-	F	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	M	RE04 // Dispositif anti-collision et d'effarouchement à destination du Milan royal et du Milan noir RE05 // Conception et entretien des plateformes	F	✓
		Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière	-	M	RE04 // Dispositif anti-collision et d'effarouchement à destination du Milan royal et du Milan noir	F	✓
Busard Saint-Martin Postnuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	-	N	-	N	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période postnuptiale	-	TF	-	TF	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	F	-	F	✓
		Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière	-	F	-	F	✓
Chardonneret élégant Postnuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	-	N	-	N	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période postnuptiale	-	TF	-	TF	✓

Espèces // Thématiques	Enjeux	Effet	→ Démarche progressive ERCA →				Conclusion sur l'impact
			Mesures d'évitement	Impacts bruts	Mesures de réduction	Impacts résiduels	
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	F	-	F	✓
		Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière	-	TF	-	TF	✓
Faucon pèlerin Postnuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	-	N	-	N	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période postnuptiale	-	TF	-	TF	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	F	-	F	✓
		Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière	-	TF	-	TF	✓
Pic noir Postnuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	N	-	N	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période postnuptiale	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	N	-	N	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière	-	N	-	N	✓

Espèces // Thématiques	Enjeux	Effet	→ Démarche progressive ERCA →				Conclusion sur l'impact
			Mesures d'évitement	Impacts bruts	Mesures de réduction	Impacts résiduels	
Autres espèces présentant une sensibilité brute à l'éolien modérée ou forte	N à F	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	-	TF	-	TF	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période postnuptiale	-	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	F	-	F	✓
		Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière	-	F	-	F	✓
Milan royal Prénuptial	Fo	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	-	N	-	N	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	-	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	F	-	F	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	M	RE04 // Dispositif anti-collision et d'effarouchement à destination du Milan royal et du Milan noir RE05 // Conception et entretien des plateformes	F	✓
		Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière	-	M	RE04 // Dispositif anti-collision et d'effarouchement à destination du Milan royal et du Milan noir	F	✓
Pic cendré Prénuptial	Fo	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	EV02 // Évitement des boisements et bosquets EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓

Espèces // Thématiques	Enjeux	Effet	→ Démarche progressive ERCA →				Conclusion sur l'impact
			Mesures d'évitement	Impacts bruts	Mesures de réduction	Impacts résiduels	
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière	-	N	-	N	✓
Alouette lulu Prénuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	TF	-	TF	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	F	-	F	✓
		Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière	-	TF	-	TF	✓
Grue cendrée Prénuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	-	N	-	N	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	-	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière	-	F	-	F	✓
Milan noir Prénuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	-	N	-	N	✓

Espèces // Thématiques	Enjeux	Effet	→ Démarche progressive ERCA →				Conclusion sur l'impact
			Mesures d'évitement	Impacts bruts	Mesures de réduction	Impacts résiduels	
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	-	TF	-	TF	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	M	RE04 // Dispositif anti-collision et d'effarouchement à destination du Milan royal et du Milan noir RE05 // Conception et entretien des plateformes	F	✓
		Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière	-	F	-	F	✓
Pic mar Prénuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	EV02 // Évitement des boisements et bosquets EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière	-	N	-	N	✓
Pic noir Prénuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	EV02 // Évitement des boisements et bosquets EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	F		F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	TF	-	TF	✓

Espèces // Thématiques	Enjeux	Effet	→ Démarche progressive ERCA →				Conclusion sur l'impact
			Mesures d'évitement	Impacts bruts	Mesures de réduction	Impacts résiduels	
		Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière	-	N	-	N	✓
Autres espèces présentant une sensibilité brute à l'éolien modérée ou forte	N à F	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	-	TF		TF	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période prénuptiale	-	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	F	-	F	✓
		Phase d'exploitation // Perturbation, modification des itinéraires migratoires - effet barrière	-	F	-	F	✓
Busard Saint-Martin Nuptial	Fo	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	F	-	F	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	F	-	F	✓
Cigogne noire Nuptial	Fo	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	-	N			
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	-	N			
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	N			

Espèces // Thématiques	Enjeux	Effet	→ Démarche progressive ERCA →				Conclusion sur l'impact
			Mesures d'évitement	Impacts bruts	Mesures de réduction	Impacts résiduels	
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	TF	RE04 // Dispositif anti-collision à destination du Milan royal et du Milan noir et en faveur de la Cigogne noire et de la Grue cendrée	TF	✓
Alouette lulu Nuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	TF	-	TF	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	F	-	F	✓
Bruant jaune Nuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	EV02 // Évitement des boisements et bosquets EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	F	-	F	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	F	-	F	✓
Chardonneret élégant Nuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	EV02 // Évitement des boisements et bosquets EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	F	-	F	✓

Espèces // Thématiques	Enjeux	Effet	→ Démarche progressive ERCA →				Conclusion sur l'impact
			Mesures d'évitement	Impacts bruts	Mesures de réduction	Impacts résiduels	
Hirondelle rustique Nuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	-	TF	-	TF	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	-	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	F	-	F	✓
Milan noir Nuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	N	-	N	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	EV02 // Évitement des boisements et bosquets EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	F	-	F	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	M	RE04 // Dispositif anti-collision et d'effarouchement à destination du Milan royal et du Milan noir RE05 // Conception et entretien des plateformes RE06 // Mise en place d'un plan de bridage des machines selon l'activité chiroptérologique et ornithologique	F	✓
Milan royal Nuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	-	N	-	N	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	-	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	-	F	-	F	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	M	RE04 // Dispositif anti-collision et d'effarouchement à destination du Milan royal et du Milan noir RE05 // Conception et entretien des plateformes RE06 // Mise en place d'un plan de bridage des machines selon l'activité chiroptérologique et ornithologique	F	✓
Pic noir Nuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	N	-	N	✓

Espèces // Thématiques	Enjeux	Effet	→ Démarche progressive ERCA →				Conclusion sur l'impact
			Mesures d'évitement	Impacts bruts	Mesures de réduction	Impacts résiduels	
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	EV02 // Évitement des boisements et bosquets EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	TF	-	TF	✓
Tourterelle des bois Nuptial	M	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, nids)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	N	-	N	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement d'individus en période nuptiale	EV02 // Évitement des boisements et bosquets EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	F	-	F	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	-	F	-	F	✓

Avifaune			Bilan des impacts résiduels sur l'avifaune Aucun impact résiduel ne persiste sur l'avifaune suite à l'application des mesures d'évitement et de réduction				
Chiroptères							
Murin de Bechstein	Fo Lisières de boisements	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	N	-	N	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓

		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	TF	-	TF	✓
	M Lisières de bosquets	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	N	-	N	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	TF	-	TF	✓
Barbastelle d'Europe	Fo Lisières de boisements	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	N	-	N	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	TF	-	TF	✓
	M Lisières de bosquets	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	N	-	N	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	TF	-	TF	✓
Grand Murin	M Lisières de boisements	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante EV04 // Adaptation du calendrier de travaux	N	-	N	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	TF	-	TF	✓

Grand rhinolophe	M Lisières de boisements	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	N	-	N	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	TF	-	TF	✓
Noctule commune	M Lisières de bosquets	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	N	-	N	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	F	-	F	✓
	M Activité en altitude	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	N	-	N	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	M	RE01 // Éloignement des lisières de boisements et bosquets RE03 // Limitation de la pollution lumineuse en phase chantier et d'exploitation RE05 // Conception et entretien des plateformes RE06 // Mise en place d'un plan de bridage des machines selon l'activité chiroptérologique et ornithologique	TF	✓
Noctule de Leisler	M Activité en altitude	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	N	-	N	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	Fo	RE03 // Limitation de la pollution lumineuse en phase chantier et d'exploitation RE05 // Conception et entretien des plateformes RE06 // Mise en place d'un plan de bridage des machines selon l'activité chiroptérologique et ornithologique	F	✓
Pipistrelle commune	M Lisières de boisements	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	N	-	N	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	M	RE01 // Éloignement des lisières de boisements et bosquets RE03 // Limitation de la pollution lumineuse en phase chantier et d'exploitation RE05 // Conception et entretien des plateformes RE06 // Mise en place d'un plan de bridage des machines selon l'activité chiroptérologique et ornithologique	TF	✓

	M Lisières de bosquets	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	N	-	N	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	M	RE01 // Éloignement des lisières de boisements et bosquets RE03 // Limitation de la pollution lumineuse en phase chantier et d'exploitation RE05 // Conception et entretien des plateformes RE06 // Mise en place d'un plan de bridage des machines selon l'activité chiroptérologique et ornithologique	TF	✓
Sérotine commune	M Lisières de boisements	*Phase travaux* // Destruction directe d'individus (adultes, juvéniles, gîtes)	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	N	-	N	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase d'exploitation // Destruction directe d'individus par collision et/ou barotraumatisme	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	M	RE01 // Éloignement des lisières de boisements et bosquets RE03 // Limitation de la pollution lumineuse en phase chantier et d'exploitation RE05 // Conception et entretien des plateformes RE06 // Mise en place d'un plan de bridage des machines selon l'activité chiroptérologique et ornithologique	TF	✓
Chiroptères			**Bilan des impacts résiduels sur les chiroptères** Aucun impact résiduel ne persiste sur les chiroptères suite à l'application des mesures d'évitement et de réduction				
Reptiles							
Lézard des murailles	M	*Phase travaux* // Destruction d'individus (adultes, juvéniles, œufs)	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase travaux // Dérangement, effarouchement	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	TF	-	TF	✓
		Phase travaux & exploitation // Destruction, altération d'habitats - aménagement des éoliennes et autres infrastructures annexes	EV02 // Évitement des boisements et bosquets	N	-	N	✓

Reptiles	**Bilan des impacts résiduels sur les reptiles** Aucun impact résiduel ne persiste sur les reptiles suite à l'application des mesures d'évitement et de réduction
Flore vasculaire	

Platanthera chlorantha (Orchis vert)	M	*Phase travaux* // Destruction d'individus (au stade végétatif ou reproductif, plantules, graines)	EV01 // Évitement de l'habitat F3.16 // Fourrés à *Juniperus communis*	N	-	N	✓
Rosa rubiginosa (Rosier rubignieux)	M	*Phase travaux* // Destruction d'individus (au stade végétatif ou reproductif, plantules, graines)	EV01 // Évitement de l'habitat F3.16 // Fourrés à *Juniperus communis*	N	-	N	✓
Flore vasculaire			**Bilan des impacts résiduels sur la flore vasculaire** Aucun impact résiduel ne persiste sur la flore vasculaire suite à l'application des mesures d'évitement et de réduction				
Habitats naturels							
F3.16 // Fourrés à *Juniperus communis*	Fo	*Phase travaux* // Destruction de l'habitat	EV01 // Évitement de l'habitat F3.16 // Fourrés à *Juniperus communis*	N	-	N	✓
Habitats naturels			**Bilan des impacts résiduels sur les habitats naturels** Aucun impact résiduel ne persiste sur les habitats naturels suite à l'application des mesures d'évitement et de réduction				
Fonctionnalités écologiques							
Corridors « 1 » et « 2 »	M	*Phase travaux & exploitation* // Perte, altération de la fonctionnalité des corridors	EV03 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	TF	-	TF	✓
Fonctionnalités écologiques			**Bilan des impacts résiduels sur les fonctionnalités écologiques** Aucun impact résiduel ne persiste sur les fonctionnalités écologiques suite à l'application des mesures d'évitement et de réduction				
Fo = Fort, M = Modéré, F = Faible, TF = Très faible, N = Nul			✓ = impact résiduel non-significatif				

Synthèse des impacts résiduels

Les mesures d'évitement et de réduction proposées permettent d'abaisser l'ensemble des impacts bruts potentiels évalués à des niveaux modérés à des niveaux inférieurs (faibles / très faibles).

Sur les 12 impacts résiduels modérés pressentis, 12 sont désormais estimés comme « très faibles ».

Aucun impact résiduel pressenti n'est supérieur à un niveau « Faible », nous concluons donc à des impacts résiduels non-significatifs. Au regard du cahier de mesures appliquées nous concluons sur des impacts résiduels non significatifs qui ne remettrons pas en cause l'état de conservation des espèces. Dans ce contexte un dossier de demande de dérogation n'apparait pas nécessaire.

8.4.4 Mesures de suivi

Ci-après sont proposées des mesures et des suivis « réglementaires » permettant de vérifier l'efficacité du cahier de mesures appliquées et de le réajuster si nécessaire afin de réduire les potentiels impacts sur l'environnement.

Mesure Na-S1 : Suivi spécifique à l'avifaune sensible en phase d'exploitation	
Groupes concernés	Ensemble du cortège avifaune avec vigilance sur le Milan noir et le Milan royal
Description de la mesure	
Plusieurs espèces d'oiseaux sensibles à l'exploitation d'un parc éolien ont été recensées lors de l'expertise. Certaines sont sédentaires et d'autres sont migratrices strictes à savoir le Milan noir et le Milan royal. Ce suivi permettra d'évaluer l'évolution de l'activité de l'avifaune sur le site à la suite de la mise en exploitation du parc éolien (en comparaison des données de l'état initial) et de confirmer l'incidence potentielle du fonctionnement des éoliennes sur la population aviaire nicheuse, migratrice et hivernante en termes de comportement.	
Conditions de mise en œuvre - Calendrier	
Compte tenu du fait que certaines espèces sont sédentaires le suivi devra être réalisé sur un cycle biologique complet. À des fins de comparaison de données, le protocole reprendra celui appliqué lors de l'état initial. Nous préconisons de répartir les investigations comme suit : • 1 sorties en période hivernale ; • 3 sorties en période prénuptiale ; • 2 sorties en période nuptiale • 5 sorties en période postnuptiale. Le suivi devra être réalisé sur 3 ans dès la première année d'exploitation du parc « N » ainsi qu'au cours des années « N+1 » et « N+2 ».	
Modalité de suivi	
Mission confiée à un bureau d'études ou une association en lien avec l'expertise de la biodiversité - la mission devra faire l'objet d'un rapport transmis au service d'inspection des installations classées.	
Localisation géographique de la mesure	
-	
Coût estimé	
8 600 € HT / an 11 sorties à 500 € + rédaction du rapport d'étude à 2 000 € + frais de mission et autres frais à 1 500 €	

Mesure Na-S2 : Suivi en continu des chiroptères en nacelle	
Groupes concernés	Ensemble du cortège de chiroptères
Description de la mesure	
Dans le cadre du suivi environnemental règlementaire, il est nécessaire de réaliser dès la première année d'exploitation des écoutes à hauteur de nacelle sur un cycle complet de mars à fin octobre. Ce suivi aura pour objectif de valider la limitation des impacts chiroptérologiques au droit des éoliennes et d'adapter le bridage des éoliennes si nécessaire.	
Conditions de mise en œuvre - Calendrier	
Un protocole d'écoute en continu (via Batlogger, Batcorder ou autre appareil d'écoute (SMx) sera déporté en nacelle et un microphone sera disposé vers l'extérieur de la machine et orienté vers le sol. Ce dispositif devra être installé si possible sur au moins une des éoliennes E3 ou E5 (les plus proches des zones de boisement). Le suivi devra être réalisé sur 3 ans dès la première année d'exploitation du parc « N » ainsi qu'au cours des années « N+1 », « N+2 », « N+10 », « N+20 », de début mars à fin octobre.	
Modalité de suivi	
Mission confiée à un bureau d'études ou une association en lien avec l'expertise de la biodiversité - la mission devra faire l'objet d'un rapport transmis au service d'inspection des installations classées. Le plan de bridage pourra être affiné en fonction des résultats obtenus dans le cadre des suivis réglementaires en phase d'exploitation (écoutes en continu en nacelle réalisé en parallèle du suivi de mortalité).	
Localisation géographique de la mesure	
Protocole à positionner de préférence sur E3 ou E5.	
Coût estimé	
10 000 € HT pour un protocole, un microphone (hors intervention technique).	

Mesure Na-S3 : Suivi de mortalité « avifaune & chiroptères »	
Groupes concernés	Avifaune & chiroptères
Description de la mesure	
La réglementation régit un suivi de mortalité de l'avifaune et chiroptères au moins une fois au cours des trois premières années d'exploitation du parc puis une fois tous les 10 ans. Ce suivi sera réalisé conformément au « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres - révision 2018 ».	
Conditions de mise en œuvre - Calendrier	
Compte tenu de la présence de plusieurs espèces sensibles (avifaune et chiroptères) le suivi devra être réalisé entre la semaine 5 et la semaine 48. Un passage par semaine sera réalisé sur la période de début février au 15 septembre et sur le mois de novembre - le nombre de sorties passera à deux sorties hebdomadaires au cours de la période du 15 septembre au 31 octobre. Ce suivi sur un an devra être mis en place par l'exploitant durant les 3 premières années de fonctionnement de l'installation, puis tous les 10 ans. En ce qui concerne les chiroptères les données du suivi de mortalité devront être mises en relation avec les données du protocole d'écoute en continu en nacelle.	
Modalité de suivi	
Mission confiée à un bureau d'études ou une association en lien avec l'expertise de la biodiversité - la mission devra faire l'objet d'un rapport transmis au service d'inspection des installations classées.	
Localisation géographique de la mesure	
Suivi à réaliser sur l'ensemble des éoliennes du parc.	
Coût estimé	
40 000 € HT par année de suivi, pour une base de 82 sorties + rapport de mission	

8.4.5 Synthèse des mesures pour le milieu naturel

En réponse aux impacts potentiels du projet, les mesures suivantes sont proposées.

Tableau 179 : Synthèse des mesures environnementales & coûts pour le milieu naturel

Catégories	Mesures (typologie SITELECO)	Coût (année N)	Coût (année N+1 à N+20)
Mesure d'évitement (EV)	Na-E1 // Évitement de l'habitat F3.16 // Fourrés à *Juniperus communis*	Intégré à la conception du projet	
	Na-E2 // Évitement des boisements et bosquets	Intégré à la conception du projet	
	Na-E3 // Évitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	Intégré à la conception du projet	
	Na-E4 // Adaptation du calendrier de travaux	Intégré au coût du chantier	
	Na-E5 // Aucun rejet nocif à l'environnement n'est toléré en phase chantier	Intégré au coût du chantier	
	Na-E6 // Proscription des produits nocifs à l'environnement pour l'entretien des plateformes	Intégré au coût d'exploitation	
Mesure de réduction (RE)	Na-R1 // Éloignement des lisières de boisements et bosquets	Intégré à la conception du projet	
	Na-R2 // Suivi écologique du chantier	12 000 € HT	-
	Na-R3 // Limitation de la pollution lumineuse en phase chantier et d'exploitation	Intégré au coût d'exploitation	
	Na-R4 // Dispositif anti-collision à destination du Milan royal et du Milan noir et en faveur de la Cigogne noire et de la Grue cendrée	45 000 € HT	210 000 € HT
	Na-R5 // Conception et entretien des plateformes	Intégré au coût du chantier et d'exploitation	
	Na-R6 // Mise en place d'un plan de bridage des machines selon l'activité chiroptérologique et ornithologique	Perte de production estimée à moins de 1% par éolienne	
Mesures de suivi réglementaires (MR)	Na-S1 // Suivi spécifique à l'avifaune sensible en phase d'exploitation	11 000 € HT	22 000 € HT
	Na-S2 // Suivi en continu des chiroptères en nacelle	10 000 € HT	40 000 € HT
	Na-S3 // Suivi de mortalité « avifaune & chiroptères »	40 000 € HT	160 000 € HT
Coût global des mesures EV - RE - MR réparties pour l'année « N ». et pour la durée d'exploitation du parc		**118 000 € HT***	**432 000 € HT**

8.5 Préservation du milieu humain

Les incidences brutes du projet de parc éolien de Moulins sur le milieu humain ont été décrites dans le chapitre 7.3.

La présente partie a pour objectif de décrire les mesures mises en place pour éviter, réduire et éventuellement compenser les incidences négatives induites par le projet sur le milieu humain, en application de la doctrine ERC (éviter - réduire - compenser).

À noter que les mesures relatives à la phase de chantier s'appliquent aussi bien au chantier de construction du parc éolien qu'au chantier de démantèlement

8.5.1 Mesures d'évitement liées à la conception du projet

Mesure Hu-E1 : Éviter les servitudes et contraintes techniques identifiées

La prise en compte des servitudes et contraintes mises en évidence sur le site de Moulins-en-Tonnerrois a contribué à la définition du projet étudié dans le présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale ; elles concernent l'habitat, les servitudes en lien avec les infrastructures de transport, le réseau routier départemental et les infrastructures de transport de d'électricité à haute et très haute tension. Celles-ci sont détaillées au chapitre 4, sur l'analyse des variantes, et au chapitre 7.3, sur les incidences.

Éloignement des habitations et des zones d'habitations définies par les documents d'urbanisme

L'implantation des aérogénérateurs de Moulins-en-Tonnerrois respecte la distance d'éloignement minimum réglementaire de 500 m vis-à-vis des habitations et des zones d'habitations définies par les documents d'urbanisme fixée par l'article L.515-44 du code de l'environnement.

Cet éloignement va même au-delà puisque les plus proches habitations se trouvent à 760 m d'E1, limitant ainsi d'autant plus les risques de gêne auprès des riverains. L'implantation respecte également la demande de la part de la population formulée lors de la concertation locale, et qui consiste à ne pas implanter les éoliennes à moins de 1 000 m du bourg de la commune.

Évitement des faisceaux hertziens et de leurs périmètres de protection associés

L'analyse de l'état initial de l'environnement avait permis d'identifier plusieurs faisceaux hertziens au droit de la zone d'implantation possible. Les éoliennes et leur survol n'interceptent pas ces infrastructures de communication radioélectrique ni leurs périmètres de protection associés.

Éloignement vis-à-vis des infrastructures de transport

Le site prend place dans un environnement rural, sans axe de déplacement d'importance. Toutefois, nous trouvons la LGV sud-est ainsi que des routes départementales de desserte locale. Compte tenu de la présence de ces axes de déplacement, la ZIP a tout d'abord été définie en prenant en compte un éloignement de 150 m depuis ces derniers. Le maître d'ouvrage s'est rapproché du Conseil Départemental de l'Yonne, ainsi que de SNCF Réseau. Une distance supérieure à la hauteur des éoliennes est observée depuis la voie ferrée.

En revanche, l'aérogénérateur le plus proche (E5) du réseau de routes départementales se situe à 168 m de ses limites ; il ne respecte ainsi pas ponctuellement la distance minimale préconisée, qui est de 180 m dans les cas présent. (Rappelons que ce choix a été fait par le porteur de projet afin de s'éloigner des éléments boisés, plus sensibles pour la biodiversité.)

Éloignement vis-à-vis du réseau électrique

L'implantation des éoliennes respecte la recommandation édictée par RTE de respecter un éloignement minimal depuis les liaisons électriques aériennes suivantes : 225 kV Sarry – Serein et 400 kV Serein – Vielmoulin.

En effet, l'éolienne la plus proche, E1, prend place à environ 225 m, distance supérieure aux 183 m recommandés par RTE dans le cas présent (hauteur d'éolienne + 3 m).

Nota : les mesures d'évitement présentées ci-avant ont été prises en compte pour la définition des incidences brutes du projet (Cf. chapitre 7.3) ; ainsi, bien qu'elles soient mentionnées dans la présente partie, elles ne sont pas considérées comme des mesures permettant d'abaisser le niveau d'incidences résiduelles du projet. Les incidences résiduelles correspondent en effet aux incidences brutes du projet assorties des mesures destinées à réduire ces incidences.

8.5.2 Préservation de l'activité agricole

Dans le cadre du projet éolien de Moulins, le développeur s'est attaché à suivre les recommandations du Guide des bonnes pratiques de la filière éolienne vis-à-vis des exploitations agricoles. Ce guide rédigé par France Energie Eolienne en mai 2021, se veut être une boîte à outils en portant des recommandations pour la prise en compte des exploitations agricoles dans le cadre du développement, de la construction et de l'exploitation des parcs éoliens.

*Mesure Hu-R1 : **Réduire l'immobilisation des surfaces agricoles** et limiter la gêne occasionnée*

L'objectif de cette mesure est de **réduire au maximum l'impact sur les activités agricoles** et de faire en sorte que le parc éolien soit compatible avec l'usage actuel du site.

Lors de la conception du projet, l'implantation des éoliennes et l'emplacement des plateformes ont été pensés afin de permettre la continuité de l'activité agricole au cours de l'exploitation du parc éolien, sous réserve d'autres contraintes. Cette conception résulte d'une étroite collaboration avec les propriétaires et les exploitants concernés par l'installation des éoliennes et des aménagements annexes (postes de livraison, chemins, …) ; elle vise à minimiser la consommation d'espaces agricoles par la réduction de l'emprise du parc éolien au strict nécessaire (Cf. mesure Ph-R4).

Modérer l'impact de l'opération d'assemblage des pales

Le porteur de projet s'engage à travailler en concertation avec les exploitants agricoles pour positionner les aménagements aux emplacements qui gêneront le moins. L'assemblage des pales pour former le rotor des éoliennes se fera de préférence en l'air : les pales seront fixées une à une au moyeu préalablement monté sur la nacelle au sommet du mât.

Cette méthode d'assemblage nécessitera pour chaque aérogénérateur une aire de stockage temporaire au sol de 1 050 m² et évitera une immobilisation plus importante des terres. En effet, la seconde possibilité consiste à assembler directement le rotor au sol avant de le hisser jusqu'à la nacelle. Or, dans le cas présent, le rotor des éoliennes envisagées mesurant jusqu'à 131 m de diamètre, son assemblage au sol entraînerait une immobilisation temporaire pouvant atteindre 13 500 m² par machine.

Optimiser la création des chemins d'accès

Sur un parc éolien, les voies d'accès constituent l'une des emprises au sol permanentes les plus conséquentes. Le maître d'ouvrage a conçu le projet et s'est engagé à limiter la création de nouveaux chemins avec trois lignes directrices :

- le choix de l'implantation des éoliennes en fonction des possibilités existantes d'accès : utilisation de la D 117 et de la voirie locale pour la desserte générale du parc ;
- l'optimisation de l'utilisation du réseau de chemins existants : les routes locales ont été intégrées dans le réseau de pistes d'accès aux éoliennes ;
- autant que possible, l'implantation des équipements en bordure de parcelles, et du sens de culture pour les nouveaux accès.

Permettre aux exploitants l'utilisation des chemins créés

Les chemins d'accès qui seront créés pourront être utilisés par les exploitants pour la desserte des parcelles agricoles. Par ailleurs, il est à noter qu'un état des lieux des chemins et des parcelles est prévu au début et à la fin du chantier. Si les chemins d'accès venaient à être détériorés par le passage des engins de chantier, ils seraient

remis en état après la mise en service du parc par la société d'exploitation, qui aura en outre l'obligation d'assurer le maintien de leur carrossabilité sur toute la durée de la phase d'exploitation du parc éolien.

Enfouir les raccordements électrique et téléphonique

Les lignes électriques et téléphoniques inter-éoliennes seront enfouies à une profondeur minimale d'1,2 m, afin de ne pas gêner le travail des champs. Lors du remblaiement des tranchées, la terre végétale extraite sera régalée en surface et permettra ainsi une meilleure reprise des cultures.

Tableau 180 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R1

Localisation	Parcelles agricoles dans l'emprise du chantier du parc éolien
Période de réalisation	Réduction de l'emprise du parc éolien et choix de l'implantation en phase de conception Autres mesures de réduction en phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Entreprises intervenant durant la phase de travaux
Modalités de suivi	-
Indicateurs d'efficacité	Consommation d'espaces agricoles limitée au strict minimum Continuité des travaux agricoles sur les emprises temporaires restituées Maintien du bon état et de la carrossabilité des chemins d'accès sur toute la durée de l'exploitation
Usagers concernés	Propriétaires et exploitants des terres agricoles concernées par l'implantation du parc éolien
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers

8.5.3 Préservation des réseaux de distribution et de transport

La mesure suivante vise à assurer la préservation de ces ouvrages et à limiter tout risque d'accident (électrocution/explosion/etc. en particulier) pour le personnel intervenant lors de la phase de chantier. Les étapes concernées sont le creusement des tranchées pour l'implantation du réseau électrique et de télécommunication interne (0,8 à 1,2 m de profondeur) et l'aménagement des pistes d'accès (décapage du sol sur 0,4 m au plus profond).

Mesure Hu-E2 : Identifier précisément les réseaux en place et informer leurs exploitants des travaux projetés

Le droit français impose à tout intervenant souhaitant réaliser des travaux à proximité d'un réseau de distribution (gaz, électricité, assainissement, télécommunication, transport, etc.) d'effectuer une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT). Cette disposition consiste, pour le porteur de projet, à informer l'ensemble des exploitants de réseaux concernés par les emprises du projet de la réalisation future de travaux à proximité de leurs ouvrages et de la nature des opérations projetées.

Il donc nécessaire dans un premier temps de recenser les différents réseaux en place (consultation de la plateforme de téléservice en ligne « reseaux-et-canalisations.gouv.fr », mandat d'un prestataire de service, demande de renseignement auprès des mairies ou communautés de communes concernées par le projet de travaux).

Une fois la liste des opérateurs établie, le maître d'ouvrage transmet à chacun d'entre eux un formulaire Cerfa de DICT dûment rempli ; il reçoit alors en retour les informations précises de localisation et les caractéristiques des ouvrages concernés ainsi que les recommandations particulières de sécurité relatives à la présence de ces réseaux.

La connaissance des ouvrages en place, des enjeux et particularités associés, ainsi que des recommandations de leurs exploitants assurent ainsi la sécurité des travaux, du personnel intervenant et des ouvrages. Certains travaux pourront d'ailleurs être menés en collaboration entre le personnel propre au chantier de construction du parc éolien et les équipes techniques des réseaux en place, notamment en cas de manœuvres sensibles, pour sécuriser les ouvrages, ou de besoin d'intervention sur les ouvrages en place (dévoiement, coupure temporaire, etc.).

Tableau 181 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-E2

Localisation	Réseaux existants concernés par les emprises du projet
Période de réalisation	Amont du chantier Chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage, exploitants des réseaux en place, opérateurs de chantier
Indicateurs de mise en œuvre	Réception de réponses aux formulaires DICT
Indicateurs d'efficacité	Intégrité des réseaux en place suite aux travaux, absence d'accidents
Usagers concernés	Riverains raccordés aux réseaux en place
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier

8.5.4 Mesures en lien avec les commodités de voisinage

Mesure Hu-R2 : Mener un chantier respectueux des riverains

L'objectif de cette mesure est de **réduire les nuisances de voisinage liées aux phases de travaux** en visant les impacts suivants :

- salissure du milieu ;
- impacts liés aux poussières ;
- gêne acoustique ;
- impacts liés à la circulation ;
- risques encourus par les personnes sur le chantier.

Informer et sensibiliser la population locale et assurer sa sécurité

Avant le démarrage des travaux et durant le déroulement de ceux-ci, la population locale devra être informée de la teneur, du commencement et de la durée des travaux ainsi que des risques associés. L'**information** et la **sensibilisation** de la population pourront prendre la forme de :

- tracts d'information ;
- articles informant sur la planification et l'avancement des travaux (publication dans les bulletins municipaux, sur le site internet dédiée[74], etc.) ;
- panneaux d'information et plan de circulation aux abords des pistes d'accès.

La sensibilisation vis-à-vis des risques encourus durant le chantier sera nécessaire afin de veiller à la sécurité des riverains. En effet, certaines opérations lourdes telles que les terrassements, le ferraillage ou le charriage des

[74] https://www.projet-eolien-met.fr/le-projet-eolien-de-moulins-en-tonnerrois/

éléments constitutifs des éoliennes sont de nature à porter atteinte à l'intégrité des personnes si celles-ci ne sont pas informées des risques. Ces opérations pouvant susciter la curiosité du public, l'accès au site sera interdit et des cordons de sécurité seront installés aux abords des secteurs en chantier.

Pendant la phase de travaux, le respect des riverains et de l'environnement supposera la mise en pratique de règles regroupées sous la dénomination de "chantier propre". Ces thématiques transversales sont fondamentales pour garantir un projet de moindre impact. On citera notamment :

- le maintien de la propreté générale des lieux, des véhicules et des engins divers ;
- l'encadrement de l'utilisation des produits polluants et la prévention des phénomènes accidentels (Cf. mesure Ph-R1) ;
- la collecte, le stockage et le traitement des déchets de chantier (Cf. mesure Ph-R2).

Les entreprises intervenantes seront tenues de prendre toutes dispositions pour éviter que les abords du chantier ne soient souillés par des poussières, déblais ou matériaux provenant des travaux.

Les voies d'accès au site seront maintenues propres. Des installations de nettoyage des roues et des dessous de véhicules de chantier seront installées par les entreprises intervenantes avant le début des travaux sur des sites dédiés / en dehors des zones sensibles. La propreté des véhicules sera contrôlée avant leur départ du chantier. Si l'état de propreté des voies d'accès s'avérait incorrect vis-à-vis des usagers, un nettoyage des zones concernées serait opéré dans les plus brefs délais.

Limiter les impacts liés aux poussières

La période de chantier pourra être responsable d'émissions de poussières et de gaz d'échappement émanant des engins de chantier ; effets qui resteront faibles, temporaires et exclusivement locaux (rappelons que les aménagements réalisés les plus proches des habitations seront distants d'environ 750 m). Ainsi, si la dispersion de poussières se révélait être trop importante (en été et en cas de vent violent par exemple), le maître d'ouvrage s'engage à arroser les pistes et les emprises terrassées. Cette mesure vise surtout à protéger la santé des opérateurs intervenant sur le site et des exploitants agricoles. Concernant les gaz d'échappement, aucune norme ne régule les émissions des engins de chantier ; seuls les véhicules légers sont concernés par des seuils limites. Par conséquent aucune mesure n'est proposée afin d'abaisser ces émissions.

Limiter la gêne acoustique

Les entreprises intervenant sur le site auront l'obligation de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner les riverains, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément.

Conformément à l'article 27 de l'arrêté du 26 août 2011, « *les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation [seront] conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores* ». De plus, l'usage de tout appareil de communication par voie acoustique (par exemple sirène, avertisseur, haut-parleur) gênant pour le voisinage sera interdit, sauf de manière exceptionnelle pour la prévention et le signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Sécuriser la circulation sur route et sur site

Des permissions de voiries seront demandées au Conseil Départemental de l'Yonne avant le démarrage des travaux afin de connaître et d'intégrer ses prescriptions relatives aux modalités d'accès au chantier depuis des routes départementales. La vitesse sera limitée, notamment à proximité des villages et habitations, et un affichage de sécurité sur le passage des convois exceptionnels devra être mis en place à l'entrée du site et sur le site du chantier.

Le chantier sera interdit au public. Cependant, les voies d'accès ne sont en général pas fermées au public ou aux exploitants agricoles pour ne pas gêner leurs activités. Par conséquent, le chantier sera correctement et suffisamment signalé par des plans d'accès, voire des fléchages. Si nécessaire, des dispositions particulières seront prises pour sécuriser la circulation (adaptation de la signalisation routière notamment).

La vitesse sur le chantier sera maîtrisée (30 km/h maximum sauf exceptions). Un plan de circulation des engins de chantier sera établi afin que ceux-ci ne sortent pas des voies de passage et des aires de stockage et de montage. Le stationnement des véhicules du personnel s'effectuera sur les zones prévues à cet effet, et en aucun cas sur la voie publique en dehors du chantier.

Remettre en état les routes et chemins dégradés

Il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des éléments du parc éolien, en raison de passages répétés d'engins lourds durant les phases de construction et de démantèlement, mais aussi éventuellement durant une intervention de réparation lourde. Des travaux d'aménagement de la voirie seront réalisés en amont de la phase de chantier, permettant une amélioration des voies d'accès au site. Un état des lieux des routes sera effectué avant le commencement des travaux et un état des lieux contradictoire lorsqu'ils s'achèveront. S'il est démontré que le chantier a occasionné la dégradation des voiries, des travaux de réfection devront être assurés par le maître d'ouvrage après la mise en service du parc.

Tableau 182 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R2

Localisation	Emprises des chantiers et voies d'accès
Période de réalisation	Durant toute la phase de chantiers, ainsi qu'en amont (information de la population locale) et à l'issue de ceux-ci (remise en état des routes et chemins dégradés)
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Entreprises intervenant sur le chantier Collectivités locales pour les actions de communication
Modalités de suivi	-
Indicateurs d'efficacité	-
Usagers concernés	Riverains, promeneurs, automobilistes
Coûts estimatifs	Intégrés dans le coût du projet

Mesure Hu-R3 : Réduire les incidences sonores liées au fonctionnement du parc éolien

Mettre en place un fonctionnement adapté des éoliennes

L'objectif de cette mesure est de **réduire l'impact acoustique et rendre le projet conforme aux exigences réglementaires**.

Les résultats des simulations acoustiques présentés au chapitre 7.3.6.1.4 soulignent un risque de dépassement des émergences réglementaires pour le projet de parc éolien de Moulins au droit de certains lieux de vie, sous certaines conditions de vent.

Un **plan d'optimisation, ou plan de bridage, est donc nécessaire**. Celui-ci permet de réguler le fonctionnement des éoliennes en s'appuyant sur leurs modes de fonctionnement réduits : le principe de ces modes de fonctionnement réside dans une diminution de la vitesse de rotation du rotor par une réorientation des pales (inclinaison plus ou moins importante). Cela permet de limiter leur prise au vent en jouant sur leur profil aérodynamique.

Le plan de bridage, qui consiste en une gestion des différents modes de bridage de l'éolienne, est mis en œuvre grâce au logiciel de contrôle à distance de l'aérogénérateur : à partir du moment où l'éolienne enregistre par l'intermédiaire de ses capteurs des données de vent dites « sous-contraintes » et en fonction des périodes horaires (diurne ou nocturne), le logiciel ordonnera à la machine de fonctionner selon le mode de bridage adapté. Dans le cas où le contexte acoustique (vitesse et direction des vents) ne permet pas un respect des seuils réglementaires malgré la mise en place de modes de bridages, l'éolienne est temporairement mise à l'arrêt.

Le plan de fonctionnement optimisé par Echo est présenté ci-après. Il permet de s'assurer du respect de la réglementation d'un point de vue théorique, sur la base des modélisations.

L'étude de l'optimisation du fonctionnement du projet de parc éolien est réalisée sur la base des éléments suivants :

- Niveaux sonores résiduels mesurés ;
- Emergences prévisionnelles calculées ;

- Documentation technique concernant les différents modes de bridage des éoliennes ;
- L'analyse est menée pour chaque classe de vent selon les critères fixés par l'arrêté du 26 Août 2011 ;
- L'optimisation du fonctionnement du parc est étudiée uniquement dans les configurations où le bruit ambiant prévisionnel est supérieur à 35 dB(A) ;
- L'optimisation du fonctionnement du parc est étudiée en considérant que le futur parc éolien est en activité plus de 8h par jour. En ce sens aucun terme correctif n'est appliqué aux seuils réglementaires de 5 dB(A) en période diurne et 3 dB(A) en période nocturne ;
- L'utilisation de modes réduits des éoliennes est privilégiée par rapport aux arrêts.

Après étude de ces différents paramètres, les plans d'optimisation proposés sont les suivants (par période végétative/non végétative, et par classe homogène) :

↳ = Mode de fonctionnement nominal
↳ = Modes de fonctionnements réduits
↳ = Arrêt de l'éolienne

En période végétative :

Classe Homogène 1	Plan d'optimisation							
Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Période végétative								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥ 10 m/s
E1	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E2	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E3	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 2	Plan d'optimisation							
Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Période végétative								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥ 10 m/s
E1	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E2	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E3	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 3a	Plan d'optimisation							
Période [20h30-22h] / secteur [135°-315°] / Période végétative								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥ 10 m/s
E1	N02	N02	N04	N03	N02	N02	N02	N02
E2	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E3	N02	N02	N04	N02	N02	N02	N02	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 3b	Plan d'optimisation							
Période [22h-7h] / secteur [135°-315°] / Période végétative								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥ 10 m/s
E1	N02	N02	N05	N05	N02	N02	N02	N02
E2	N02	N02	N05	N04	N02	N02	N02	N02
E3	N02	N02	N07	N04	N02	N02	N02	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 4a	Plan d'optimisation							
Période [20h30-22h] / secteur [315°-135°] / Période végétative								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥ 10 m/s
E1	N02	N02	N04	N04	N04	N05	N04	N04
E2	N02	N02	N04	N04	N02	N02	N03	N03
E3	N02	N02	N04	N04	N04	N02	N04	N04
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 4b	Plan d'optimisation							
Période [22h-7h] / secteur [315°-135°] / Période végétative								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥ 10 m/s
E1	N02	N02	N04	N05	N04	N04	N04	N04
E2	N02	N02	N04	N06	N06	N05	N04	N04
E3	N02	N02	N04	N06	N07	N05	N05	N05
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Hors période végétative :

Classe Homogène 5	Plan d'optimisation					
Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	≥ 8 m/s
E1	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E2	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E3	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 6	Plan d'optimisation					
Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	≥ 8 m/s
E1	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E2	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E3	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 7a	Plan d'optimisation					
Période [20h30-22h] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	**≥ 8 m/s**
E1	N02	N02	N04	N02	N02	N02
E2	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E3	N02	N02	N04	N02	N02	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 7b	Plan d'optimisation					
Période [22h-7h] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	**≥ 8 m/s**
E1	N02	N02	N05	N04	N02	N02
E2	N02	N02	N05	N04	N02	N02
E3	N02	N02	N07	N02	N02	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 8a	Plan d'optimisation					
Période [20h30-22h] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	**≥ 8 m/s**
E1	N02	N02	N04	N04	N04	N05
E2	N02	N02	N04	N04	N02	N02
E3	N02	N02	N04	N04	N04	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 8b	Plan d'optimisation					
Période [22h-7h] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	**≥ 8 m/s**
E1	N02	N02	N04	N05	N04	N04
E2	N02	N02	N05	N07	N06	N05
E3	N02	N02	N05	N07	N07	N05
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Il est important de noter que différents plans d'optimisation peuvent être déterminés afin de respecter les exigences réglementaires. Les plans d'optimisation présentés devront être ajustés suite aux résultats de l'étude acoustique de réception qui sera réalisée après la mise en service du parc éolien.

Ces plans d'optimisation sont déterminés par calcul et dépendent notamment des résultats issus des mesures de bruit résiduel réalisées sur site. Ces valeurs peuvent fluctuer d'une période à l'autre selon une multitude de paramètres (conditions environnementales, conditions de fonctionnement variables du parc éolien voisin du Tonnerrois, etc.).

EMERGENCES PREVISIONNELLES APRES MISE EN OEUVRE DES PLANS D'OPTIMISATION

Les tableaux suivants présentent les émergences globales prévisionnelles pour chaque point et chaque classe homogène étudiée, après optimisation du fonctionnement du projet de parc éolien de Moulins.

Après étude de ces différents paramètres, les plans d'optimisation proposés sont les suivants :

- *« Rés »* : Bruit résiduel mesuré (résultat arrondi au ½ dB le plus proche, conformément à la norme NF S 31-010)
- *« Par »* : Bruit particulier calculé du projet de parc éolien de Moulins
- *« Amb » : Bruit ambiant calculé par la somme logarithmique du bruit résiduel et du bruit particulier (résultat arrondi au ½ dB le plus proche selon la norme NF S 31-010)*
- *« E » : Emergence = Différence arithmétique entre les niveaux de pression acoustiques du bruit ambiant et du bruit résiduel*
- *« C » :* Conformité selon la formule d'émergence
  - o : *pas de dépassement des seuils admis ou niveau de bruit ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A).*

Classe Homogène 1 — Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation

Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	38,0	24,6	38,0	0,0	C	38,0	28,3	38,5	0,5	C	39,5	32,6	40,5	1,0	C	40,5	33,8	41,5	1,0	C	41,0	33,8	42,0	1,0	C	44,0	33,8	44,5	0,5	C	44,0	33,8	44,5	0,5	C	45,5	33,8	46,0	0,5	C
Champs Serein	2	33,0	17,9	33,0	0,0	≤ 35	34,0	21,5	34,0	0,0	≤ 35	36,5	25,8	37,0	0,5	C	37,0	27,0	37,5	0,5	C	39,0	27,0	39,5	0,5	C	41,5	27,0	41,5	0,0	C	42,5	27,0	42,5	0,0	C	43,5	27,0	43,5	0,0	C
Laborde	3	40,0	16,9	40,0	0,0	C	45,0	20,6	45,0	0,0	C	46,0	24,9	46,0	0,0	C	47,0	26,1	47,0	0,0	C	47,0	26,1	47,0	0,0	C	48,0	26,1	48,0	0,0	C	49,5	26,1	49,5	0,0	C	50,0	26,1	50,0	0,0	C
Censy	4	39,5	21,0	39,5	0,0	C	40,5	24,7	40,5	0,0	C	42,0	29,0	42,0	0,0	C	42,0	30,1	42,5	0,5	C	44,0	30,2	44,0	0,0	C	46,0	30,2	46,0	0,0	C	47,5	30,2	47,5	0,0	C	49,0	30,2	49,0	0,0	C
Pasilly	5	43,5	16,1	43,5	0,0	C	44,0	19,7	44,0	0,0	C	44,5	24,0	44,5	0,0	C	44,5	25,2	44,5	0,0	C	46,0	25,2	46,0	0,0	C	46,5	25,2	46,5	0,0	C	47,5	25,2	47,5	0,0	C	48,0	25,2	48,0	0,0	C
Le Charmois	6	38,0	28,4	38,5	0,5	C	39,0	32,1	40,0	1,0	C	41,0	36,4	42,5	1,5	C	42,0	37,6	43,5	1,5	C	44,0	37,6	45,0	1,0	C	45,0	37,6	45,5	0,5	C	45,5	37,6	46,0	0,5	C	47,5	37,6	48,0	0,5	C
Les Douées	7	33,0	27,2	34,0	1,0	≤ 35	35,5	30,9	37,0	1,5	C	38,0	35,2	40,0	2,0	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C	41,0	36,4	42,5	1,5	C	43,5	36,4	44,5	1,0	C	45,5	36,4	46,0	0,5	C	47,5	36,4	48,0	0,5	C

Classe Homogène 2 — Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation

Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	36,0	24,6	36,5	0,5	C	38,0	28,3	38,5	0,5	C	39,5	32,6	40,5	1,0	C	40,5	33,8	41,5	1,0	C	41,0	33,8	42,0	1,0	C	44,0	33,8	44,5	0,5	C	44,0	33,8	44,5	0,5	C	45,5	33,8	46,0	0,5	C
Champs Serein	2	29,5	17,9	30,0	0,5	≤ 35	30,5	21,5	31,0	0,5	≤ 35	31,5	25,8	32,5	1,0	≤ 35	32,0	27,0	33,0	1,0	≤ 35	34,0	27,0	35,0	1,0	≤ 35	36,5	27,0	37,0	0,5	C	37,5	27,0	38,0	0,5	C	38,5	27,0	39,0	0,5	C
Laborde	3	44,0	16,9	44,0	0,0	C	45,5	20,6	45,5	0,0	C	46,0	24,9	46,0	0,0	C	46,5	26,1	46,5	0,0	C	46,5	26,1	46,5	0,0	C	47,0	26,1	47,0	0,0	C	49,0	26,1	49,0	0,0	C	49,5	26,1	49,5	0,0	C
Censy	4	36,0	21,0	36,0	0,0	C	37,5	24,7	37,5	0,0	C	40,0	29,0	40,5	0,5	C	40,5	30,1	41,0	0,5	C	42,5	30,2	42,5	0,0	C	44,5	30,2	44,5	0,0	C	46,0	30,2	46,0	0,0	C	47,5	30,2	47,5	0,0	C
Pasilly	5	41,0	16,1	41,0	0,0	C	42,0	19,7	42,0	0,0	C	42,5	24,0	42,5	0,0	C	42,5	25,2	42,5	0,0	C	44,0	25,2	44,0	0,0	C	44,5	25,2	44,5	0,0	C	45,5	25,2	45,5	0,0	C	46,0	25,2	46,0	0,0	C
Le Charmois	6	39,0	28,4	39,5	0,5	C	39,0	32,1	40,0	1,0	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C	40,0	37,6	42,0	2,0	C	41,5	37,6	43,0	1,5	C	42,5	37,6	43,5	1,0	C	43,0	37,6	44,0	1,0	C	45,0	37,6	45,5	0,5	C
Les Douées	7	31,0	27,2	32,5	1,5	≤ 35	31,5	30,9	34,0	2,5	≤ 35	35,5	35,2	38,5	3,0	C	36,5	36,4	39,5	3,0	C	38,5	36,4	40,5	2,0	C	41,0	36,4	42,5	1,5	C	43,0	36,4	44,0	1,0	C	45,0	36,4	45,5	0,5	C

Classe Homogène 3a — Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation

Période [20h30-22h] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	22,0	24,6	26,5	4,5	≤ 35	24,0	28,3	29,5	5,5	≤ 35	26,5	31,9	33,0	6,5	≤ 35	30,5	33,6	35,5	5,0	C	35,5	33,8	37,5	2,0	C	36,0	33,8	38,0	2,0	C	37,0	33,8	38,5	1,5	C	37,0	33,8	38,5	1,5	C
Champs Serein	2	18,0	17,9	21,0	3,0	≤ 35	20,0	21,5	24,0	4,0	≤ 35	21,0	25,4	27,0	6,0	≤ 35	22,0	26,9	28,0	6,0	≤ 35	25,5	27,0	29,5	4,0	≤ 35	29,0	27,0	31,0	2,0	≤ 35	32,0	27,0	33,0	1,0	≤ 35	32,0	27,0	33,0	1,0	≤ 35
Laborde	3	24,0	16,9	25,0	1,0	≤ 35	25,5	20,6	26,5	1,0	≤ 35	25,5	24,5	28,0	2,5	≤ 35	26,0	26,0	29,0	3,0	≤ 35	30,0	26,1	31,5	1,5	≤ 35	30,0	26,1	31,5	1,5	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35
Censy	4	22,5	21,0	25,0	2,5	≤ 35	24,0	24,7	27,5	3,5	≤ 35	25,5	28,7	30,5	5,0	≤ 35	27,5	30,1	32,0	4,5	≤ 35	31,0	30,2	33,5	2,5	≤ 35	31,5	30,2	34,0	2,5	≤ 35	32,0	30,2	34,0	2,0	≤ 35	32,0	30,2	34,0	2,0	≤ 35
Pasilly	5	19,5	16,1	21,0	1,5	≤ 35	26,5	19,7	27,5	1,0	≤ 35	28,0	23,5	29,5	1,5	≤ 35	30,0	25,1	31,0	1,0	≤ 35	34,0	25,2	34,0	0,5	≤ 35	35,5	25,2	36,0	0,5	C	39,5	25,2	39,5	0,0	C	39,5	25,2	39,5	0,0	C
Le Charmois	6	26,0	28,4	30,5	4,5	≤ 35	29,5	32,1	34,0	4,5	≤ 35	32,0	35,1	37,0	5,0	C	34,5	37,4	39,0	4,5	C	38,5	37,6	41,0	2,5	C	39,5	37,6	41,5	2,0	C	40,0	37,6	42,0	2,0	C	40,0	37,6	42,0	2,0	C
Les Douées	7	19,5	27,2	28,0	8,5	≤ 35	25,5	30,9	32,0	6,5	≤ 35	30,0	33,7	35,0	5,0	≤ 35	32,5	36,0	37,5	5,0	C	37,0	36,4	39,5	2,5	C	37,5	36,4	40,0	2,5	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C

Classe Homogène 3b — Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation

Période [22h-7h] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	24,0	24,6	26,5	4,5	≤ 35	24,0	28,3	29,5	5,5	≤ 35	26,5	31,0	32,5	6,0	≤ 35	30,5	32,2	34,5	4,0	≤ 35	35,5	33,8	37,5	2,0	C	36,0	33,8	38,0	2,0	C	37,0	33,8	38,5	1,5	C	37,0	33,8	38,5	1,5	C
Champs Serein	2	18,0	17,9	21,0	3,0	≤ 35	20,0	21,5	24,0	4,0	≤ 35	21,0	24,9	26,5	5,5	≤ 35	22,0	26,2	27,5	5,5	≤ 35	25,5	27,0	29,5	4,0	≤ 35	29,0	27,0	31,0	2,0	≤ 35	32,0	27,0	33,0	1,0	≤ 35	32,0	27,0	33,0	1,0	≤ 35
Laborde	3	24,0	16,9	25,0	1,0	≤ 35	25,5	20,6	26,5	1,0	≤ 35	25,5	24,1	28,0	2,5	≤ 35	26,0	25,4	28,5	2,5	≤ 35	30,0	26,1	31,5	1,5	≤ 35	30,0	26,1	31,5	1,5	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35
Censy	4	22,5	21,0	25,0	2,5	≤ 35	24,0	24,7	27,5	3,5	≤ 35	25,5	28,4	30,0	4,5	≤ 35	27,5	29,7	31,5	4,0	≤ 35	31,0	30,2	33,5	2,5	≤ 35	31,5	30,2	34,0	2,5	≤ 35	32,0	30,2	34,0	2,0	≤ 35	32,0	30,2	34,0	2,0	≤ 35
Pasilly	5	19,5	16,1	21,0	1,5	≤ 35	26,5	19,7	27,5	1,0	≤ 35	28,0	22,7	29,0	1,0	≤ 35	30,0	24,1	31,0	1,0	≤ 35	34,0	25,2	34,5	0,5	≤ 35	35,5	25,2	36,0	0,5	C	39,5	25,2	39,5	0,0	C	39,5	25,2	39,5	0,0	C
Le Charmois	6	26,0	28,4	30,5	4,5	≤ 35	29,5	32,1	34,0	4,5	≤ 35	32,0	32,4	35,0	3,0	≤ 35	34,5	34,3	37,5	3,0	C	38,5	37,6	41,0	2,5	C	39,5	37,6	41,5	2,0	C	40,0	37,6	42,0	2,0	C	40,0	37,6	42,0	2,0	C
Les Douées	7	19,5	27,2	28,0	8,5	≤ 35	25,5	30,9	32,0	6,5	≤ 35	30,0	31,4	34,0	4,0	≤ 35	32,5	32,4	35,5	3,0	C	37,0	36,4	39,5	2,5	C	37,5	36,4	40,0	2,5	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C

Classe Homogène 4a — Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation

Période [20h30-22h] / secteur [315°-135°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	24,5	24,6	27,5	3,0	≤ 35	27,5	28,3	31,0	3,5	≤ 35	28,5	31,6	33,5	5,0	≤ 35	32,0	32,4	35,0	3,0	≤ 35	35,5	32,9	37,5	2,0	C	36,0	33,1	38,0	2,0	C	37,0	32,8	38,5	1,5	C	37,0	32,8	38,5	1,5	C
Champs Serein	2	13,5	17,9	19,0	5,5	≤ 35	17,0	21,5	23,0	6,0	≤ 35	17,5	25,2	26,0	8,5	≤ 35	20,0	26,2	27,0	7,0	≤ 35	22,0	26,5	28,0	6,0	≤ 35	25,0	26,7	29,0	4,0	≤ 35	28,5	26,4	30,5	2,0	≤ 35	28,5	26,4	30,5	2,0	≤ 35
Laborde	3	27,5	16,9	28,0	0,5	≤ 35	28,0	20,6	28,5	0,5	≤ 35	28,5	24,4	30,0	1,5	≤ 35	30,5	25,4	31,5	1,0	≤ 35	33,5	25,7	34,0	0,5	≤ 35	34,0	25,9	34,5	0,5	≤ 35	36,0	25,6	36,5	0,5	C	36,0	25,6	36,5	0,5	C
Censy	4	26,0	21,0	27,0	1,0	≤ 35	28,5	24,7	30,0	1,5	≤ 35	28,5	28,6	31,5	3,0	≤ 35	32,5	29,7	34,5	2,0	≤ 35	34,0	29,9	35,5	1,5	C	35,0	30,0	36,0	1,0	C	35,0	29,8	36,0	1,0	C	35,0	29,8	36,0	1,0	C
Pasilly	5	20,5	16,1	22,0	1,5	≤ 35	21,5	19,7	23,5	2,0	≤ 35	23,0	23,2	26,0	3,0	≤ 35	27,0	24,1	29,0	2,0	≤ 35	30,0	24,5	31,0	1,0	≤ 35	31,0	25,0	32,0	1,0	≤ 35	35,0	24,4	35,5	0,5	C	35,0	24,4	35,5	0,5	C
Le Charmois	6	27,0	28,4	31,0	4,0	≤ 35	27,5	32,1	33,5	6,0	≤ 35	28,5	34,2	35,0	6,5	≤ 35	31,5	34,5	36,0	4,5	C	32,5	35,9	37,5	5,0	C	33,5	37,0	38,5	5,0	C	34,0	35,5	38,0	4,0	C	34,0	35,5	38,0	4,0	C
Les Douées	7	17,0	27,2	27,5	10,5	≤ 35	19,5	30,9	31,0	11,5	≤ 35	20,0	32,9	33,0	13,0	≤ 35	24,0	33,1	33,5	9,5	≤ 35	27,0	34,3	35,0	8,0	≤ 35	27,0	34,4	35,0	8,0	≤ 35	28,5	34,0	35,0	6,5	≤ 35	28,5	34,0	35,0	6,5	≤ 35

Classe Homogène 4b — Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation

Période [22h-7h] / secteur [315°-135°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	24,5	24,6	27,5	3,0	≤ 35	27,5	28,3	31,0	3,5	≤ 35	28,5	31,6	33,5	5,0	≤ 35	32,0	31,9	35,0	3,0	≤ 35	35,5	32,1	37,0	1,5	C	36,0	32,2	37,5	1,5	C	37,0	32,4	38,5	1,5	C	37,0	32,4	38,5	1,5	C
Champs Serein	2	13,5	17,9	19,0	5,5	≤ 35	17,0	21,5	23,0	6,0	≤ 35	17,5	25,2	26,0	8,5	≤ 35	20,0	26,0	27,0	7,0	≤ 35	22,0	26,0	27,5	5,5	≤ 35	25,0	26,1	28,5	3,5	≤ 35	28,5	26,2	30,5	2,0	≤ 35	28,5	26,2	30,5	2,0	≤ 35
Laborde	3	27,5	16,9	28,0	0,5	≤ 35	28,0	20,6	28,5	0,5	≤ 35	28,5	24,4	30,0	1,5	≤ 35	30,5	25,2	31,5	1,0	≤ 35	33,5	25,3	34,0	0,5	≤ 35	34,0	25,3	34,5	0,5	≤ 35	36,0	25,4	36,5	0,5	C	36,0	25,4	36,5	0,5	C
Censy	4	26,0	21,0	27,0	1,0	≤ 35	28,5	24,7	30,0	1,5	≤ 35	28,5	28,6	31,5	3,0	≤ 35	32,5	29,5	34,5	2,0	≤ 35	34,0	29,6	35,5	1,5	C	35,0	29,6	36,0	1,0	C	35,0	29,7	36,0	1,0	C	35,0	29,7	36,0	1,0	C
Pasilly	5	20,5	16,1	22,0	1,5	≤ 35	21,5	19,7	23,5	2,0	≤ 35	23,0	23,2	26,0	3,0	≤ 35	27,0	23,7	28,5	1,5	≤ 35	30,0	23,8	31,0	1,0	≤ 35	31,0	23,9	32,0	1,0	≤ 35	35,0	24,0	35,5	0,5	C	35,0	24,0	35,5	0,5	C
Le Charmois	6	27,0	28,4	31,0	4,0	≤ 35	27,5	32,1	33,5	6,0	≤ 35	28,5	34,2	35,0	6,5	≤ 35	31,5	32,8	35,0	3,5	≤ 35	32,5	33,0	35,5	3,0	C	33,5	33,6	36,5	3,0	C	34,0	34,0	37,0	3,0	C	34,0	34,0	37,0	3,0	C
Les Douées	7	17,0	27,2	27,5	10,5	≤ 35	19,5	30,9	31,0	11,5	≤ 35	20,0	32,9	33,0	13,0	≤ 35	24,0	31,6	32,5	8,5	≤ 35	27,0	32,4	33,5	6,5	≤ 35	27,0	32,7	33,5	6,5	≤ 35	28,5	33,0	34,5	6,0	≤ 35	28,5	33,0	34,5	6,0	≤ 35

Classe Homogène 5	Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																													
Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative																														
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	30,5	24,6	31,5	1,0	≤ 35	32,5	28,3	34,0	1,5	≤ 35	34,0	32,6	36,5	2,5	C	36,0	33,8	38,0	2,0	C	38,0	33,8	39,5	1,5	C	43,0	33,8	43,5	0,5	C
Champs Serein	2	30,0	17,9	30,5	0,5	≤ 35	31,0	21,5	31,5	0,5	≤ 35	32,0	25,8	33,0	1,0	≤ 35	33,0	27,0	34,0	1,0	≤ 35	35,5	27,0	36,0	0,5	C	38,5	27,0	39,0	0,5	C
Laborde	3	33,0	16,9	33,0	0,0	≤ 35	33,5	20,6	33,5	0,0	≤ 35	34,5	24,9	35,0	0,5	≤ 35	35,0	26,1	35,5	0,5	C	37,5	26,1	38,0	0,5	C	42,0	26,1	42,0	0,0	C
Censy	4	35,5	21,0	35,5	0,0	C	36,0	24,7	36,5	0,5	C	37,5	29,0	38,0	0,5	C	38,5	30,1	39,0	0,5	C	41,0	30,2	41,5	0,5	C	42,0	30,2	42,5	0,5	C
Pasilly	5	34,5	16,1	34,5	0,0	≤ 35	36,0	19,7	36,0	0,0	C	38,0	24,0	38,0	0,0	C	39,5	25,2	39,5	0,0	C	42,5	25,2	42,5	0,0	C	43,0	25,2	43,0	0,0	C
Le Charmois	6	34,0	28,4	35,0	1,0	≤ 35	38,0	32,1	39,0	1,0	C	41,0	36,4	42,5	1,5	C	41,5	37,6	43,0	1,5	C	44,0	37,6	45,0	1,0	C	44,0	37,6	45,0	1,0	C
Les Douées	7	31,5	27,2	33,0	1,5	≤ 35	34,0	30,9	35,5	1,5	C	36,5	35,2	39,0	2,5	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C	40,5	36,4	42,0	1,5	C	41,5	36,4	42,5	1,0	C

Classe Homogène 6	Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																													
Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative																														
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	32,0	24,6	32,5	0,5	≤ 35	32,5	28,3	34,0	1,5	≤ 35	35,5	32,6	37,5	2,0	C	36,0	33,8	38,0	2,0	C	38,0	33,8	39,5	1,5	C	43,0	33,8	43,5	0,5	C
Champs Serein	2	28,0	17,9	28,5	0,5	≤ 35	28,5	21,5	29,5	1,0	≤ 35	31,0	25,8	32,0	1,0	≤ 35	31,0	27,0	32,5	1,5	≤ 35	33,0	27,0	34,0	1,0	≤ 35	36,5	27,0	37,0	0,5	C
Laborde	3	35,0	16,9	35,0	0,0	≤ 35	35,0	20,6	35,0	0,0	≤ 35	39,0	24,9	39,0	0,0	C	39,0	26,1	39,0	0,0	C	41,5	26,1	41,5	0,0	C	46,0	26,1	46,0	0,0	C
Censy	4	34,5	21,0	34,5	0,0	≤ 35	35,0	24,7	35,5	0,5	C	36,5	29,0	37,0	0,5	C	39,0	30,1	39,5	0,5	C	41,5	30,2	42,0	0,5	C	42,5	30,2	42,5	0,0	C
Pasilly	5	35,0	16,1	35,0	0,0	≤ 35	38,0	19,7	38,0	0,0	C	40,0	24,0	40,0	0,0	C	40,0	25,2	40,0	0,0	C	43,0	25,2	43,0	0,0	C	44,0	25,2	44,0	0,0	C
Le Charmois	6	33,0	28,4	34,5	1,5	≤ 35	34,5	32,1	36,5	2,0	C	38,0	36,4	40,5	2,5	C	39,5	37,6	41,5	2,0	C	41,5	37,6	43,0	1,5	C	41,5	37,6	43,0	1,5	C
Les Douées	7	28,0	27,2	30,5	2,5	≤ 35	31,0	30,9	34,0	3,0	≤ 35	34,0	35,2	37,5	3,5	C	36,5	36,4	39,5	3,0	C	38,5	36,4	40,5	2,0	C	39,0	36,4	41,0	2,0	C

Classe Homogène 7a	Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																													
Période [20h30-22h] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative																														
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	22,0	24,6	26,5	4,5	≤ 35	23,0	28,3	29,5	6,5	≤ 35	27,5	31,9	33,5	6,0	≤ 35	31,5	33,8	36,0	4,5	C	34,0	33,8	37,0	3,0	C	35,0	33,8	37,5	2,5	C
Champs Serein	2	18,5	17,9	21,0	2,5	≤ 35	21,5	21,5	24,5	3,0	≤ 35	25,5	25,4	28,5	3,0	≤ 35	26,0	27,0	29,5	3,5	≤ 35	27,5	27,0	30,5	3,0	≤ 35	31,0	27,0	32,5	1,5	≤ 35
Laborde	3	21,0	16,9	22,5	1,5	≤ 35	22,0	20,6	24,5	2,5	≤ 35	24,0	24,5	27,5	3,5	≤ 35	26,0	26,1	29,0	3,0	≤ 35	29,5	26,1	31,0	1,5	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35
Censy	4	20,5	21,0	24,0	3,5	≤ 35	23,5	24,7	27,0	3,5	≤ 35	26,0	28,7	30,5	4,5	≤ 35	28,5	30,1	32,5	4,0	≤ 35	31,5	30,2	34,0	2,5	≤ 35	31,5	30,2	34,0	2,5	≤ 35
Pasilly	5	27,0	16,1	27,5	0,5	≤ 35	28,0	19,7	28,5	0,5	≤ 35	29,5	23,5	30,5	1,0	≤ 35	30,0	25,2	31,0	1,0	≤ 35	32,0	25,2	33,0	1,0	≤ 35	35,0	25,2	35,5	0,5	C
Le Charmois	6	27,5	28,4	31,0	3,5	≤ 35	31,0	32,1	34,5	3,5	≤ 35	32,5	35,1	37,0	4,5	C	36,0	37,6	40,0	4,0	C	39,0	37,6	41,5	2,5	C	40,0	37,6	42,0	2,0	C
Les Douées	7	22,0	27,2	28,5	6,5	≤ 35	25,5	30,9	32,0	6,5	≤ 35	30,5	33,7	35,5	5,0	C	35,0	36,4	39,0	4,0	C	37,5	36,4	40,0	2,5	C	37,5	36,4	40,0	2,5	C

Classe Homogène 7b	Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																													
Période [22h-7h] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative																														
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	22,0	24,6	26,5	4,5	≤ 35	23,0	28,3	29,5	6,5	≤ 35	27,5	31,0	32,5	5,0	≤ 35	31,5	32,8	35,0	3,5	≤ 35	34,0	33,8	37,0	3,0	C	35,0	33,8	37,5	2,5	C
Champs Serein	2	18,5	17,9	21,0	2,5	≤ 35	21,5	21,5	24,5	3,0	≤ 35	25,5	24,9	28,0	2,5	≤ 35	26,0	26,5	29,5	3,5	≤ 35	27,5	27,0	30,5	3,0	≤ 35	31,0	27,0	32,5	1,5	≤ 35
Laborde	3	21,0	16,9	22,5	1,5	≤ 35	22,0	20,6	24,5	2,5	≤ 35	24,0	24,1	27,0	3,0	≤ 35	26,0	25,7	29,0	3,0	≤ 35	29,5	26,1	31,0	1,5	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35
Censy	4	20,5	21,0	24,0	3,5	≤ 35	23,5	24,7	27,0	3,5	≤ 35	26,0	28,4	30,5	4,5	≤ 35	28,5	29,9	32,5	4,0	≤ 35	31,5	30,2	34,0	2,5	≤ 35	31,5	30,2	34,0	2,5	≤ 35
Pasilly	5	27,0	16,1	27,5	0,5	≤ 35	28,0	19,7	28,5	0,5	≤ 35	29,5	22,7	30,5	1,0	≤ 35	30,0	24,6	31,0	1,0	≤ 35	32,0	25,2	33,0	1,0	≤ 35	35,0	25,2	35,5	0,5	C
Le Charmois	6	27,5	28,4	31,0	3,5	≤ 35	31,0	32,1	34,5	3,5	≤ 35	32,5	32,4	35,5	3,0	C	36,0	36,1	39,0	3,0	C	39,0	37,6	41,5	2,5	C	40,0	37,6	42,0	2,0	C
Les Douées	7	22,0	27,2	28,5	6,5	≤ 35	25,5	30,9	32,0	6,5	≤ 35	30,5	31,4	34,0	3,5	≤ 35	35,0	33,8	37,5	2,5	C	37,5	36,4	40,0	2,5	C	37,5	36,4	40,0	2,5	C

Classe Homogène 8a	Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																													
Période [20h30-22h] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative																														
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	24,5	24,6	27,5	3,0	≤ 35	27,5	28,3	31,0	3,5	≤ 35	29,0	31,6	33,5	4,5	≤ 35	32,0	32,4	35,0	3,0	≤ 35	35,0	32,9	37,0	2,0	C	36,0	33,1	38,0	2,0	C
Champs Serein	2	14,0	17,9	19,5	5,5	≤ 35	17,5	21,5	23,0	5,5	≤ 35	18,0	25,2	26,0	8,0	≤ 35	20,0	26,2	27,0	7,0	≤ 35	21,0	26,5	27,5	6,5	≤ 35	24,5	26,7	29,0	4,5	≤ 35
Laborde	3	24,5	16,9	25,0	0,5	≤ 35	27,0	20,6	28,0	1,0	≤ 35	30,0	24,4	31,0	1,0	≤ 35	31,5	25,4	32,5	1,0	≤ 35	33,0	25,7	33,5	0,5	≤ 35	36,0	25,9	36,5	0,5	C
Censy	4	22,0	21,0	24,5	2,5	≤ 35	28,0	24,7	29,5	1,5	≤ 35	31,0	28,6	33,0	2,0	≤ 35	33,0	29,7	34,5	1,5	≤ 35	34,0	29,9	35,5	1,5	C	34,0	30,0	35,5	1,5	C
Pasilly	5	29,0	16,1	29,0	0,0	≤ 35	29,0	19,7	29,5	0,5	≤ 35	30,5	23,2	31,0	0,5	≤ 35	31,0	24,1	32,0	1,0	≤ 35	31,5	24,5	32,5	1,0	≤ 35	34,5	25,0	35,0	0,5	≤ 35
Le Charmois	6	27,5	28,4	31,0	3,5	≤ 35	30,0	32,1	34,0	4,0	≤ 35	30,5	34,2	35,5	5,0	C	32,0	34,5	36,5	4,5	C	32,5	35,9	37,5	5,0	C	33,5	37,0	38,5	5,0	C
Les Douées	7	18,5	27,2	28,0	9,5	≤ 35	21,5	30,9	31,5	10,0	≤ 35	25,5	32,9	33,5	8,0	≤ 35	30,0	33,1	35,0	5,0	≤ 35	31,0	34,3	36,0	5,0	C	31,0	34,4	36,0	5,0	C

Classe Homogène 8b	Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																													
Période [22h-7h] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative																														
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	24,5	24,6	27,5	3,0	≤ 35	27,5	28,3	31,0	3,5	≤ 35	29,0	31,3	33,5	4,5	≤ 35	32,0	31,9	35,0	3,0	≤ 35	35,0	32,1	37,0	2,0	C	36,0	32,2	37,5	1,5	C
Champs Serein	2	14,0	17,9	19,5	5,5	≤ 35	17,5	21,5	23,0	5,5	≤ 35	18,0	25,0	26,0	8,0	≤ 35	20,0	25,9	27,0	7,0	≤ 35	21,0	26,0	27,0	6,0	≤ 35	24,5	26,1	28,5	4,0	≤ 35
Laborde	3	24,5	16,9	25,0	0,5	≤ 35	27,0	20,6	28,0	1,0	≤ 35	30,0	24,2	31,0	1,0	≤ 35	31,5	25,2	32,5	1,0	≤ 35	33,0	25,3	33,5	0,5	≤ 35	36,0	25,3	36,5	0,5	C
Censy	4	22,0	21,0	24,5	2,5	≤ 35	28,0	24,7	29,5	1,5	≤ 35	31,0	28,5	33,0	2,0	≤ 35	33,0	29,5	34,5	1,5	≤ 35	34,0	29,6	35,5	1,5	C	34,0	29,6	35,5	1,5	C
Pasilly	5	29,0	16,1	29,0	0,0	≤ 35	29,0	19,7	29,5	0,5	≤ 35	30,5	22,9	31,0	0,5	≤ 35	31,0	23,6	31,5	0,5	≤ 35	31,5	23,8	32,0	0,5	≤ 35	34,5	23,9	35,0	0,5	≤ 35
Le Charmois	6	27,5	28,4	31,0	3,5	≤ 35	30,0	32,1	34,0	4,0	≤ 35	30,5	33,2	35,0	4,5	≤ 35	32,0	32,4	35,0	3,0	≤ 35	32,5	33,0	35,5	3,0	C	33,5	33,6	36,5	3,0	C
Les Douées	7	18,5	27,2	28,0	9,5	≤ 35	21,5	30,9	31,5	10,0	≤ 35	25,5	32,4	33,0	7,5	≤ 35	30,0	31,4	34,0	4,0	≤ 35	31,0	32,4	35,0	4,0	≤ 35	31,0	32,7	35,0	4,0	≤ 35

En application des dispositions réglementaires, l'exploitant fait vérifier la conformité acoustique de l'installation aux dispositions de l'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du préfet, cette vérification est faite dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle. Les mesures effectuées pour vérifier le respect des dispositions réglementaires, ainsi que leur traitement, sont conformes au protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées.

Une telle campagne est nécessaire car des imprécisions existent, tant dans la variabilité des puissances sonores des éoliennes que dans la modélisation des niveaux sonores auprès des riverains. En fonction des résultats, le plan de bridages pourra être adapté afin de satisfaire aux obligations réglementaires. Précisons ici que ce plan de bridage profitera à tous les riverains, qu'ils soient concernés ou non par un risque d'émergence, car ce plan limite les émissions sonores à la source.

Limiter le dérangement des riverains lors des opérations de maintenance

À l'instar des phases de chantiers, l'exploitant aura l'obligation lors des opérations de maintenance de limiter les bruits susceptibles d'importuner les riverains, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément.

Tableau 183 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R3

Localisation	Ensemble du parc éolien
Période de réalisation	Phase de conception (étude acoustique) Phase d'exploitation
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Bureau d'études acoustique
Modalités de suivi	Campagne de mesure des niveaux sonores une fois les éoliennes en fonctionnement
Indicateurs d'efficacité	Résultats de la campagne de mesure des niveaux sonores satisfaisant aux obligations réglementaires
Usagers concernés	Proches riverains
Coûts estimatifs	Plan de bridage : coût de mise en œuvre intégré dans le coût de livraison des machines. La perte de production électrique est estimée à 1,8 %. Campagne de contrôle acoustique dans les 12 mois après la mise en service : 10 000 €.

*Mesure Hu-R4 : **Sécuriser le parc éolien en phase d'exploitation***

L'objectif de cette mesure est de **réduire la probabilité d'occurrence d'accidents** par électrocution, chute ou projection de glace.

L'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021 fixe les dispositions que les parcs éoliens doivent respecter, aussi bien dans le cadre de leur construction que de leur exploitation. Les sections « Exploitation » et « Risques » édictent des règles relatives à la **sécurité des personnes** pouvant fréquenter les abords des installations en fonctionnement. L'ensemble des mesures visant à réduire les risques liés à l'installation est présenté dans l'étude de dangers (Cf. Pièce 5B du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale). Les mesures suivantes sont principalement liées à la prévention et la sensibilisation des promeneurs ou visiteurs occasionnels.

Interdire l'accès à l'intérieur des aérogénérateurs et des postes de livraison

En application de l'article 13, les personnes étrangères à l'installation ne peuvent pénétrer à l'intérieur des éoliennes. « *Les accès à l'intérieur de chaque aérogénérateur, du poste de transformation, de raccordement ou de livraison sont maintenus fermés à clef afin d'empêcher les personnes non autorisées d'accéder aux équipements* ». Cette interdiction est clairement communiquée aux personnes approchant les aérogénérateurs (Cf. ci-après) et permet d'éviter les risques de blessure ou de mise en contact avec des composants électriques dans les éoliennes et les postes de livraison.

Informer des risques potentiels

Selon l'article 14, les prescriptions à observer par les tiers devront être affichées en caractères lisibles ou au moyen de pictogrammes. Les panneaux seront implantés sur les chemins d'accès aux éoliennes et sur les postes de livraison. Ils présenteront notamment :

- les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale ;
- l'interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur ;
- la mise en garde face aux risques d'électrocution ;
- la mise en garde, le cas échéant, face au risque de chute de glace.

Réduire le risque de blessures induit par la chute ou la projection de glace

Les périodes de gel peuvent entraîner une formation de givre ou de glace sur l'éolienne, induisant des risques potentiels de chute lorsque les aérogénérateurs sont à l'arrêt et de projection lorsqu'ils sont en mouvement.

Ainsi, conformément à l'article 25, chaque machine sera équipée d'un système permettant de détecter la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur et d'arrêter le fonctionnement de l'installation le cas échéant. Le redémarrage peut ensuite se faire soit automatiquement après disparition des conditions de givre, soit manuellement après inspection visuelle sur site.

Les prescriptions affichées sur les chemins d'accès aux éoliennes (Cf. ci-avant) comporteront en outre une mise en garde face au risque de chute de glace. Cette mesure permettra de réduire les risques pour les personnes potentiellement présentes sur le site lors des épisodes de grand froid humide.

Tableau 184 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R4

Localisation	Panneaux : sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur et sur les postes de livraison Système permettant de détecter la formation de glace : sur le toit de la nacelle
Période de réalisation	Phase d'exploitation
Acteurs de la mise en œuvre	Société exploitante Fabricant d'éoliennes Entreprises chargées de l'entretien et de la maintenance en phase d'exploitation
Entretien	Système permettant de détecter la formation de glace sur les pales : vérification du système au bout de 3 mois de fonctionnement puis maintenance de remplacement en cas de dysfonctionnement de l'équipement Vérification de l'état général des panneaux, de l'absence de détérioration, entretien de la végétation afin que les panneaux restent visibles
Indicateurs de mise en œuvre	Présence de panneaux sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur les postes de livraison
Usagers concernés	Promeneurs, visiteurs, exploitants agricoles, équipes de maintenance
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du parc éolien

8.5.5 Mesures issues de la démarche de concertation et de co-construction

Le travail de concertation mené avec Mazars a conduit à des discussions autour de mesures proposées par les habitants, et Vélocita a arbitré ce qui a été faisable ou non dans le cadre de la mise en œuvre de son projet. A cette occasion, les participants ont ensuite pu prioriser les mesures qu'ils souhaitaient mettre en place. Elles concernent l'amélioration de la biodiversité et du cadre de vie des habitants, et participent à l'acceptation locale du projet.

L'ensemble des mesures proposées figurent en pages 7-11 du CR de l'atelier n°2, disponible dans le bilan de concertation, en pièce 4H du dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter.

Mesure Hu-A1 : amélioration du cadre de vie des habitants

Les mesures d'accompagnement d'un projet éolien ont vocation à placer celui-ci dans une dynamique positive de développement territorial, par une amélioration du cadre de vie des habitants et de l'acceptabilité locale, au travers d'un accompagnement des projets locaux. Elles doivent être en lien avec l'environnement, la protection de la biodiversité, le paysage ou l'éducation, qui sont des axes de la transition énergétique.

Au total, quatre pistes mesures ont été priorisées à l'issue de la séquence de concertation avec le cabinet Mazars. Elles sont les suivantes :

- Priorité n°1 : plantation de haies, d'arbres fruitiers et autres essences favorisant la biodiversité ;
- Priorité n°2 : installation d'une borne de recharge pour véhicule électrique au centre de la commune ;
- Priorité n°3 : installation de nichoirs, adaptés à l'avifaune locale ;
- Priorité n°4 : aide à la rénovation énergétique des bâtiments communaux.

En outre, il existe une réflexion avancée concernant des mesures d'aménagement d'une mare et du calvaire. D'ici la mise en œuvre du projet éolien, il se peut que celle-ci ait déjà été effectuée, car elles sont en train d'être étudiées par le conseil municipal.

Dans la mesure où ces aménagements ne seraient pas réalisés au moment de la construction du parc éolien, elles pourraient faire partie de la liste des mesures co-construites, et bénéficier de l'aide financière de Vélocita Energies prévue pour leur réalisation.

Vélocita a budgété une enveloppe globale maximale de 120 000 € afin de participer financièrement à la réalisation de ces projets, soit 20 000 € par éolienne implantée. Il appartient à la commune et aux habitants d'utiliser cette enveloppe afin de mener à bien tout ou partie des projets priorisés.

8.5.6 Les incidences résiduelles sur le milieu humain

À l'issue de l'application des mesures présentées ci-avant, il y a lieu d'évaluer les incidences résiduelles qui en découlent. La quantification du niveau d'incidences résiduelles permettra de déterminer la nécessité de mettre en place des mesures de compensation.

Tableau 185 : Synthèse des incidences résiduelles du projet éolien de Moulins sur le milieu humain

	Composante environnementale	Risques / Incidences	Incidences brutes du projet éolien de Moulins			Mesures	Incidences résiduelles du projet éolien de Moulins			Mesures compensatoires
			En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement		En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement	
Contexte socio-économique et compatibilité d' usage	Économie locale et cadre de vie	Retombées économiques	Positive	Positive	Positive	Hu-A2	Positive	Positive	Positive	Non
	Habitat	Dévaluation des prix de ventes immobilières	Nulle	Non évaluable	Nulle	Hu-A2	Nulle	Non évaluable	Nulle	Non
	Agriculture	Immobilisation de surfaces agricoles	Faible	Très faible	Faible	Hu-R1	Faible	Très faible	Faible	Hu-C1
		Gênes à l'activité agricole (commune)	Faible	Très faible	Faible	Hu-R1	Faible	Très faible	Faible	Etude sur la compensation collective agricole
		Gênes à l'activité agricole (exploitation concernée)	Faible	Modérée à forte	Faible	Hu-R1	Faible	Modérée à forte	Faible	Hu-C1
		Atteintes aux productions d'origine géographique contrôlée	Nulle	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Nulle	Non
	Loisirs (chasse)	Impacts sur l'activité de chasse	Modérée	Très faible	Modérée	-	Modérée	Très faible	Modérée	Non
Servitudes, contraintes et risques technologiques	Documents et règles d'urbanisme	Incompatibilité avec le Plan Local d'Urbanisme	Nulle	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Nulle	Non
	Protection des radars	Remise en cause des activités de l'Aviation Civile, de l'Armée et de Météo France	L'analyse de l'état initial a conclu au respect par l'aire d'étude immédiate des distances minimales d'éloignement des radars de Météo France, de l'Armée de l'air et de la DGAC → incidence nulle			-	L'analyse de l'état initial a conclu au respect par l'aire d'étude immédiate des distances minimales d'éloignement des radars de Météo France, de l'Armée de l'air et de la DGAC → incidence nulle			Non
	Servitudes aéronautiques	Remise en cause des activités aéronautiques de l'Aviation Civile et de l'Armée	Nulle			-	Nulle			Non
	Communications radioélectriques	Interception de faisceaux hertziens et de leurs bandes d'éloignement, perturbation de la réception télévisuelle et de téléphonie mobile	Nulle	Nulle	Nulle	Hu-E1	Nulle	Nulle	Nulle	Non
	Voies de circulation (éloignement et sécurité)	Non-respect d'un éloignement minimum de 180 m vis-à-vis de la voie ferrée LGV sud-est	Nulle	Négligeable	Nulle	-	Nulle	Négligeable	Nulle	
		Non-respect d'un éloignement minimum de 180 m vis-à-vis de la route départementale D 117	Nulle	Faible (E5)	Nulle	Etude de dangers	Nulle	Très faible (E5)	Nulle	Non
	Éloignement des riverains (habitat et zones d'habitation)	Non-respect de l'éloignement réglementaire de 500 m vis-à-vis des riverains les plus proches et des zones d'habitation définies par les documents d'urbanisme	Nulle	Nulle	Nulle	Hu-E1	Nulle	Nulle	Nulle	Non
	Servitudes réseaux	Remise en cause de l'intégrité des réseaux en place (électricité, eau, gaz, etc.)	Forte (électricité)	Nulle	Forte (électricité)	Hu-E1 ; Hu-E2	Très faible (électricité)	Nulle	Très faible (électricité)	Non

Composante environnementale	Risques / Incidences	Incidences brutes du projet éolien de Moulins			Mesures	Incidences résiduelles du projet éolien de Moulins			Mesures compensatoires
		En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement		En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement	
		Nulle (autres réseaux)		Nulle (autres réseaux)		Nulle (autres réseaux)		Nulle (autres réseaux)	
Alimentation en eau potable (AEP)	Non-respect de la réglementation et préservation de la ressource en eau	Nulle	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Nulle	Non
Risque technologique et sites et sols pollués	Augmentation du risque technologique et des aléas, risques sanitaires liés aux sols pollués	Nulle	Très faible	Nulle	-	Nulle	Très faible	Nulle	Non
Commodités de voisinage et effets sur la santé Champs électromagnétiques	Émission de champs électromagnétiques dangereux pour la santé	Nulle	Négligeable	Nulle	-	Nulle	Négligeable	Nulle	Non
Phénomènes vibratoires	Transmission de vibrations mécaniques	Nulle à modérée lors du passage dans les bourgs	Nulle	Nulle à modérée lors du passage dans les bourgs	-	Nulle à modérée lors du passage dans les bourgs	Nulle	Nulle à modérée lors du passage dans les bourgs	Non
Voies de circulation (trafic)	Augmentation du trafic routier	Faible à forte ponctuellement	Négligeable	Faible à forte ponctuellement	Hu-R2	Faible à modérée ponctuellement	Négligeable	Faible à modérée ponctuellement	Non
Poussières	Émission de poussières	Faible	Nulle	Faible	Hu-R2	Faible	Nulle	Faible	Non
Odeurs	Émission de gaz d'échappements (et d'odeurs)	Modérée pour les opérateurs du chantier	Nulle	Modérée pour les opérateurs du chantier	Hu-R2	Modérée pour les opérateurs du chantier	Nulle	Modérée pour les opérateurs du chantier	Non
Émissions lumineuses	Gêne principalement nocturne liée au balisage lumineux des éoliennes	Nulle	Faible (de jour) Modérée (de nuit)	Nulle	-	Nulle	Faible (de jour) Modérée (de nuit)	Nulle	Non
Sécurité des riverains	Incident impliquant des riverains lors des phases de chantiers ou au cours de l'exploitation du parc	Forte (potentiellement)	Forte (potentiellement)	Forte (potentiellement)	Hu-R2 ; Hu-R4	Faible	Faible	Faible	Non
Acoustique	Nuisances sonores auprès des riverains	Très faible	Faible (période diurne) Modérée (période nocturne)	Très faible	Hu-R3	Très faible	Très faible (diurne) à faible (nocturne)	Très faible	Non

Légende sur le niveau d'incidence :

Positive	Nulle/Négligeable	Très faible	Faible	Modérée	Forte
Incidence non significative				*Incidence significative*	

Les incidences résiduelles du projet de parc éolien de Moulins sont dans l'ensemble positives à modérées sur les composantes du milieu humain. En phase d'exploitation, l'impact le plus notable porte sur le balisage nocturne (incidence modérée) dont l'installation sur les aérogénérateurs répond à une obligation réglementaire et ne peut donc être réduit. Une incidence résiduelle modérée à forte est également identifiée pour les exploitants agricoles concernés par les emprises du parc, ceci en raison du manque à gagner consécutif à l'immobilisation de terrains. Ces pertes seront néanmoins compensées financièrement tout au long de l'exploitation du parc éolien (Cf. détails page suivante).

Une étude acoustique de contrôle interviendra dans les douze mois suivant la mise en service du parc éolien, afin d'ajuster les paramètres de bridage, et optimiser le fonctionnement de façon à respecter la réglementation ICPE.
Une mesure compensatoire est également proposée ci-après afin de corriger les éventuels défauts de réception télévisuelle (cf. page suivante).

8.5.7 Mesures compensatoires

Mesure compensatoire Hu-C1 : ***Assurer une compensation financière au regard de l'impact sur l'activité agricole***

L'immobilisation et la dégradation de surfaces agricoles ont été réduites à leur strict minimum (Cf. mesure Hu-R1). Néanmoins, l'impact résiduel (temporaire ou permanent) sur les parcelles agricoles entraîne des pertes financières pour les propriétaires et exploitants.

Verser des compensations financières aux propriétaires et exploitants

Le "Protocole d'accord éolien"[75] approuvé par des représentants du monde agricole et des énergies renouvelables, établit les recommandations relatives à l'implantation d'éoliennes sur des parcelles agricoles. Ainsi, conformément à ce document, les propriétaires et exploitants agricoles seront indemnisés pour les surfaces perdues ou parcelles endommagées engendrées par la construction et l'exploitation du parc éolien :

- un bail sera conclu entre l'exploitant éolien et le propriétaire et couvrira toute la durée de l'exploitation du parc éolien. Le loyer annuel par MW ou par éolienne déterminé dans les clauses « *compense l'occupation des éoliennes et des équipements techniques, les servitudes (accès, passages de câbles enterrés, surplombs, etc.), la perte de surface exploitable, la résiliation partielle du bail rural précédemment contracté avec l'exploitant agricole et la gêne occasionnée pendant les phases de travaux et d'exploitation* » ;
- de manière concomitante, une Convention d'indemnisation sera établie avec l'exploitant agricole. Cette indemnité annuelle par MW ou par éolienne « *compense les conséquences de l'avenant au bail rural, l'ensemble des gênes dues à la présence des installations, la perte d'unité d'exploitation et l'engagement d'assistance à l'accessibilité aux biens (déneigement et désherbage des aires de montage et chemins d'accès)* ».

Ainsi, sans remettre en cause l'activité d'exploitation agricole et pour compenser la perte de surface agricole, le projet éolien constituera pour les propriétaires et exploitants une source de revenus complémentaires à leur activité.

De plus, avant le démarrage des travaux, un état des lieux initial sera établi avec les exploitants des parcelles concernées par les plateformes, les éoliennes, le raccordement électrique enterré, le poste de livraison et les chemins d'accès. Après la fin du chantier, les parcelles non prises à bail et endommagées par les travaux seront remises en état et un nouvel état des lieux sera établi. Tous les dégâts aux cultures seront indemnisés aux exploitants selon le barème de la Chambre d'Agriculture.

Tableau 186 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-C1

Localisation	/
Période de réalisation	Signature des accords fonciers au cours de la période de conception du projet Indemnisation couvrant toute la période d'exploitation du parc éolien
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage
Indicateurs de mise en œuvre	Signature des baux et conventions d'indemnisation par les différentes parties (Maître d'ouvrage, propriétaires et exploitants)
Indicateurs d'efficacité	Absence de perte financière associée à l'implantation du parc éolien pour les propriétaires et exploitants agricoles
Usagers concernés	Propriétaires et exploitants des terres agricoles concernées par l'implantation du parc éolien
Coûts estimatifs	Loyers et indemnités annuels déterminés fixés à l'issue d'une négociation entre le développeur et les propriétaires et exploitants Dégâts aux cultures indemnisés selon le barème de la Chambre d'Agriculture

Mesure compensatoire Hu-C2 : Rétablir la qualité de la réception télévisuelle

L'objectif de cette mesure est de rétablir une qualité de réception télévisuelle équivalente à celle constatée avant l'installation lorsque des dégradations du signal sont constatées.

Le code de la construction et de l'habitation (article L.112-12) précise que « *Lorsque l'édification d'une construction qui a fait l'objet d'un permis de construire délivré postérieurement au 10 août 1974 ou, pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, de l'autorisation environnementale mentionnée à l'article L. 181-1 du code de l'environnement est susceptible, en raison de sa situation, de sa structure ou de ses dimensions, d'apporter une gêne à la réception de la radiodiffusion ou de la télévision par les occupants des bâtiments situés dans le voisinage, le constructeur est tenu de faire réaliser à ses frais, sous le contrôle du Conseil supérieur de l'audiovisuel, une installation de réception ou de réémission propre à assurer des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage de la construction projetée. Le propriétaire de ladite construction est tenu d'assurer, dans les mêmes conditions, le fonctionnement, l'entretien et le renouvellement de cette installation.* […] ». Ainsi, s'il s'avère que certains riverains subissent une baisse de la qualité de réception d'image sur leur téléviseur en raison de la présence des éoliennes, le maître d'ouvrage est dans l'obligation de la rétablir.

Concrètement, en cas d'impact avéré et engendré par le parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place une solution adaptée parmi les suivantes :

- la réorientation des antennes des foyers impactés vers un autre émetteur ;
- la mise en place d'un amplificateur ou d'équipements de réception adaptés (parabole satellite, etc.) dans les foyers impactés ;
- plus rarement, la mise en place d'un réémetteur. Dans ce cas, une demande d'implantation devra être déposée auprès du CSA.

Tableau 187 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-C2

Localisation	Éolienne, mât dédié ou foyers impactés
Période de réalisation	Lors de l'exploitation du parc et après établissement du constat d'un impact engendré par le parc
Acteurs de la mise en œuvre	Collecte des plaintes des riverains par la/les mairie(s) qui se chargeront d'alerter le maître d'ouvrage
Modalités de suivi	Fiches de suivi signées par les riverains bénéficiaires En cas de pose d'un réémetteur, celui-ci est contrôlé par les agents du CSA
Indicateurs de mise en œuvre	Équipements individuels de réception ou réémetteur installés Dossier de demande d'autorisation de réémetteur déposé auprès du CSA
Indicateurs d'efficacité	Conditions de réception initiale rétablies
Usagers concernés	Riverains
Coûts estimatifs	Le coût d'une étude de brouillage par les éoliennes varie entre 2 000 et 3 500 € HT en moyenne (Source : Société Française d'Émetteurs).

[75] APCA (Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture), FNSEA (Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles), Syndicats des énergies renouvelables, France Energie Eolienne, 2006. Protocole d'accord éolien. Guide de recommandations relatives à l'implantation d'éoliennes sur des parcelles agricoles. 62 pages.

	Le coût est très variable selon l'opération réalisée : une centaine d'euros pour une réorientation d'antenne jusqu'à près de 30 000 € pour l'installation d'un réémetteur

8.6 Préservation du paysage et du patrimoine

Les impacts paysagers et patrimoniaux bruts du projet de parc éolien de Moulins sont décrits dans le chapitre 7.4.

La présente partie a pour objectif de présenter les mesures mises en place pour éviter, réduire et éventuellement compenser les effets négatifs induits par le projet sur le paysage et le patrimoine, en application de la doctrine ERC (éviter - réduire - compenser).

Elle se décline en parties distinctes reprenant les différents types de mesures réglementaires (mesures d'évitement/suppression, de réduction et de compensation) et les mesures d'accompagnement éventuelles.

8.6.1 Mesures d'évitement liées à la conception du projet

Mesure PP-E1 : Choisir une implantation en cohérence avec les enjeux, les sensibilités et les potentialités du territoire

Le choix du site, l'analyse de l'état initial de l'environnement comme celle des variantes d'implantation ont conduit à :

- un projet éolien qui évite les secteurs à enjeux paysagers et patrimoniaux majeurs du département (biens UNESCO, sites patrimoniaux remarquables, sites classés et inscrits, monuments historiques etc.) et qui en soit suffisamment éloigné,
- une localisation groupée du projet avec le parc éolien en activité du Tonnerrois, évitant le mitage du territoire,
- l'évitement des secteurs de la ZIP les plus proches du village de Moulins-en-Tonnerrois et des deux lieux-dits habités les Douées et le Charmoi limitant les effets visuels du projet depuis les habitations proches et permettant aussi d'éviter toute réduction de l'angle de respiration paysagère (angle visuel horizontal sans éolienne) depuis Jouancy,
- la recherche d'une cohérence visuelle entre le projet et le parc du Tonnerrois tant en termes d'implantation (en suivant l'orientation donnée par les lignes de force du paysage : ligne LGV et alignements éoliens déjà construits) de rythmes et d'inter distances entre les machines qu'en termes de choix de gabarit d'aérogénérateurs pour éviter ou réduire les effets de contrastes d'échelles et d'aspects entre les éoliennes en activité et celles projetées.

Mesure PP-E2 : Limiter le parc aux seules éoliennes et aux équipements annexes indispensables

L'objectif est de réduire au minimum les éléments constitutifs du parc éolien. Il s'agit ainsi de limiter les structures auxiliaires (bâtiments annexes, transformateurs, pylônes de mesures…), d'enfouir les lignes électriques d'évacuation de la production éolienne et d'éviter toute clôture spécifique.

Tous ces éléments surchargent en effet le paysage ; un parc éolien limité aux seules turbines est plus lisible car simple et épuré.

Dans le cas présent, ces différents points sont bien respectés :

- les structures auxiliaires se limitent aux postes de livraison ;
- les transformateurs (et autres équipements électriques nécessaires) seront installés à l'intérieur même des mâts des aérogénérateurs ;
- l'ensemble du raccordement électrique inter-éolien et vers les réseaux existants sera enterré, si bien qu'aucune ligne électrique ou téléphonique aérienne ne viendra surcharger le paysage ;
- aucune clôture spécifique ne sera installée sur le parc éolien de Moulins.

Tableau 188 : modalités de mise en œuvre des mesures paysagères d'évitement (PP-E1 et PP-E2)

Localisation	Emprise du parc éolien
Période de réalisation	Phase de conception
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage
Usagers concernés	Tous
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier

8.6.2 Mesures de réduction

Mesure PP-R1 : Améliorer le traitement des postes de livraison

Les postes de livraison font partie, avec les éoliennes, des aménagements visibles du projet qui peuvent contraster avec le paysage local s'ils ne font pas l'objet d'une réflexion paysagère.

Comme le poste de livraison n°1 est situé à proximité des postes de livraison du parc éolien du Tonnerrois, l'objectif est ici de prévoir un traitement qualitatif en cohérence avec les équipements déjà en place.

Il est donc proposé de :

- couvrir les postes d'un petit toit à double pente en tuiles plates,
- revêtir les hauts des pignons, dans les triangles formés par les toits, d'un bardage bois, avec des planches verticales aussi serrées que possible,
- peindre les façades ainsi que les huisseries extérieures, portes et grilles d'aération métalliques en couleur gris mousse (RAL 7003 ou similaire).

Illustration 41 : schéma de principe du traitement des postes de livraison

Tableau 189 : modalités de mise en œuvre de la mesure paysagère de réduction (PP-R1)

Localisation	Sur les plateformes des éoliennes E3 et E6 (respectivement près de la ligne LGV et de la D117)
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maîtres d'Ouvrage
Modalités de suivi	Entretien d'usage des postes
Usagers concernés	Agriculteurs, promeneurs
Coûts estimatifs	7 000 € HT pour chaque poste soit 14 000 € HT au total

*Mesure PP-**R2 : Réduire les effets visuels du projet auprès des riverains par la mise en place d'une bourse aux plantations***

Cette mesure consiste en la mise en place de plantations (arbres tige et/ou massifs arborés et/ou haies bocagères arborées) sur les parcelles privatives afin de constituer, pour les habitations concernées, des protections ou des filtres visuels vis-à-vis du projet éolien.

L'exploitant du parc éolien de Moulins sera en charge de la mise en place et du suivi de cette mesure qui devra se faire au plus tard dans l'année qui suit la mise en service des éoliennes.

Toutes les habitations de la commune de Moulins-en-Tonnerrois sont éligibles à cette opération nommée « bourse aux plantations ».

La sélection des bénéficiaires se fera ensuite suivant les critères d'un règlement de consultation qui favorisera les riverains du projet éolien les plus proches et pour lesquels les incidences visuelles du projet seront les plus significatives (en particulier les habitants de la lisière sud du village - rue d'Argenteuil, D109, et route de Sarry-, ceux du lotissement St-Charles et ceux des lieudits Les Douées et Le Charmois).

L'organisation et la maîtrise d'œuvre de cette mesure seront assurées par une association locale, spécialisée dans l'aménagement de plantations de haies champêtres ou par un paysagiste concepteur choisi par l'exploitant du parc éolien. Ces professionnels qualifiés se verront confier les missions suivantes :

- Sélection des bénéficiaires parmi les demandeurs éligibles à la bourse aux plantations. Les critères de sélection reposent principalement sur la mise en évidence d'incidences visuelles significatives en lien avec une vue sur les éoliennes depuis la propriété indiquée. Des visites sur sites seront donc organisées afin de vérifier l'existence de telles incidences ; si elles sont confirmées, les secteurs de plantations seront déterminés et un choix des essences locales adaptées sera réalisé en concertation avec le bénéficiaire. Dans tous les cas, ces plantations seront réalisées à plus de 500 m d'éloignement des éoliennes en projet ;
- Rédaction du dossier de consultation des entreprises ;
- Consultation de prestataires privés chargés de fournir les végétaux et de réaliser les travaux de plantation ;
- Analyse des offres pour le choix de la meilleure proposition en accord avec la maîtrise d'ouvrage ;
- Suivi des travaux de plantations réalisés par le prestataire retenu ;
- Réception des travaux ;
- Transmission aux propriétaires du programme d'entretien de leurs plantations qui sera à la charge des bénéficiaires ;
- Suivi de l'opération « bourse aux plantations » pendant 2 ans avec rappels, au début des deux premiers mois de juin suivants les travaux de plantation, des conseils d'arrosage auprès des différents bénéficiaires et bilan de l'opération à l'automne de la seconde année de végétation.

L'ensemble des frais induits par les études et les travaux d'aménagements paysagers est pris en charge par les exploitants du projet éolien de Moulins.

Le budget prévisionnel global de cette mesure est fixé à 30 000 € HT ce qui permettra l'acquisition d'environ 3 arbres par habitation pour 25 bénéficiaires.

Tableau 190 : modalités de mise en œuvre de la mesure paysagère de réduction (PP-R2)

Localisation	Commune de Moulins-en-Tonnerrois notamment les maisons de la lisière sud du village - rue d'Argenteuil, D109, et route de Sarry-, celles du lotissement St-Charles et celles des lieudits Les Douées et Le Charmois
Période de réalisation	1ere année de l'exploitation du parc éolien
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage et maitre d'oeuvre qualifié
Modalités de suivi	Suivi assuré par l'exploitant du parc éolien
Usagers concernés	Habitants de Moulins-en-Tonnerrois les plus proches du projet ou les plus exposés visuellement
Coûts estimatifs	30 000 € HT

8.6.3 Mesure d'accompagnement

Aucune mesure paysagère d'accompagnement n'a été priorisée suite aux actions de concertation locale menée par Velocita Energies et Billas Avenir Energie au cours de l'année 2021 (voir compte rendu du groupe de travail du 6 octobre 2021 en annexe de l'EIE).

Une aide au projet d'aménagement de la mare et des abords du calvaire de Moulins-en-Tonnerrois, à l'étude par le conseil municipal en octobre 2021, pourra cependant être apportée par les développeurs si ces travaux ne sont pas réalisés au moment de la construction du parc éolien.

8.6.4 Les impacts résiduels

A l'issue de l'application des mesures présentées ci-avant, il y a lieu d'évaluer les impacts résiduels correspondant aux impacts du projet éolien après l'application de l'ensemble des mesures d'évitement (intégrées à la conception du projet) et de réduction des impacts.

En matière de paysage et de patrimoine, les mesures sont essentiellement des mesures d'évitement et de réduction réalisées dans la phase de composition du projet et du choix des variantes. L'analyse des incidences du projet intègre ainsi de fait ces mesures « préalables » si bien que les incidences brutes et résiduelles sont souvent identiques. C'est le cas pour l'ensemble des impacts évalués aux échelles éloignées et rapprochées.

Les incidences paysagères et patrimoniales brutes et résiduelles sont donc identiques partout sauf aux abords immédiats des postes de livraison et depuis l'habitat de la commune de Moulins-en-Tonnerrois.

L'application de ces mesures permet de réduire les incidences temporaires et les incidences permanentes des équipements annexes du projet. Elle peut induire aussi une réduction des incidences visuelles brutes du projet auprès des riverains du projet sur la commune de Moulins-en-Tonnerrois.

Le tableau de synthèse suivant rappelle les incidences brutes modifiées par les mesures paysagères.

Tableau 191 : synthèse des impacts résiduels du projet éolien de Moulins sur le paysage et le patrimoine

	Lieux	Enjeux	Effets	Impact brut du projet éolien			Mesures	Impact résiduel du projet éolien			Mesures compensatoires
				En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement		En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement	
Paysage rapproché et immédiat	Moulins-en-Tonnerrois		**Fort à la sortie est d'agglomération (D109) et depuis la lisière bâtie sud du village**	**Fort à modéré depuis les maisons de la lisière sud du village**			PP-R2	Modéré	Modéré		Non
			Fort à très fort depuis le lotissement St-Charles	**Fort depuis le lotissement St-Charles**			PP-R2	Modéré **à fort**	Modéré **à fort**		Non
	Abords immédiats du projet (équipements annexes)		Faible	Faible			PP-R1	Faible	Faible à très faible		Non

Echelle d'évaluation des enjeux, des effets et des impacts :

Favorable/Positif	Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort

8.7 Rappel du coût et des phases prévisionnelles de mise en œuvre des mesures

Le tableau suivant rappelle le coût total et le calendrier de mise en œuvre des mesures proposées dans le cadre du projet de parc éolien de Moulins en Tonnerrois.

Tableau 192 : Coût et phasage des mesures

Mesures	Coût	Conception	Chantier	Exploitation (1 colonne = 1 année d'exploitation)
Milieu physique				
Mesure Ph-E1 : Réaliser des études géotechniques	Intégré			
Mesure Ph-R1 : Encadrer l'utilisation des produits polluants et prévenir les phénomènes accidentels	Intégré			
Mesure Ph-R2 : Collecter, stocker et diriger les déchets vers les filières de traitement adaptées	Intégré			
Mesure Ph-R3 : Assurer une bonne gestion des terres d'excavation	Intégré			
Mesure Ph-R4 : Réduire les emprises au sol en phase d'exploitation au strict nécessaire	Intégré			
Mesure Ph-R5 : Limiter et maîtriser le ruissellement	Intégré			
Mesure Ph-R6 : Tenir compte des secteurs sensibles à l'aléa remontée de nappes en limitant les interventions en périodes de hautes eaux	Intégré			
Mesure Ph-R7 : Limiter l'envol des poussières en phase de chantier	Intégré			
Mesure Ph-R8 : Réduire le risque de départ de feu	Intégré			
Milieu naturel				
Mesure Na-E1 : Evitement de l'habitat F3.16 Fourrés à Juniperus Communis	Intégré			
Mesure Na-E2 : Evitement des boisements et bosquets	Intégré			
Mesure Na-E3 : Evitement des corridors écologiques fonctionnels pour la faune volante	Intégré			
Mesure Na-E4 : Evitement du calendrier de travaux	Intégré			
Mesure Na-E5 : Aucun rejet nocif à l'environnement n'est toléré en phase chantier	Intégré			
Mesure Na-E6 : Proscription des produits nocifs à l'environnement pour l'entretien des plateforme	Intégré			
Mesure Na-R1 : Eloignement des lisières de boisements et bosquets	Intégré			
Mesure Na-R2 : Suivi écologique du chantier	12 000 € HT			
Mesure Na-R3 Limitation de la pollution lumineuse en phase chantier et exploitation	Intégré			
Mesure Na-R4 : Dispositif anticollision et d'effarouchement à destination du Milan noir et du Milan royal	255 000 € HT			
Mesure Na-R5 : Conception et entretien des plateformes	Intégré			
Mesure Na-R6 : Mise en place d'un plan de bridage des machines selon l'activité chiroptérologique et ornithologique	Pertes inférieures à 1 % par éolienne			
Mesure Na-S1 : Suivi spécifique à l'avifaune sensible en phase exploitation	43 000 € HT			

Mesures	Coût	Conception	Chantier		Exploitation (1 colonne = 1 année d'exploitation)
Mesure Na-S2 : Suivi en continu des chiroptères en nacelle	50 000 € HT				
Mesure Na-S3 : Suivi de la mortalité des chiroptères et de l'avifaune	200 000 € HT				
Milieu humain					
Mesure Hu-E1 : Éviter les servitudes et contraintes techniques identifiées	Intégré				
Mesure Hu-R1 : Réduire l'immobilisation des surfaces agricoles et limiter la gêne occasionnée	Intégré				
Mesure Hu-E2 : Identifier précisément les réseaux en place et informer leurs exploitants des travaux projetés	Intégré				
Mesure Hu-R2 : Mener un chantier respectueux des riverains	Intégré				
Mesure Hu-R3 : Réduire les incidences sonores liées au fonctionnement du parc éolien	Mise en œuvre du plan de bridage intégré au coût de livraison des éoliennes Campagne de contrôle : 10 000 € Perte de production de 1,8 %				
Mesure Hu-R4 : Sécuriser le parc éolien en phase d'exploitation	Intégré				
Mesures Hu-A1 : Accompagnement et participation financière aux mesures en faveur de l'amélioration du cadre de vie	Budget maximal de 120 000 € (20 000 € par éolienne)				
Mesure Hu-C1 : Assurer une compensation financière au regard de l'impact sur l'activité agricole	À quantifier				
Mesure compensatoire Hu-C2 : Rétablir la qualité de la réception télévisuelle	À quantifier				
Paysage					
Mesure PP-E1 : Choisir une implantation en cohérence avec les enjeux, les sensibilités et les potentialités du territoire	Intégré				
Mesure PP-E2 : Limiter le parc aux seules éoliennes et aux équipements annexes indispensables	Intégré				
Mesure PP-R1 : Habiller les postes de livraison	14 000 € HT				
Mesure PP-R2 : Réduire les effets visuels du projet auprès des riverains par la mise en place d'une bourse aux plantations	30 000 € HT				
TOTAL		**786 000 €** (coût exprimé au total couvrant la durée du chantier et 25 années d'exploitation)			

Légende :

	Mise en œuvre en amont du projet
	Mise en œuvre en phase chantier
	Mise en œuvre en phase de chantier et d'exploitation
	Mise en œuvre en phase d'exploitation

8.8 Mesures au regard des incidences négatives du projet en cas de catastrophes ou d'accidents majeurs

Précédemment, la présente étude a analysé les incidences du projet en fonctionnement normal et a proposé des mesures pour les éviter, les réduire ou les compenser le cas échéant. Ce nouveau chapitre propose des mesures face aux impacts analysés au chapitre 7.5 en cas de fonctionnement accidentel.

8.8.1 Prévention des scénarios accidentels

L'intensité de certaines incidences peut être réduite dès lors que l'évènement initiateur (ou scénario) est rapidement identifié et que les services et équipements d'urgences sont en mesure d'être déployés dans un bref délai. Par exemple, une fuite d'huile susceptible de polluer le sol, l'eau ou d'avoir des incidences sur des habitats naturels verra son impact affaibli si son identification et sa prise en charge sont rapides.

Pour ce faire, il est indispensable :

- d'identifier rapidement l'incident ;
- de transmettre l'information aux équipes de secours et aux équipes techniques en charge de l'exploitation et de la maintenance du parc ;
- d'assurer un accès rapide à la zone accidentée ;
- de former les équipes assurant la gestion et la maintenance du parc en cas d'urgence ;
- d'avoir à disposition des équipements permettant de contenir, dans la mesure du possible, certains évènements initiateurs (incendie et fuite d'huile).

Les mesures visant à répondre à ces objectifs sont présentées ci-après. Elles consistent avant tout au respect des dispositions réglementaires fixées par l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

Nota : Compte tenu de leur caractère transversal, les mesures détaillées dans le présent chapitre auront pour effet de réduire différentes incidences potentielles portant sur les quatre thématiques environnementales traitées dans cette étude d'impact (milieu physique, naturel, humain, paysage et patrimoine). Ainsi, le code d'identification de ces mesures sera adapté : le préfixe représentant la thématique considérée (Ph, Na, Hu ou PP) sera remplacé par le préfixe « AC » pour « Accident et Catastrophe ». La suite de ce code reprendra la trame usuelle : il indiquera le type de mesure (il s'agit uniquement de mesures de réduction (R) dans ce cas) et se terminera par le numéro de la mesure : 1, 2, 3.

*Mesure AC-**R1 : Équiper les éoliennes de systèmes de détection d'incidents couplés à des dispositifs d'arrêt et d'alerte autonomes***

Les aérogénérateurs disposent sur l'ensemble de leurs structures de différents capteurs :

- **Système de détection permettant d'alerter**, à tout moment, l'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné, **en cas d'incendie ou d'entrée en survitesse de l'aérogénérateur.** L'alerte est ensuite transmise aux services d'urgence compétents dans un délai de quinze minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur. Ce système procède également à l'arrêt immédiat de l'éolienne dès qu'un dépassement anormal de température est détecté ce qui réduit le risque de projection d'éléments incandescents.
- **Capteurs de "défaut de vibration" en cas de déséquilibre de l'éolienne**. Il peut être lié à un effondrement total ou partiel de l'aérogénérateur (avec risque de fuite d'huile) ou à un déséquilibre du rotor dû à un balourd. Le balourd est lié à une répartition non uniforme de la masse du rotor par rapport à son axe de rotation et peut entrainer la chute totale ou partielle du rotor, voire de l'éolienne. La formation d'un balourd peut être elle-même consécutive à la perte d'une pale ou d'un fragment de pale (par chute ou projection) ou à la présence de glace sur le rotor avec risque de chute ou de projection associés. En cas de défaut de vibration identifié, des systèmes autonomes mettent l'éolienne à l'arrêt et, à l'instar des capteurs d'incendies, l'information est immédiatement transmise par télécommunication au service de maintenance et/ou au gestionnaire qui va envoyer une équipe sur place afin d'identifier les incidents et de mettre en place les mesures spécifiques de réduction des incidences sur l'environnement.
- **Détecteurs de niveau d'huile permettant d'identifier les fuites et d'arrêter l'éolienne en cas d'urgence**. Les équipements de télémétrie en place avertiront le gestionnaire et/ou le service de maintenance qui enverra au plus vite une équipe sur place.

Les différents capteurs équipant les éoliennes font l'objet de contrôles réguliers lors des opérations de maintenances afin de s'assurer de leur bon fonctionnement.

*Mesure AC-R2 : **Assurer l'accès des services de secours et d'incendie***

Le parc éolien dispose en permanence d'une voie d'accès carrossable pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Cet accès est entretenu afin qu'aucune gêne ne puisse perturber l'intervention des services d'urgence en cas d'accident. De plus, chaque aérogénérateur est identifié par un numéro, affiché en caractères lisibles sur son mât, afin de faciliter l'orientation des services de secours au sein du parc.

*Mesure AC-**R3 : Former le personnel intervenant face aux situations d'urgence***

Le personnel intervenant sur le site est formé afin de pouvoir réagir immédiatement en cas d'accident ou de catastrophe majeurs. Il connaît les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours. La réalisation des exercices d'entrainement, les conditions de réalisations de ceux-ci, et le cas échéant les accidents/incidents survenus dans l'installation, sont consignés dans un registre qui contient également l'analyse de retour d'expérience réalisée par l'exploitant et les mesures correctives mises en place.

Les consignes de sécurité sont portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Ces consignes indiquent :

- les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation ;
- les limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt (notamment pour les défauts de structures des pales et du mât, pour les limites de fonctionnement des dispositifs de secours notamment les batteries, pour les défauts de serrages des brides) ;
- les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles ;
- les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours ;
- le cas échéant, les informations à transmettre aux services de secours externes (procédures à suivre par les personnels afin d'assurer l'accès à l'installation aux services d'incendie et de secours et de faciliter leur intervention).

Les consignes de sécurité indiquent également les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité dans les situations suivantes : survitesse, conditions de gel, orages, tremblements de terre, haubans rompus ou relâchés, défaillance des freins, balourd du rotor, fixations détendues, défauts de lubrification, tempêtes de sables, incendie ou inondation.

Mesure AC-R4 : Mettre à disposition des équipements de lutte contre certains évènements

Incendie

Chaque aérogénérateur est doté de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment de :

- un système d'alarme qui peut être couplé avec le dispositif de détection et qui informe l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal. Ce dernier est en mesure de mettre en œuvre les procédures d'arrêt d'urgence dans un délai inférieur à une minute. L'exploitant sera en mesure de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur. ;

- au moins deux extincteurs situés à l'intérieur de l'aérogénérateur, au sommet et au pied de celui-ci. Ils sont positionnés de façon bien visible et facilement accessibles. Ces extincteurs sont adaptés à des feux de faible ampleur.

Fuite d'huile

En cas de détection d'une fuite d'huile, les équipes de maintenance dépêchées disposeront de kits antipollution d'urgence composés de grandes feuilles de textile absorbant et de boudins de contention permettant de limiter la propagation de la fuite. Ces kits ne permettent toutefois d'absorber qu'une quantité limitée de liquides (une vingtaine de litres).

D'autres mesures plus spécifiques d'évitement et de réduction des incidences du projet sur l'environnement sont détaillées dans les chapitres suivants ; elles concernent les quatre grandes thématiques environnementales de l'étude d'impact, à savoir le milieu physique, le milieu naturel, le milieu humain et le paysage et le patrimoine

8.8.2 Mesures de réduction des incidences négatives notables sur le milieu physique

Pour rappel (Cf. chapitre 7.5.2), les incidences négatives notables attendues sur le milieu physique en cas d'accident ou de catastrophes majeurs en lien avec le parc éolien ainsi que leurs événements initiateurs sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 193 : Incidences attendues sur le milieu physique en cas d'accident ou de catastrophe majeurs

Incidence sur le milieu physique	Évènement initiateur
Pollution de l'air	Incendie
Pollution du sol et du sous-sol	Incendie avec extinction par arrosage Effondrement d'éolienne avec déversement d'huile Fuite d'huile
Pollution des eaux souterraines	
Pollutions des eaux de surface (ruissellement)	

8.8.2.1 Pollution de l'air

Ce phénomène, dont l'impact brut est jugé très faible, est en lien avec l'émission de fumées au cours d'un incendie (combustion d'huiles, des coques en fibre de carbone, etc.).

Comme indiqué au chapitre précédent, la prise en charge rapide de l'incendie par les services de secours réduira son ampleur et par conséquent les dégagements de fumées concomitants ; les mesures de réduction transversales **AC-R1, AC-R2, AC-R3 et AC-R4** sont donc applicables dans ce cas.

Il est toutefois à noter qu'en cas d'incendie de nacelle, les services de secours ne disposent généralement pas d'échelles suffisamment hautes pour éteindre ces feux. La stratégie la plus commune est alors de laisser le feu s'éteindre par lui-même tout en sécurisant la zone et en éteignant les éventuels éléments incandescents tombés au sol. Des fumées sont alors émises tout au long de l'incendie. Il est néanmoins à noter que le parc éolien se trouve en secteur venté permettant une dissipation rapide des fumées.

En cas de fonctionnement accidentel, **le niveau d'impact résiduel sur la pollution de l'air reste négligeable à très faible**.

8.8.2.2 Pollution du sol et du sous-sol

La pollution du sol et du sous-sol peut être causée par deux évènements :

- l'infiltration des eaux d'extinction d'incendie ;
- l'infiltration d'huile en cas de défaut d'étanchéité d'une éolienne ou de chute d'aérogénérateur.

Pour rappel, l'impact brut est qualifié de localement faible à modéré sur la qualité des terres, et dépend de la quantité de liquide infiltrée.

La mise en place des mesures **AC-R1, AC-R2, AC-R3 et AC-R4** permettra, d'une part, de limiter l'ampleur d'éventuels incendies et par conséquent le volume d'eau d'extinction répandu et, d'autre part, de contenir le plus rapidement possible toute fuite d'huile. Toutefois, ces mesures peuvent être insuffisantes ; le cas échéant, la mesure suivante sera mise en place.

Mesure Ph-R9 : Collecter, traiter et remplacer les terres souillées

En cas d'infiltration constatée de liquides polluants, une société spécialisée sera mandatée par le gestionnaire du parc éolien afin de récupérer les matériaux souillés (terre, gravillons) et de les transférer vers une filière de traitement adaptée. Les matériaux collectés seront remplacés par des matériaux aux caractéristiques équivalentes collectés en priorité sur le site et à ses abords.

En cas d'accident ou de catastrophes majeures, **la mise en place de ces mesures relatives aux terres souillées permet d'atteindre un niveau d'impact résiduel faible.**

Tableau 194 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R9

Localisation	Zones d'extinction des incendies ou d'infiltration des huiles
Période de réalisation	Construction / Exploitation / Démantèlement
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Entreprises chargées de collecter les terres souillées, de les traiter et de les remplacer
Modalités de suivi	-
Indicateurs d'efficacité	Les zones décapées/excavées ne devront plus être remarquées après la remise en état
Coûts estimatifs	Variable selon l'ampleur de l'opération

8.8.2.3 Pollution des eaux souterraines

À l'instar du phénomène de pollution du sol et du sous-sol, la pollution des eaux souterraines peut-être la conséquence d'une infiltration des eaux d'extinction d'incendie ou d'huile en cas de chute d'aérogénérateur. L'impact brut est jugé faible à modéré.

Mesure Ph-R10 : Dépolluer les eaux

Outre l'application des mesures **AC-R1 à AC-R4**, en cas d'infiltration avérée de substances polluantes dans la nappe d'eau souterraine, le gestionnaire du parc éolien prendra immédiatement contact avec les organismes concernés de la police de l'eau afin de définir les mesures de dépollution à mettre en place. Ces mesures seront variables selon l'ampleur de la pollution et le type de polluant infiltré (hydrocarbures, micro-polluants métalliques, etc.).

Les procédés de décontamination utilisent des voies :

- physiques : pompage des eaux, écumage du polluant surnageant (hydrocarbures notamment), filtration, ventilation des eaux avec récupération des vapeurs issues de la volatilisation des polluants ;
- chimiques : réactions d'oxydation ou de réduction des polluants ;
- biologiques (biodégradation) : utilisation et stimulation de microorganismes capables de digérer certains polluants.

Différents processus peuvent être associés.

En cas de situation accidentelle, **la mise en place de ces mesures de dépollution des eaux permet d'atteindre un niveau d'impact résiduel faible.**

Tableau 195 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R10

Localisation	Nappes d'eau souterraines
Période de réalisation	Construction / Exploitation / Démantèlement
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage en collaboration étroite avec les organismes concernés de la police de l'eau Entreprises spécialisées chargées de la dépollution des eaux
Modalités de suivi	Contrôle de la qualité des eaux selon un calendrier fixé par les organismes concernés de la police de l'eau pour écarter tout risque de pollution résiduelle
Indicateurs d'efficacité	Résultats d'analyse de la qualité des eaux
Coûts estimatifs	Variable selon l'ampleur de l'opération et les techniques de dépollution employées

8.8.2.4 Pollution des eaux de surface

Les causes d'une pollution de cours d'eau sont similaires à celles des eaux souterraines. Néanmoins, comme indiqué au chapitre 7.5.2.2.2, compte tenu de l'éloignement du cours d'eau le plus proche (3,5 km), les possibilités d'atteinte de la pollution sont nulles, et le niveau d'impact brut de ce phénomène est qualifié de négligeable. Seules les eaux de ruissellement sont concernées.

L'application des mesures **AC-R1 à AC-R4** réduira le risque de pollution des eaux superficielles de ruissellement. En cas d'atteinte du réseau hydrographique, les procédures décrites dans la mesure Ph-R10 seront mises en place en concertation avec les organismes concernés.

En cas d'accident ou de catastrophes majeures, **la mise en place de ces mesures relatives à la pollution des eaux de surface permet d'atteindre un niveau d'impact résiduel négligeable.**

8.8.3 Mesures d'évitement et de réduction des incidences négatives notables sur le milieu naturel

Pour rappel (Cf. chapitre 7.5.3), les incidences négatives notables attendues sur le milieu naturel en cas d'accident ou de catastrophes majeurs en lien avec le parc éolien ainsi que leurs événements initiateurs sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 196 : Incidences attendues sur le milieu naturel en cas d'accident ou de catastrophe majeurs

Incidence sur le milieu physique	Évènement initiateur
Mortalité d'espèces de faune	Chute et projection de glace Incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison Effondrement de tout ou partie de l'éolienne Chute d'éléments de l'éolienne (incluant pale ou fragment de pale) Projection de pale ou de fragment de pale
Dérangement d'espèce	Incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison
Destruction ou dégradation d'habitat naturel ou d'habitat d'espèce	Chute et projection de glace Incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison Fuite d'huile Effondrement de tout ou partie de l'éolienne Chute d'éléments de l'éolienne (incluant pale ou fragment de pale) Projection de pale ou de fragment de pale

8.8.3.1 Mortalité d'espèces de faune

La probabilité d'occurrence de phénomènes de chute et projection de glace, d'incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison, d'effondrement de tout ou partie d'une éolienne, de chute d'éléments de l'éolienne, de projection de pale ou de fragment de pale est très faible et ne peut ainsi présenter un risque important de mortalité pour la faune volante comme terrestre. En outre, rappelons que les blocs de glace susceptibles de chuter ou d'être projetés représentent des volumes limités.

En cas d'accident ou de catastrophe majeur, les impacts négatifs notables en termes de risque de mortalité d'individus étant aléatoires et de très faible probabilité, aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est nécessaire, celles-ci étant déjà prises en compte dans la construction des éoliennes. Rappelons que des mesures de lutte contre les incendies prévues dans le cadre de la réalisation du projet et son exploitation seront mises en place et permettront d'éviter fortement les risques de mortalité de la faune sur le site engendrés par des incendies.

8.8.3.2 Dérangement d'espèce

L'incendie d'une éolienne ou du poste de livraison peut, dans le cas de projection d'éléments incandescents, se répandre à plusieurs centaines de mètres autour de l'aérogénérateur ou du poste. Un incendie se déclarant au sein du parc éolien pourrait causer des dérangements pour la faune (fuite d'individus).

Dans le cas où un incendie se déclarerait sur le parc éolien, sa prise en charge rapide par les services de secours réduira l'ampleur de son incidence éventuelle sur le milieu naturel.

En cas d'accident ou de catastrophe majeur, le niveau d'incidence résiduelle est évalué comme très faible en termes de dérangement des espèces, grâce notamment aux mesures de lutte mises en place contre le risque incendie.

8.8.3.3 Destruction ou dégradation d'habitat naturel ou d'habitat d'espèce

Différents évènements peuvent induire une dégradation ou une destruction d'habitat naturel ou d'habitat d'espèce de flore ou de flore :

- La chute ou la projection de glace ;
- L'incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison ;
- Une fuite d'huile ;
- L'effondrement de tout ou partie d'une éolienne ;
- La chute d'une pale ou d'un fragment de pale ;
- La projection d'une pale ou d'un fragment de pale.

Les effets de ces incidents sont globalement très localisés (zone d'effet de moins de 200 m autour de l'éolienne pour la plupart des évènements ; jusqu'à 500 m pour l'incendie d'une éolienne ou la projection d'une pale) et la probabilité d'occurrence est, rappelons-le, très faible dans tous les cas.

La perte d'éléments de l'éolienne (par chute ou projection), s'ils sont volumineux, ou l'effondrement d'une machine en tout ou partie, seront rapidement signalés aux services de gestion et de maintenance du parc grâce aux capteurs de « défaut de vibration » présents sur la machine (mesure AC-R1) ; ces services pourront alors intervenir rapidement sur le site.

Si la chute ou la projection d'un fragment d'éolienne venait à toucher un habitat d'intérêt, dans des proportions dégradant significativement l'habitat ou pouvant remettre en cause l'utilisation de la zone par la faune, une restauration des milieux impactés devra être mise en œuvre selon des modalités à définir suite à l'incident.

Un incendie survenant sur le parc éolien pourrait se propager aux habitats boisés présents sur le site, et ainsi causer une destruction de ces habitats naturels. Il sera important de respecter les mesures transversales AC-R1, AC-R2, AC-R3 et AC-R4 afin de réagir rapidement en cas d'incendie et ainsi pouvoir réduire son ampleur.

Concernant les risques de fuites d'huile, ils peuvent se produire essentiellement en phase chantier et, en phase d'exploitation, résultant principalement de la chute d'une éolienne ou d'un problème matériel (défaut de colmatage). Les fuites d'huile peuvent alors causer un risque de dégradation d'habitat naturel ou d'habitat d'espèce, notamment en altérant la qualité du sol ou des eaux superficielles. Ce risque est toutefois très localisé (au plus large le disque de 200 m de rayon autour de l'éolienne) et la probabilité d'occurrence très faible.

Toutefois, la mise en place des mesures de réduction des impacts sur le milieu physique Ph-R1, Ph-R2 et Ph-R5, ainsi que les mesures transversales AC-R1 et AC-R4, sont nécessaires afin de contenir le plus rapidement possible toute fuite d'huile et limiter sa propagation et donc par extension la dégradation des habitats naturels.

Rappelons que la mesure Ph-R1 définie précédemment implique de collecter, traiter et remplacer les terres souillées : en cas d'infiltration constatée de liquides polluants, une société spécialisée sera mandatée par le gestionnaire du parc éolien afin de récupérer les matériaux souillés (terre, gravillons) et les transférer vers une filière de traitement adaptée. Les matériaux collectés seront remplacés par des matériaux aux caractéristiques équivalentes.

Grâce aux mesures de réduction présentées précédemment (notamment de lutte contre les incendies et de réduction des risques de pollution accidentelle), le niveau d'incidence résiduelle attendu sur les habitats naturels et les habitats d'espèces en cas d'accident ou de catastrophe majeur est jugé très faible.

8.8.3.4 Incidences résiduelles sur le milieu naturel en cas d'accident ou de catastrophe majeur

Risque	Incidence brute			Mesure	Incidence résiduelle		
	Construction	Exploitation	Démantèlement		Construction	Exploitation	Démantèlement
La chute ou la projection de glace	Nul	Négligeable	Nul	-	Nul	Négligeable	Nul
L'incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison	Modéré à fort	Modéré à fort	Modéré à fort	AC-R1, AC-R2, AC-R3, AC-R4	Très faible	Très faible	Très faible
Une fuite d'huile	Très faible à modéré	Très faible à modéré	Très faible à modéré	AC-R1, AC-R4, Ph-R1, Ph-R2, Ph-R5	Très faible	Très faible	Très faible
La chute d'une pale ou d'un fragment de pale	Très faible	Très faible	Très faible	AC-R1	Négligeable	Négligeable	Négligeable
La projection d'une pale ou d'un fragment de pale	Nul	Très faible	Nul	AC-R1	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Effondrement de tout ou partie de l'éolienne	Très faible	Très faible	Très faible	AC-R1	Négligeable	Négligeable	Négligeable

8.8.4 Mesures d'évitement et de réduction des incidences négatives notables sur le milieu humain

8.8.4.1 Mesure d'évitement liée à la conception du projet

Mesure Hu-E3 : ***Préserver les habitations et zones d'habitations des incidences potentielles du projet***

Conformément à l'article L.515-44 du code de l'environnement, « *La délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur au 13 juillet 2010 et ayant encore cette destination dans les documents d'urbanisme en vigueur, cette distance étant, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres* ».

La zone d'effet maximale des huit scénarios initiateurs identifiés est de 500 m (Cf. chapitre 5.6.2.2). Par conséquent, **aucune incidence négative n'est attendue sur les bâtiments et zones destinés à l'habitat** dont les éoliennes respectent un éloignement réglementaire minimum de 500 m. Dans le cas présent, cet éloignement est supérieur puisque l'habitation la plus proche est distante d'environ 760 m vis-à-vis de la plus proche éolienne ; elle se situe donc au-delà de la zone d'effet maximale retenue.

8.8.4.2 Mesures de réduction et de compensation

Pour rappel (Cf. chapitre 7.5.4), les incidences négatives notables attendues sur le milieu humain en cas d'accident ou de catastrophe majeurs en lien avec le parc éolien et leurs événements initiateurs sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 197 : Incidences attendues sur le milieu humain en cas d'accident ou de catastrophe majeurs

Incidence sur le milieu humain	Évènement initiateur
Dérangement de l'activité agricole/sylvicole	Incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison Fuite d'huile Effondrement de tout ou partie de l'éolienne Chute d'élément de l'éolienne Projection de pale ou de fragment de pale
Incidences sur la circulation, les axes de déplacement	Incendie d'une éolienne ou d'un poste de livraison Effondrement de tout ou partie de l'éolienne Chute d'élément de l'éolienne Projection de pale ou de fragment de pale

8.8.4.2.1 Dégâts sur les cultures et les axes de déplacements

Mesure compensatoire Hu-C3 : Dédommager les dégâts matériels causés

Dans le cas où la conséquence d'un accident ou d'une catastrophe majeure est à l'origine de dégâts matériels, le gestionnaire du parc éolien prendra en charge, par le biais des assurances contractées, les dédommagements inhérents à ces dégâts ; sont concernés :

- les dégâts sur les routes : les travaux de rénovation ou de réfection de voirie seront à la charge du gestionnaire du parc éolien. En cas de coupure d'axe lors des travaux, des itinéraires de déviations seraient également mis en place ;
- les dégâts sur la voie ferrée : les travaux de réparation ou réfection de la voie ferrée seront à la charge du gestionnaire du parc éolien ;
- la destruction de cultures par propagation d'incendie, par pollution directe ou indirecte ou par écrasement suite à l'effondrement d'un aérogénérateur ou à la chute/projection d'un de ses composants : les pertes liées au manque de récoltes ou dégâts aux boisement proches seront indemnisées.

Il est à noter, en particulier dans le cas des dégâts liés aux incendies, que les mesures **AC-R1 à AC-R4** permettront une intervention rapide du Service Départemental d'Incendie et de Secours ce qui limitera le risque de propagation et d'atteinte du feu aux équipements et aux cultures environnants.

En cas de situation accidentelle, **le niveau d'impact résiduel reste similaire au niveau d'impact brut pour les incidences suivantes : dégâts sur des routes, sur la voie ferrée et destruction de cultures ; et ce en raison du caractère compensatoire de cette mesure qui n'assure pas l'évitement ou la réduction de l'impact.**

Tableau 198 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-C3

Localisation	Routes, voie ferrée et exploitations agricoles ou boisements concernés
Période de réalisation	Dès que l'incidence négative est constatée
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage, assurances, entreprises spécialisées
Indicateurs d'efficacité	Absence de plainte de la part des usagers concernés
Usagers concernés	Agriculteurs, sylviculteurs, usagers de la route ou du rail
Coûts estimatifs	Variable selon le type et l'ampleur des dégâts

8.8.4.2.2 Émission d'odeurs

Ce phénomène, dont l'impact brut est jugé très faible, est en lien avec l'émission de fumées au cours d'un incendie.

Comme indiqué au 8.8.1, la prise en charge rapide de l'incendie par les services de secours réduira son ampleur et par conséquent les dégagements de fumées concomitants ; les mesures de réduction transversales **AC-R1, AC-R2, AC-R3 et AC-R4** sont donc applicables dans ce cas.

Il est toutefois à noter qu'en cas d'incendie de nacelle, les services de secours ne disposent généralement pas d'échelles suffisamment hautes pour éteindre ces feux. La stratégie la plus commune est alors de laisser le feu s'éteindre par lui-même tout en sécurisant la zone et en éteignant les éventuels éléments incandescents tombés au sol. Des fumées sont alors émises tout au long de l'incendie. Il est néanmoins à noter que le parc éolien se trouve en secteur venté permettant une dissipation rapide des fumées et des odeurs.

En cas d'accident ou de catastrophes majeures, **le niveau d'impact résiduel est très faible quant aux émissions d'odeurs.**

8.8.4.2.3 Coupure et dégradation d'axes de déplacement

L'impact brut relatif à la coupure d'un axe (route ou voie ferrée) et à son éventuelle dégradation est qualifié de faible à fort selon l'ampleur du phénomène et des dégâts. Ce désagrément peut être dû à l'effondrement d'une éolienne (E5 sur la D 117), à la projection d'un élément ou à un incendie.

Les conséquences attendues sont :

- un risque d'accident :
  - par collision des éléments entravant l'axe coupé ;
  - par manque de visibilité en lien avec le dégagement de fumée d'un incendie ;
- une perturbation des déplacements en lien avec la coupure totale ou partielle et/ou à la dégradation des équipements.

L'application des mesures **AC-R1 à AC-R4** permet d'identifier rapidement un départ d'incendie ou la déstabilisation de l'éolienne par chute ou projection d'éléments et de faire intervenir dans de brefs délais les services de secours. Au-delà de ces mesures de réduction les dispositions suivantes seront mises en place :

Mesure de réduction Hu-R5 : Sécuriser la zone impactée et rétablir la circulation

Dès leur arrivée sur site, les services de sécurité et d'incendie installeront des barrages au droit des axes concernés afin d'éviter tout risque d'accident. Dans le cas d'un incendie, plusieurs axes de communication peuvent être coupés en raison du caractère volatil des fumées.

Concernant le rétablissement de la circulation :

Cas des incendies :

Une fois l'incendie maîtrisé et les fumées dissipées, la circulation sera rouverte en s'assurant que les infrastructures n'aient pas subi de dégâts. En cas de dégradations constatées, le gestionnaire du parc éolien prendra en charge la remise en état des équipements concernés en concertation avec les services gestionnaires des routes (commune, Conseil Départemental, etc.) ; le périmètre des travaux sera alors balisé et sécurisé. Si une coupure totale de l'axe est requise au cours des travaux, un itinéraire de déviation sera mis en place avec l'accord de ces mêmes services gestionnaires.

Cas d'éléments tombés sur l'axe :

En cas d'effondrement (routes), ou de projection de fragments de pale sur un axe de circulation, la zone concernée par le projectile sera en premier lieu balisée et sécurisée avant qu'il soit procédé au retrait de cet élément.

La procédure d'extraction dépendra du volume de l'élément tombé et de l'accessibilité de la zone (adaptée ou non aux convois de grand gabarit) :

- si l'élément est volumineux et que le passage d'une grue est possible, il sera déplacé par ce biais afin de rétablir aussi rapidement que possible la circulation. Le ou les composants seront ensuite démontés et/ou débités afin de faciliter leur transport ;
- en cas d'impossibilité d'accès pour une grue, le démontage/débitage se fera directement sur la zone de chute ;
- les éléments de faible gabarit seront quant à eux rapidement déplacés.

Les éventuels dégâts sur les équipements inhérents à la chute d'une éolienne ou de ses composants seront à la charge du gestionnaire du parc éolien et les travaux réalisés seront menés en concertation avec les services gestionnaire des routes (commune, Conseil Départemental, etc.).

Le temps des travaux d'extraction et/ou de remise en état, la circulation sur l'axe concerné sera maintenue si les conditions de déplacement et de sécurité le permettent (circulation alternée sur une voie par exemple) ; dans le cas contraire, un itinéraire de déviation sera mis en place avec l'accord des services gestionnaires précités.

En cas de situation accidentelle, **le niveau d'impact résiduel est faible sur les axes de circulations.**

Tableau 199 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R5

Localisation	Routes, voie ferrée concernées
Période de réalisation	Dès que l'incidence négative est constatée
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage, assurances, services d'incendies et de secours, entreprises spécialisées dans l'extraction du projectile et dans les travaux de remise en état
Indicateurs d'efficacité	Absence d'accidents suite à la mise en place de la mesure, rétablissement de la circulation
Usagers concernés	Usagers de la route, du rail
Coûts estimatifs	Variable selon le type et l'ampleur des dégâts

9 INCIDENCES CUMULEES

L'étude d'impact présente « *Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :* [...] *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* ».

Article R.122-5 du code de l'environnement.

9.1 Présentation et méthodologie 495
9.1.1 Introduction 495
9.1.2 Les composantes environnementales considérées 495
9.1.3 Typologie des projets retenus 495
9.2 Analyse des incidences cumulées 498
9.2.1 Le milieu naturel/La faune volante 498
9.2.2 Le paysage et le patrimoine 505
9.2.3 L'acoustique 516
9.3 Conclusion 525

Évaluer les incidences résiduelles globales générées par le parc éolien de Moulins et les projets existants alentour

Energies & Environnement

9.1 Présentation et méthodologie

9.1.1 Introduction

Si un seul projet peut avoir des incidences sur l'environnement relativement limitées et localisées, **la multiplication d'aménagements, dans un espace et un temps partagés, est susceptible d'avoir des conséquences plus importantes**.

Ces conséquences, **qualifiées d'incidences cumulées**, font l'objet de la présente analyse ; elles sont évaluées au regard des incidences résiduelles du projet de parc éolien de Moulins (Cf. chapitre 8) et de leurs interactions avec celles d'autres projets, existants ou approuvés, recensés à proximité.

9.1.2 Les composantes environnementales considérées

Au vu du retour d'expériences du bureau d'étude Abies, spécialisé dans les études d'impact sur l'environnement de parcs éoliens depuis plus de 20 ans, il apparaît que les incidences cumulées **potentiellement significatives** d'un projet de parc éolien avec les autres projets, existants ou approuvés, portent généralement sur :

- la faune volante ;
- le paysage et le patrimoine ;
- l'acoustique.

Ce constat est étayé par le "Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres" dans sa version d'octobre 2020 qui indique que : « *de façon générale, trois impacts négatifs principaux sont à considérer quant au fonctionnement et à l'implantation des parcs éoliens : des impacts acoustiques, des impacts sur la faune volante et des impacts sur les paysages et les patrimoines.* **[…]** *Selon le principe de proportionnalité, l'accent sera mis sur ces trois impacts potentiels principaux d'un parc éolien.* ». Concernant l'acoustique, composante pour laquelle les incidences du seul projet de Moulins en Tonnerrois sont évaluées de façon détaillée (Cf. chapitres 7.3.6.1.4 et 8.5.4), les incidences cumulées sont généralement nulles sauf lorsque des installations éoliennes ou d'autres équipements bruyants sont proches du projet étudié (1 à 2 kilomètres maximum), **ce qui est le cas ici**.

Des incidences cumulées négatives d'autres natures peuvent également exister : imperméabilisation des sols, pollution des eaux ou des sols, immobilisation de terres cultivées, nuisances pour les riverains, etc. Pour autant, celles-ci sont, hors cas particuliers, non significatives compte tenu de :

- l'impact résiduel faible à négligeable qu'ont les parcs éoliens sur les composantes considérées ;
- la dispersion dans l'espace, voire, en ce qui concerne les chantiers de réalisation, dans le temps des différents aménagements pris en compte.

Ainsi, **la présente analyse traite des thématiques et composantes environnementales susceptibles d'être concernées par des incidences cumulées significatives ; à savoir le milieu naturel (la faune volante), l'acoustique ainsi que le paysage et le patrimoine.**

9.1.3 Typologie des projets retenus

Conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement :

- 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.

L'identification des projets à prendre en compte s'est appuyée sur la consultation de différents services et bases de données en ligne :

- l'application de cartographie interactive "Ternum" https://cartes.ternum-bfc.fr/ de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté, avec notamment les données géolocalisées sur les mâts éoliens et les avis de l'Autorité Environnementale ;
- du site en ligne de Consultation des projets soumis à étude d'impact (www.projets-environnement.gouv.fr) ;
- les avis de la Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-de-la-mrae-bourgogne-a878.html ;
  - de la préfecture de l'Yonne ;
  - du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable.

9.1.3.1 Projets retenus pour l'analyse des incidences cumulées sur le milieu naturel/la faune volante et les habitats naturels

L'évaluation des impacts indirects d'un aménagement sur l'écosystème, c'est-à-dire les conséquences de ses interactions avec les impacts des autres projets proches, existants, en cours de réalisation et futurs, est nécessaire pour disposer d'une représentation exhaustive des conséquences écologiques de cet aménagement. Les seuls impacts directs ne permettent pas d'intégrer toutes les répercussions écologiques du projet.

La nécessité de conduire une approche des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus constitue une évolution significative de l'étude d'impact. L'article R122-5 II 4° du code de l'environnement précise les projets à intégrer dans l'analyse. Il s'agit des projets qui : ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre d'article R214-6 du code de l'environnement ET d'une enquête publique ; ont fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'autorité environnementale publié.

Le code précise que la date à retenir pour ces projets est la date de dépôt de l'étude d'impact.

L'article R122-5 II 5° du code de l'environnement précise que la date à retenir pour ces projets est la date de dépôt de l'étude d'impact.

Pour établir la liste des projets nous consultons les bases de données suivantes :

- le site de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté ;
- le site internet de l'autorité environnementale MRAe (années 2019 – juin 2022) ;
- le site internet du Commissariat général au développement durable CGDD (avis du ministre en charge de l'environnement) ;
- le site internet de la formation Autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable CGEDD (projets pour lesquels le ministre en charge de l'environnement est impliqué dans la décision) ;
- Les médias et articles de presse notamment des journaux à l'échelle départementale.

9.1.3.2 Projets retenus pour l'analyse des incidences cumulées sur l'acoustique

Selon les informations disponibles (fin mai 2022), les parcs éoliens voisins les plus proches sont les suivants :

- Le parc éolien du Tonnerrois dans le même secteur que le présent projet :
  - Etat : En fonctionnement ;
  - 10 éoliennes de type GAMESA G97 (hauteur de moyeu 90 m).

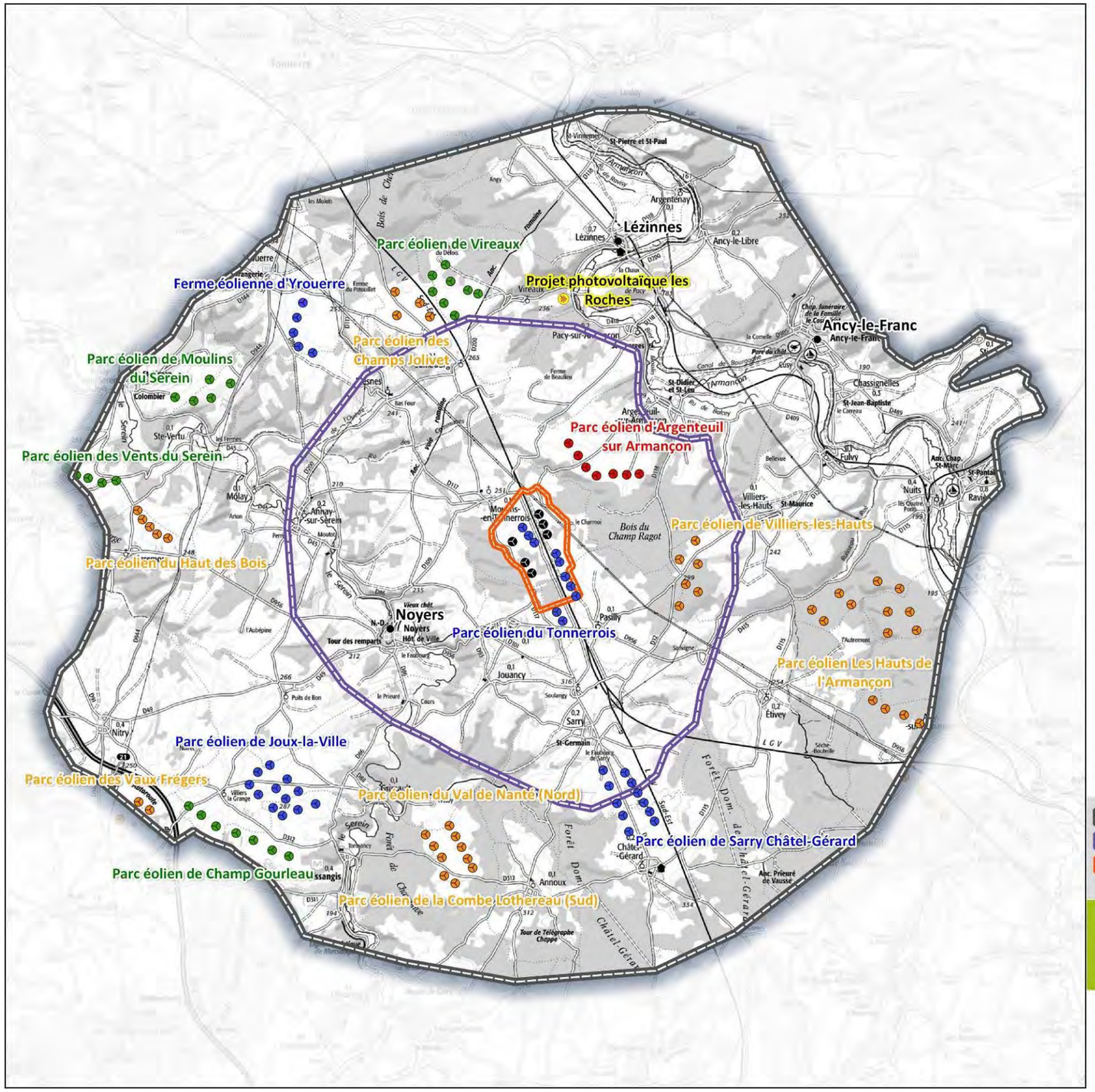
9.1.3.3 Projets retenus pour l'analyse des incidences cumulées sur le paysage et le patrimoine

Tableau 200 : État des lieux de l'éolien (impacts cumulés) au sein de l'aire d'étude éloignée

	Nom du parc	Commune(s) d'implantation	Nombre d'éoliennes	Hauteur des éoliennes	Puissance du parc	Position par rapport au projet
Parcs en exploitation	PE du Tonnerrois	Moulins-en-Tonnerrois et Pasilly	10	137 m	20 MW	500 m (extension)
	PE de Sarry Châtel-Gérard	Sarry et Châtel-Gérard	11	150 m	22 MW	6 km au sud
	PE de Joux-la-Ville	Joux-la-Ville	12	150 m	24 MW	9,5 km au sud-ouest
	FE d'Yrouerre	Yrouerre	5	150 m	12 MW	8 km au nord-ouest
Projets autorisés non construits	PE de Champ Gourleau	Grimault et Massangis	7	180 m	23,1 MW	11,5 km au sud-ouest
	PE des vents du Serein	Sainte-Vertu, Poilly-sur-Serein	6	149 m	29,2 MW	12 km à l'ouest
	PE de Vireaux	Vireaux, Sambourg	8	149 m	20 MW	6 km au nord
	PE des Moulins du Serein	Poilly-sur-Serein, Sainte-Vertu	5	150 m	15 MW	11,1 km au nord-ouest
Projets en instruction avec avis d'AE publié en date du dépôt	PE du Haut des Bois	Aigremont	5	180 m	21 MW	10,5 km à l'ouest
	PE des Vaux Frégers	Nitry/Oudun	3	180 m	9 MW	13,5 km au sud-ouest
	PE du Val de Nanté (Nord)	Massangis	5	200 m	15 MW	8 km au sud
	PE de la Combe Lothereau (sud)	Massangis	5	200 m	15 MW	8,5 km au sud
	PE les Hauts de l'Armançon	Aisy-sur-Armançon, Nuits et Cry	18	241 m	90 MW	8,5 km à l'est
	PE des Champs Jolivet	Sambourg	4	230 m	24 MW	6,7 km au nord-ouest
	PE de Villiers-les-Hauts	Villiers-les-Hauts	6	196 m	21,6 MW	4,5 km à l'est
Projet refusé en recours	PE d'Argenteuil sur Armançon	Argenteuil-sur-Armançon	7	180 m	23,8 MW	2,3 km au nord-est

Dans le cadre des compléments à l'EIE, quatre parcs construits, quatre projets éoliens autorisés, un projet refusé avec des recours et sept projets éoliens en instruction « avancée », soit bénéficiant d'un avis de l'Autorité Environnementale, sont identifiés au sein de l'aire d'étude éloignée.

A cela s'ajoute le projet photovoltaïque des « Roches », sur la commune de Vireaux. Il occupe une superficie de 27,5 ha pour une puissance attendue de 26 MWc.



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Impacts cumulés

- Eolienne du projet

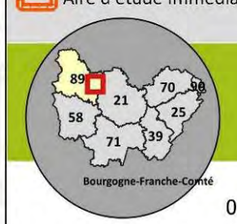
Parc ou projet éolien retenu pour l'analyse des impacts cumulés (compléments)

- En construction ou en fonctionnement
- Autorisé
- En instruction avec avis de l'AE
- Refusé avec recours

Projet photovoltaïque

- En instruction avec avis de l'AE

Aire d'étude éloignée
Aire d'étude rapprochée
Aire d'étude immédiate
Lieu de vie principal



Sources : DREAL Bourgogne-Franche-Comté, RGEAlti 5m, CLC2018
Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : Inddigo, octobre 2024

0 2 4 km

N W E S

Carte 137 : Projets pris en considération dans le cadre des incidences cumulées

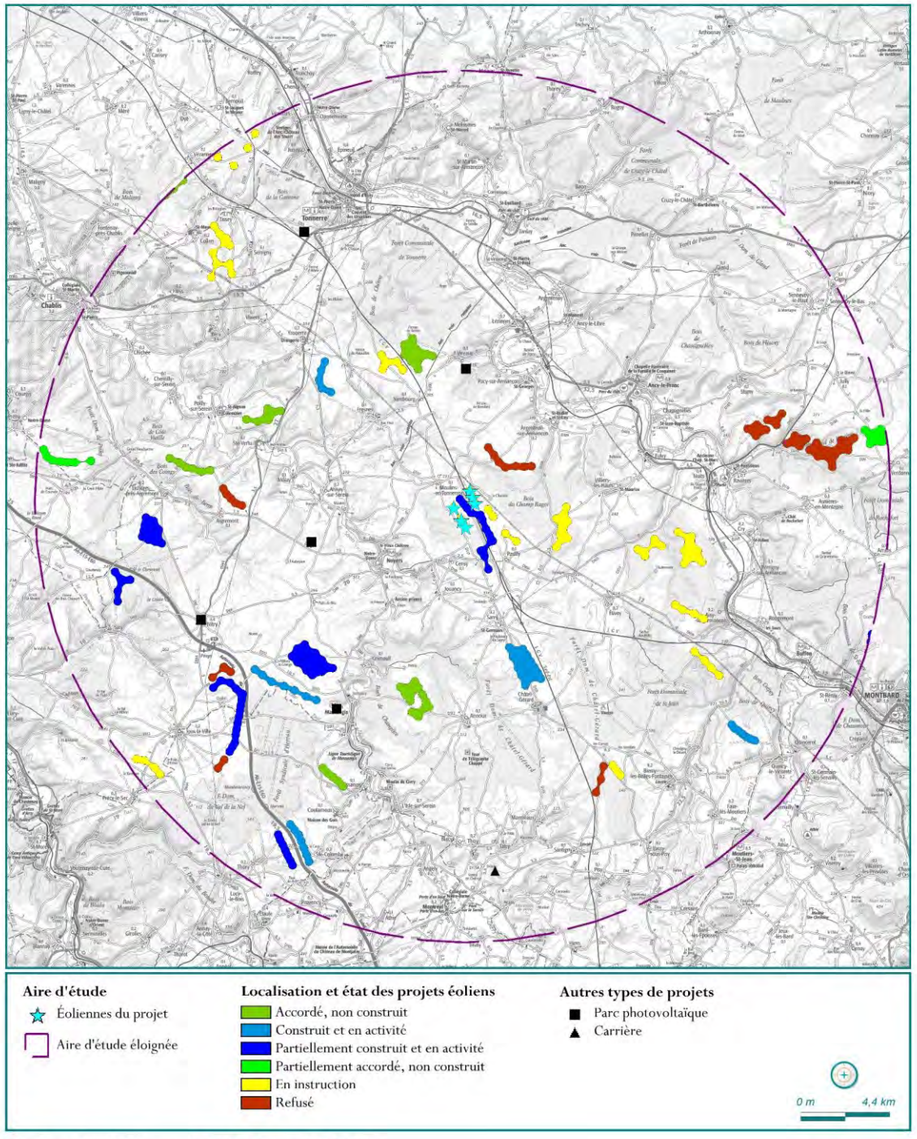
9.2 Analyse des incidences cumulées

9.2.1 Le milieu naturel/La faune volante

9.2.1.1 Étude des effets cumulés

La carte et le tableau suivant regroupent les projets déposés situés dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet de Moulins ; les parcs/mâts éoliens refusés ne sont pas mentionnés. Un avis est donné quant aux effets cumulés potentiels entre les impacts individuels de chacun des projets avec celui de Moulins, en prenant en compte les mesures ERC envisagées pour les projets considérés.

A noter que Siteléco a fait le choix d'intégrer les projets déposés sans avis de l'AE dans son analyse des impacts cumulés, mais que ce n'est pas réglementairement imposé.



Carte 138 : Projets déposés localisés dans un rayon de 20 km

Tableau 201 : Liste des projets consultés et analyse des effets cumulés

Id	Type de projet	Caractéristiques	Commune(s) & Localisation par rapport au projet de Moulins	État	Avis sur les effets cumulés	
1	Parc éolien du Tonnerrois	10 éoliennes	Moulins-en-Tonnerrois, Pasilly (89) – 7 éoliennes au sud-est et 3 éoliennes imbriquées entre les deux entités de la zone d'étude ; éolienne la plus proche à 460 m	Construit	✓	Le parc éolien du Tonnerois se trouve immédiatement à côté de celui du projet de Moulins. Au vu de la **similarité et de la proximité entre les deux projets**, des effets cumulés entre le parc éolien du Tonnerois et le parc éolien de Moulins sont probables, par **cumul simple des impacts générés par chacun des projets**, notamment pour les espèces à forte dispersion. Le parc éolien du Tonnerrois, en fonctionnement depuis 2016, a fait l'objet de l'arrêté préfectoral n°PREF-SAPPIE-BE-2020-437 du 16 novembre 2020 portant prescriptions complémentaires à l'autorisation d'exploiter suite aux résultats des suivis de mortalité réglementaire. Ces suivis mettaient en évidence une mortalité importante pour les chiroptères, notamment pour des espèces vulnérables telles que la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et la Noctule de Leisler. Une mortalité significative a également été relevée pour le Milan noir principalement ainsi que pour le Milan royal. Ainsi, des mesures complémentaires ont été mises en place en faveur de l'avifaune et des chiroptères suite à l'arrêté préfectoral n°PREF-SAPPIE-BE-2020-437 du 16 novembre 2020. Cependant, en dépit des préconisations de l'arrêté émis par la préfecture de l'Yonne, en l'absence d'éléments récents justifiant de l'efficacité des mesures correctives édictées, l'historique du parc du Tonnerrois nous amène a conclure à des effets cumulés potentiellement forts. Avifaune : Les éoliennes du parc éolien du Tonnerrois s'inscrivent dans la même orientation que celles du projet de Moulins . Ainsi, la proximité des deux projets devrait accentuer l'effet barrière. L'existence d'impacts sur le Milan noir et le Milan royal, espèces susceptibles de chasser dans les espaces ouverts en période de migration et en période nuptiale, et sur les chiroptères, est avérée pour le parc éolien du Tonnerrois. Les impacts historiques forts du parc éolien du Tonnerrois se cumulent donc **aux impacts résiduels nuls à faibles évalués pour le parc de Moulins.** Par ailleurs, l'existence d'effets cumulés ne peut être exclue pour les espèces sédentaires à rayon d'action élevé. Aucun effet cumulé n'est pressenti pour les passereaux et autres espèces à faible dispersion, en raison de leur hauteur de vol et de leur utilisation des milieux. Chiroptères : Pour les espèces les plus sensibles à l'éolien, le cumul de mâts sur une zone réduite augmente les risques de collision et de barotraumatisme, notamment en période de migration. Au vu de la mortalité avérée de chiroptères au sein du parc éolien du Tonnerrois, les impacts historiques forts du parc éolien du Tonnerrois se cumulent donc **aux impacts résiduels nuls à faibles évalués pour le parc de Moulins**. ➔ Des effets cumulés forts sur l'avifaune et les chiroptères sont possibles du fait des impacts importants observés sur le parc du Tonnerrois.

Id	Type de projet	Caractéristiques	Commune(s) & Localisation par rapport au projet de Moulins	État	Avis sur les effets cumulés	
2	Parc éolien des Chaumes	4 éoliennes	Moulins-en-Tonnerois, Pasilly (89) – 700 m au sud-est	En instruction		Le projet de parc éolien des Chaumes se trouve à 700 m au Sud-est de celui de Moulins. Au vu de la **similarité et de la proximité entre les deux projets**, des effets cumulés entre le projet éolien des Chaumes et celui de Moulins sont possibles, par **cumul simple des impacts générés par chacun des projets.** Au vu des mesures ERC mises en place (source : Projet éolien Les Chaumes, dossier de concertation publique préalable, Elicio, 2021), **les effets cumulés pressenti sont évalués à un niveau faible**. Avifaune : Les éoliennes du projet éolien des Chaumes s'inscrivent dans la même orientation que celles du projet de Moulins, notamment les éoliennes E3 et E4 du parc des Chaumes, qui sont les plus proches de celles du parc de Moulins. L'existence d'effets cumulés ne peut être totalement exclue pour les espèces sédentaires à rayon d'action élevé ou pour les espèces migratrices, notamment celles susceptibles à la fois de stationner et s'alimenter dans les espaces ouverts des projets (Milan royal, Milan noir), bien que la mise en place de mesures ERC adaptées au sein de chacun des parcs devrait limiter ce cumul d'impacts. Aucun effet cumulé n'est pressenti pour les passereaux et autres espèces à faible dispersion. Chiroptères : Pour les espèces les plus sensibles à l'éolien, le cumul de mâts sur une zone donnée augmente les risques de collision et de barotraumatisme, notamment en période de migration. Cependant, la mise en place de mesures ERC adaptées au sein de chacun des parcs devrait limiter ce cumul d'impacts. ➔ Des effets cumulés sur l'avifaune et les chiroptères ne peuvent être exclus, mais sont jugés faibles grâce aux mesures mises en place sur les deux parcs.
3	Parc éolien de Villiers-les-Hauts	6 éoliennes	Villiers-les-Hauts (89) – 3,8 km à l'Est	En recours		Le projet de parc éolien de Villiers-les-Hauts se trouve à 3,8 km à l'Est de celui de Moulins. Au vu **de la proximité entre les deux projets**, des effets cumulés entre le projet éolien de Villiers-les-Hauts et celui de Moulins sont possibles, par **cumul simple des impacts générés par chacun des projets.** **Les effets cumulés pressentis sont évalués à un niveau modéré**. Le projet de Villiers-les-Hauts est majoritairement en forêt (5 éoliennes) et, dans une moindre mesure, en culture (1 éolienne) tandis que le projet de Moulins est entièrement en culture. Aucun effet cumulé n'est pressenti pour les passereaux et autres espèces à faible dispersion. Cependant, du fait du contexte éolien dense à proximité de ces deux projets, on ne peut pas exclure des effets cumulés de type effet barrière et risques de collisions, pour les espèces migratrices d'oiseaux et de chiroptères. Le projet de Villiers-les-Hauts viendrait en effet s'implanter au droit d'une trouée préservée d'environ 4,5 km dans l'axe migratoire de l'avifaune entre les parcs de Moulins à l'Ouest et le parc de Sarry – Châtel-Gérard au Sud. Bien que grace au bridage et aux dispositifs anti-collision mis en place à Moulins, les risques de collisions pour la faune volante, notament pour des espèces protégées vulnérables à l'éolien (Cigogne noire, Milan royal, Grue cendrée, Noctule sp., ...etc) sont considérés comme faibles pour ce parc, pour le projet de Villiers-les-Hauts, l'étude d'impact considère que les impacts résiduels demeurent modérées en phase d'exploitation pour l'avifaune et les chiroptères en termes de mortalité par collision. Il persiste donc **des effets cumulés modérés entre ces deux projets dus aux risques de collisions**. L'existence d'effets cumulés ne peut être totalement exclue pour les espèces sédentaires à rayon d'action élevé susceptibles à la fois de stationner et s'alimenter dans les espaces ouverts des projets (Milan royal, Milan noir), bien que la mise en place de mesures ERC adaptées au sein de chacun des parcs devrait limiter ce cumul d'impacts.

Id	Type de projet	Caractéristiques	Commune(s) & Localisation par rapport au projet de Moulins	État	Avis sur les effets cumulés	
4	Centrale photovoltaïque au sol au lieu-dit « Les Roches »	27,5 ha	Vireaux (89) – 5,6 km au nord	Autorisé	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont de type différent et ne concernent pas des habitats naturels similaires.
5	Parc éolien de Sarry Châtel-Gérard	11 éoliennes	Châtel-Gérard, Sarry (89) – 6,3 km au sud	Construit	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
6	Parc éolien de Vireaux	8 éoliennes	Sambourg, Vireaux (89) – 6,5 km au nord	Autorisé	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
7	Parc éolien des Champs Jolivet	4 éoliennes	Sambourg (89) – 6,8 km au nord	En instruction (demandes de compléments de la MRAE)	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
8	Parc éolien du Val de Nanté (Nord)	5 éoliennes	Massangis (89) – 7,9 km au sud-ouest	En instruction	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
9	Centrale photovoltaïque au sol « Môlay 1 et 2 »	11 ha	Môlay (89) – 8 km à l'ouest	Autorisé	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont de type différent et ne concernent pas des habitats naturels similaires.
10	Parc éolien Les Hauts de l'Armançon	18 éoliennes	Aisy, Cry, Nuits (89) – 8,3 km à l'est	En instruction	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
11	Ferme éolienne d'Yrouerre	5 éoliennes	Yrouerre (89) – 8,3 km au nord-ouest	Autorisé	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
12	Parc éolien de la Combe Lothereau (Sud)	5 éoliennes	Massangis (89) – 8,5 km au sud-ouest	En instruction	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
13	Parc éolien de Joux-la-Ville	22 éoliennes	Grimault, Joux-la-Ville, Massangis (89) – 9,5 km au sud-ouest	Construit	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
14	Parc éolien des Moulins du Serein	5 éoliennes	9,45 km au Nord-ouest	Autorisé après recours	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
15	Centrale photovoltaïque au sol de Massangis	141 ha	Massangis (89) – 10,5 km au Sud-ouest	Construit	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont de type différent et n'ont pas une emprise significative sur des habitats naturels similaires.

Id	Type de projet	Caractéristiques	Commune(s) & Localisation par rapport au projet de Moulins	État	Avis sur les effets cumulés	
16	Par éolien du Champ Gourleau	7 éoliennes	Grimault, Massangis (89) – 11,2 km au sud-ouest	Autorisé	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
17	Parc éolien des Vents du Serein	6 éoliennes	Poilly-sur-Serein, Sainte-Vertu (89) – 12,1 km à l'ouest	Autorisé	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
18	Parc éolien de Dissangis	5 éoliennes	Dissangis (89) – 13,7 km au sud-ouest	Autorisé	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
19	Parc éolien de Pisy – La Côte aux Loups	3 éoliennes	Pisy (89) – 13,7 km au sud-est	En instruction	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
20	Centrale photovoltaïque de Nitry	1,48 ha	Nitry - 14 km au sud-ouest	En construction	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont de type différent.
21	Parc éolien de Lichères-près-Aigremont	6 éoliennes	Lichères-près-Aigremont (89) – 14,4 km à l'ouest	Construit	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
22	Centrale photovoltaïque de Tonnerre, lieu-dit « Champs-Boudon »	6,5 ha	Tonnerre – 15 km au nord-ouest	Autorisé	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
23	Parc éolien de la Côte Renard	9 éoliennes	Collan, Fleys, Serrigny (89) – 15,8 km au nord-ouest	En instruction	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
24	Parc éolien de Quincy-le-Vicomte 1	4 éoliennes	Quincy-le-Vicomte (89) – 16 km au sud-est	Construit	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
25	Parc éolien du Télégraphe	4 éoliennes	Vermenton (89) – 16,2 km à l'ouest	Construit	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
26	Parc éolien de Sainte-Colombe	7 éoliennes	Sainte-Colombe (89) – 16,9 km au sud-ouest	Construit	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
27	Réouverture d'une carrière de roche massive calcaire et de développement d'une installation de stockage de déchets inertes	10 ha	Montréal (89) – 17 km au sud	En instruction	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont de type différent et ne concernent pas des habitats naturels similaires.
28	Parc éolien de Quincy-le-Vicomte 2	3 éoliennes	Quincy-le-Vicomte (89) – 17 km au sud-est	Construit	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés

Id	Type de projet	Caractéristiques	Commune(s) & Localisation par rapport au projet de Moulins	État	Avis sur les effets cumulés	
29	Parc éolien de Thory	7 éoliennes	Thory (89) – 17,7 km au sud-ouest	Autorisé	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
30	Parc éolien de la Tête des Boucs	6 éoliennes	Préhy (89) – 18,7 km à l'ouest	Autorisé	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
31	Ferme éolienne de la Grande Borne	4 éoliennes	Précis-le-Sec (89) -19 km au Sud-ouest	En instruction	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
32	Parc éolien de Verdonnet-Jully	8 éoliennes	July, Verdonnet (89) – 19,5 km à l'est	Autorisé	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
33	Parc éolien des Six Communes	10 éoliennes	Bernouil, Roffey, Tissey, Vézannes (89) – 19,8 km au nord-ouest	En instruction	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés
34	Parc éolien des Pivoines	3 éoliennes	Vézannes (89) – 20 km au nord-ouest	Autorisé	✓	Pas d'effets cumulés pressentis car les deux projets sont géographiquement éloignés

✓ *Aucun effet cumulé pressenti* ✓ *Effets cumulés faibles* ✓ *Effets cumulés modérés* ✓ *Effets cumulés forts*

Synthèse des incidences cumulées sur le milieu naturel

Trente-quatre projets ont été répertoriés dans un rayon de 20 km, dont 28 projets éoliens.

Le parc éolien du Tonnerrois et le projet de parc éolien des Chaumes sont les plus proches et sont situés sur des communes voisines à celle de Moulins-en-Tonnerrois, à une distance de 460 m (parc du Tonnerrois), et 700 m (Les Chaumes) du projet de parc de Moulins. Il existe donc des interactions possibles entre les secteurs de ces projets avec celui de Moulins, notamment pour la faune volante. C'est notamment le cas pour les trois éoliennes les plus au Nord du parc du Tonnerrois, qui sont intercalées entre les deux entités du projet de Moulins, sans qu'aucun élément fragmentant majeur ne les sépare.

Les suivis menés suite à l'implantation du parc du Tonnerrois ont mis en évidence une mortalité importante pour la faune volante. Par conséquent, nous estimons que des effets cumulés forts entre ce parc éolien et le projet de Moulins sont possibles, par cumul simple des impacts, du fait des impacts importants du parc du Tonnerrois. Pour le projet éolien des Chaumes, les effets cumulés sont estimés faibles grâce aux mesures mises en place sur les deux parcs. Des effets cumulés modérés, de types effet barrière et risques de collisions, sont estimés entre le Parc éolien de Villiers-les-Hauts et celui de Moulins.

Au regard de la distance et des caractéristiques des autres projets, nous concluons sur des effets cumulés nuls.

9.2.2 Le paysage et le patrimoine

9.2.2.1 Analyse des incidences cumulées sur le paysage et le patrimoine avec des projets non éoliens

Un projet non éolien est répertorié dans l'aire d'étude éloignée au sens large. Il s'agit du projet de centrale photovoltaïque au sol des « Roches », sur la commune de Vireaux. Il occupe une superficie de 27,5 ha pour une puissance attendue de 26 MWc et se situe à 6,5 km au nord du projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois. Le site de ce projet correspond à une ancienne carrière.

En croisant l'implantation du projet photovoltaïque avec la carte de visibilité théorique finale du projet éolien de Moulins, il est possible d'avoir une première approche des covisibilités effectives entre eux et des incidences cumulées.

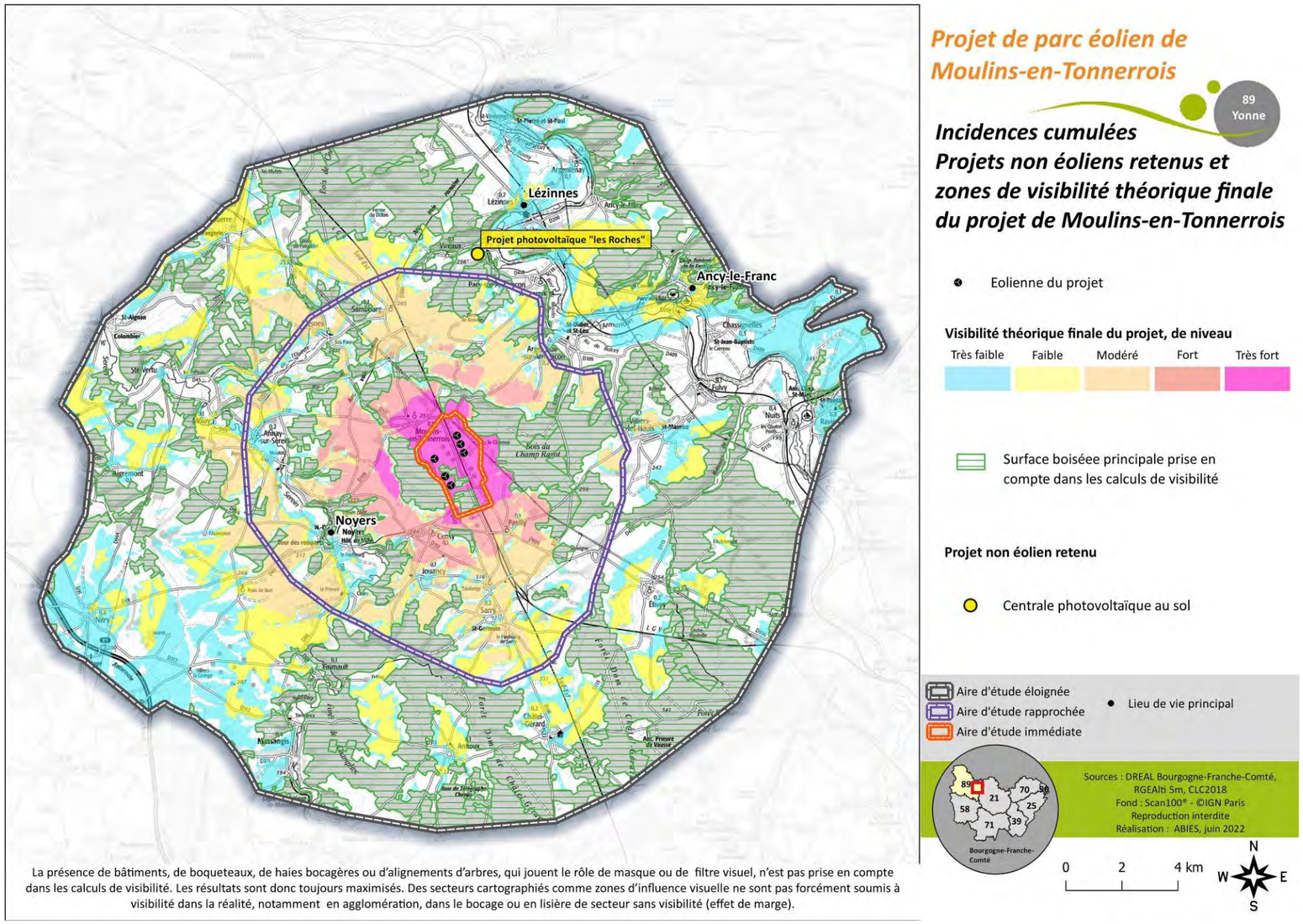
Il faut rappeler que, **pour que la covisibilité soit effective entre deux éléments, ceux-ci doivent être suffisamment visibles et comparables dans le même champ de vision**. Si l'un des deux est à peine perceptible ou fondu dans un contexte bâti ou végétal par exemple, il n'y a pas d'effet notable. Ainsi, sur les secteurs de visibilité nulle à très faible, où le présent projet n'a pas d'effet visuel significatif, ses effets cumulés avec les autres projets ne seront pas non plus significatifs.

D'après la carte présentée ci-contre, le projet photovoltaïque des « Roches » est hors des zones de visibilité théorique finale du projet éolien de Moulins.

La distance d'éloignement (6,5 km) ainsi que les nombreux boisements qui l'encadrent réduisent fortement la perception de la centrale dans le paysage. Ils rendent aussi les covisibilités effectives, entre le projet éolien et la centrale solaire, impossibles.

Aucun autre grand projet d'aménagement (projet d'infrastructures comme la création d'une autoroute, d'une ligne TGV ou de ligne électrique haute tension par exemple), susceptible d'avoir des effets visuels pouvant se cumuler avec ceux du présent projet, n'a été recensé sur l'ensemble du territoire d'étude.

Un projet non éolien est recensé dans l'aire d'étude paysagère éloignée : le projet de centrale photovoltaïque des « Roches ». Aucun impact cumulé significatif sur le paysage et le patrimoine n'est identifié entre le présent projet et celui de la centrale. En effet, le site de cette dernière est éloigné (6,5 km) et entouré de boisements.



Carte 139 : projet non éolien retenu pour les impacts cumulés et leurs relations visuelles théoriques avec le projet de Moulins

9.2.2.2 Analyse des incidences cumulées sur le paysage et le patrimoine avec des projets éoliens

Tous les parcs éoliens situés dans l'aire d'étude éloignée, qu'ils soient construits, autorisés ou en instruction (avec un avis de l'Autorité Environnementale à la date de dépôt du projet) sont pris en compte pour l'analyse des incidences cumulées (cf.9.1.3).

Ces parcs et projets regroupent au total :

- 4 parcs éoliens construits,
- 4 projets éoliens autorisés ou en construction,
- 7 projets éoliens en instruction avec un avis d'AE à la date de dépôt,
- 1 projet refusé en recours.

En croisant leur implantation avec les zones de visibilité théorique du projet de Moulins, il est possible d'avoir une première approche des parcs concernés par des covisibilités ou des effets visuels cumulés.

Il faut rappeler que, pour que la covisibilité soit effective entre deux éléments, ces derniers doivent être suffisamment visibles et comparables dans le même champ de vision. Si l'un des deux est à peine perceptible ou fondu dans un contexte bâti ou végétal par exemple, il n'y a pas d'effet notable. Ainsi, sur les secteurs de visibilité nulle à très faible, où le projet de Moulins-en-Tonnerrois n'a pas d'effet visuel significatif, ses effets cumulés avec les autres parcs en projet ne seront pas non plus significatifs.

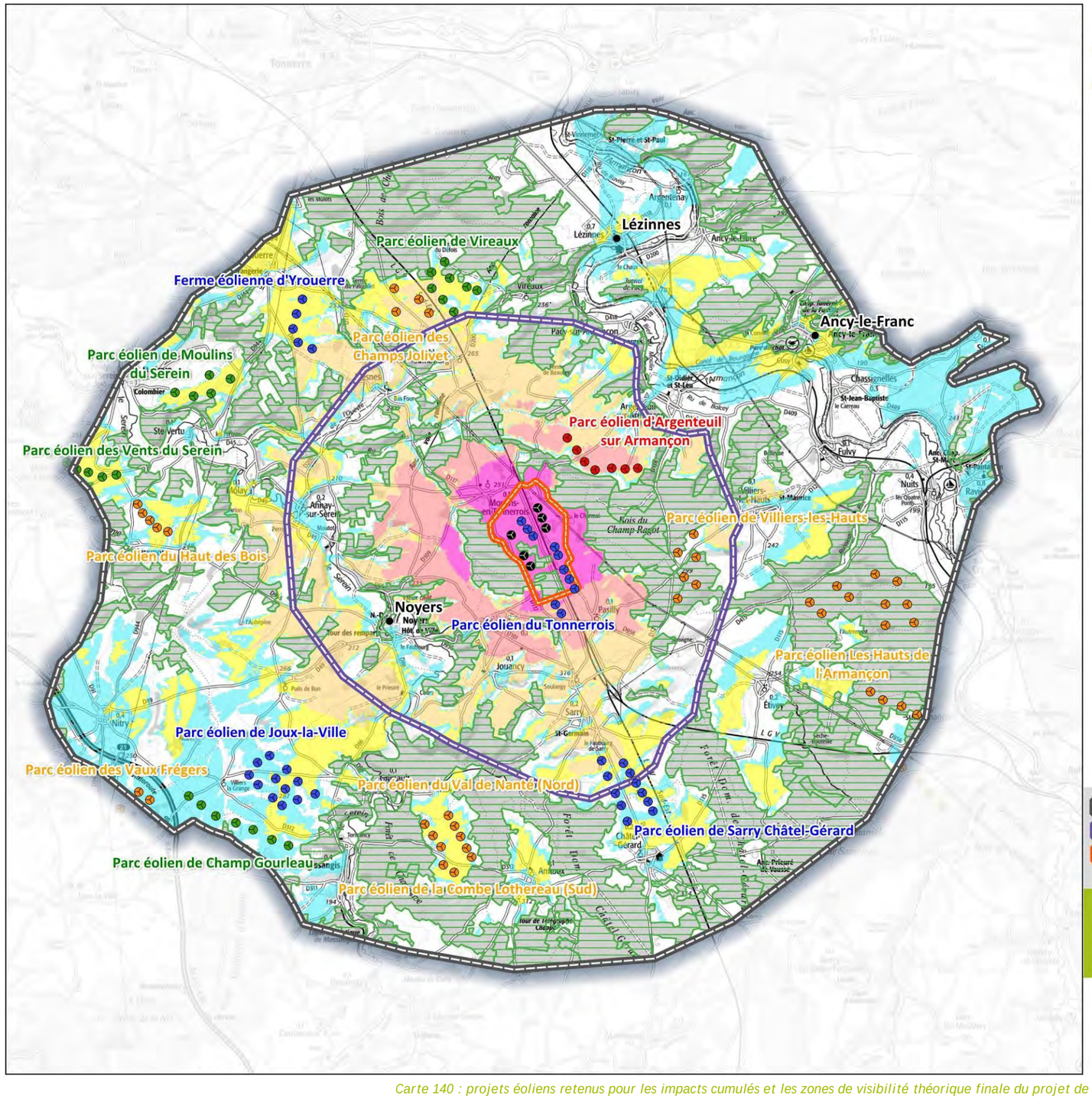
Ainsi, par leur éloignement au présent projet (respectivement 11,5 km et 13,5 km) et leur localisation en zone de visibilité théorique très faible, **le projet autorisé de Champ Gourleau et le projet en instruction des Vaux Frégers ne seront jamais en covisibilité effective avec le projet de Moulins.**

Le projet en instruction les Hauts-de-l'Armançon se situe pour sa part à 8,5 km à l'est du projet. Comme il s'implante au milieu d'un massif boisé entouré de zones d'influence visuelle nulle ou de niveau très faible, les risques de covisibilités effectives sont aussi très faibles à négligeables. En revanche, le projet éolien en instruction de Villiers-les-Hauts est bien plus proche (4 km). Implanté lui aussi en partie en milieu forestier, il s'entoure au nord-est et au sud-ouest de zones de visibilités fortes du projet. Le risque de covisibilité est donc notable. Enfin, le projet refusé d'Argenteuil-sur-Armançon s'inscrit aussi dans l'aire d'étude rapprochée à près de 3 km au nord du projet en zones de visibilité théorique fortes et modérées.

Les covisibilités éoliennes cumulées, les plus effectives avec le projet éolien de Moulins, se joueront principalement avec le parc éolien du Tonnerrois, le projet refusé d'Argenteuil-sur-Armançon et le projet en instruction de Villiers-les-Hauts.

A noter enfin, que le projet refusé avec recours d'Argenteuil-sur-Armançon et les projets en instruction de Villiers-les-Hauts et des Hauts de l'Armançon forment un « nouvel axe éolien » au nord de « l'axe actuel » autour de la ligne LGV (allant du parc de Sarry Châtel-Gérard aux projets éoliens groupés de Vireaux et des Champs Jolivet). Ces trois derniers projets renforcent nettement les risques d'encerclement et de saturation visuelle depuis les villages proches du projet de Moulins.

La carte d'influence visuelle du projet éolien de Moulins avec le contexte éolien des incidences cumulées est présentée en page suivante.



Projet de parc éolien de Moulins-en-Tonnerrois

89 Yonne

Incidences cumulées Parcs et projets éoliens retenus et zones de visibilité théorique finale du projet de Moulins-en-Tonnerois

- Eolienne du projet

Parcs et projets éoliens retenus pour l'analyse compléments

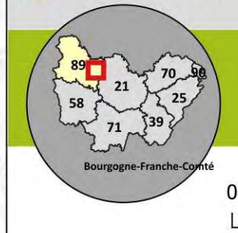
- Eolienne en fonctionnement
- Eolienne autorisée ou en construction
- Eolienne en instruction avec avis de l'AE
- Eolienne refusée avec recours

Visibilité théorique finale du projet de niveau :

Très faible | Faible | Modéré | Fort | Très fort

Surface boisée principale prise en compte dans les calculs de visibilité

Aire d'étude éloignée
Aire d'étude rapprochée
Aire d'étude immédiate
Lieu de vie principal



Sources : DREAL Bourgogne-Franche-Comté, RGEAlti 5m, CLC2018
Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, Mai 2024

0 2 4 km

N W E S

Carte 140 : projets éoliens retenus pour les impacts cumulés et les zones de visibilité théorique finale du projet de Moulins

9.2.2.2.1 Analyse de la densification éolienne

A) Nombre cumulé d'éoliennes en projet

En plus des 6 éoliennes du parc en projet de Moulins, les autres projets éoliens retenus (26 éoliennes autorisées non construites et 46 éoliennes en instruction) regroupent 72 machines. La somme des aérogénérateurs en projet atteint donc un total général de 78 sur l'ensemble de l'aire d'étude éloignée.

En plus de ces parcs en projet, l'aire d'étude rapprochée accueille 7 éoliennes du parc d'Argenteuil-sur-Armançon, actuellement en recours. Cette incertitude nécessite une prise en compte dans ce contexte éolien élargi.

A l'échelle du paysage éloigné au sens large, on passerait ainsi de 38 aérogénérateurs en activité aujourd'hui à 123 éoliennes en fonctionnement si tous les parcs en projet se construisent.

Cette augmentation se réaliserait à la fois dans l'aire d'étude éloignée et rapprochée. La progression du nombre de machine serait globalement localisée au nord-est et à l'est du paysage rapproché et sur l'ensemble de l'aire paysagère éloignée au sens strict, à l'exception du nord-est du territoire d'étude qui n'accueille ni parc ni projet.

B) Zones de visibilités cumulées

La carte ci-contre indique le nombre maximal d'éoliennes potentiellement visibles suivant les secteurs de visibilité théorique cumulée de l'ensemble des parcs en exploitation et en projet de l'aire d'étude éloignée au sens large.

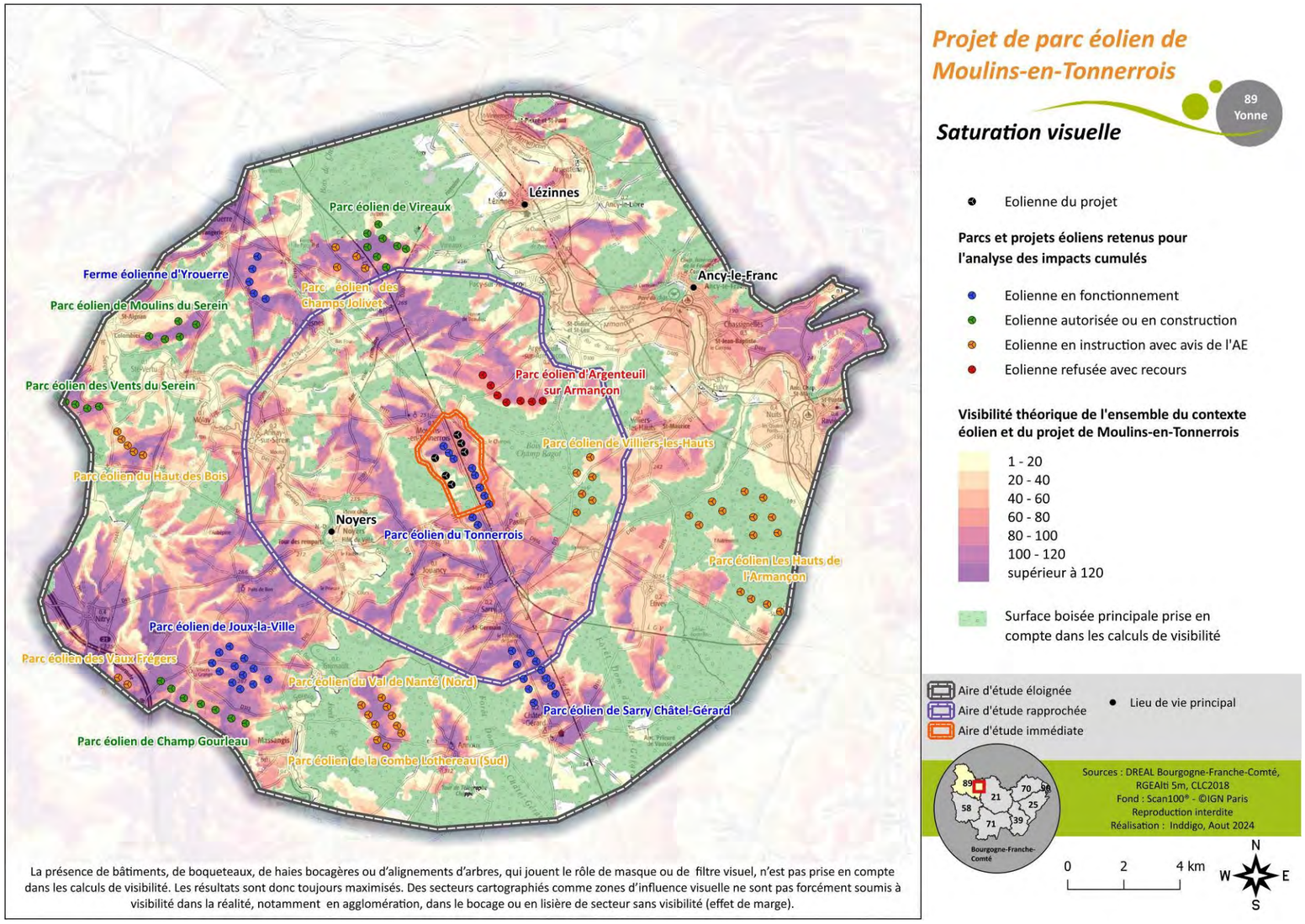
Les visibilités cumulées seront potentiellement les plus importantes depuis les zones en violet foncé où 120 à 123 éoliennes peuvent être visibles.

Ces données sont à pondérer sachant qu'elles sont calculées par lieu de visibilité et non par champ de vision. Ainsi parfois, les éoliennes pourront être vues depuis un même endroit mais suivant plusieurs champs visuels successifs et même parfois opposés. De plus, ces données brutes sont maximisées car elles ne tiennent pas compte des constructions ni de la trame arborée secondaire ni des petits reliefs. Elles ne différencient pas non plus les éloignements : que l'éolienne soit toute proche ou bien distante de 10 ou 20 km, elle sera comptabilisée de façon identique dans les calculs théoriques.

Les zones de visibilités cumulées sont morcelées par les massifs boisés et se concentrent logiquement dans les espaces découverts du plateau. Ainsi, elles sont particulièrement importantes au sud-ouest entre l'A6 et Noyers, au sud du présent projet et sur l'axe éolien allant du parc de Sarry Châtel-Gérard à la ferme éolienne d'Yrouerre et des projets éoliens de Vireaux et des Champs Jolivet.

Les principales covisibilités éoliennes effectives, avec le projet éolien de Moulins, sont illustrées sur les photomontages n°3, 13bis, 17, 18, 19, 34 et 40. Elles se jouent surtout avec le projet en instruction de Villiers-les-Hauts et le projet refusé d'Argenteuil-sur-Armançon qui apparaissent souvent sur le même plan paysager que le projet de Moulins. Le projet des Champs Jolivet est perçu aussi parfois en covisibilité dans la continuité du projet de Vireaux, en arrière-plan vers le nord, mais avec une prégnance visuelle moindre du fait de la distance qui le sépare du projet de Moulins. Enfin, le projet en instruction des Hauts de l'Armançon apparait plus rarement du fait de son éloignement, à l'est de l'aire d'étude éloignée, toujours en covisibilité indirecte avec le présent projet.

Ces simulations visuelles sont présentées dans la dernière partie du carnet de photomontages, consacrée à l'analyse des incidences cumulées.



La présence de bâtiments, de boqueteaux, de haies bocagères ou d'alignements d'arbres, qui jouent le rôle de masque ou de filtre visuel, n'est pas prise en compte dans les calculs de visibilité. Les résultats sont donc toujours maximisés. Des secteurs cartographiés comme zones d'influence visuelle ne sont pas forcément soumis à visibilité dans la réalité, notamment en agglomération, dans le bocage ou en lisière de secteur sans visibilité (effet de marge).

Carte 141 : nombre potentiel d'éoliennes visibles des parcs en activité et en projet sur l'aire d'étude éloignée au sens large

9.2.2.2.2 Zones de visibilités rajoutées

La carte ci-contre montre les zones de visibilités théoriques rajoutées par :

- les sept projets éoliens en instruction en violet,
- le parc refusé avec recours en rouge
- le projet de Moulins en rose,

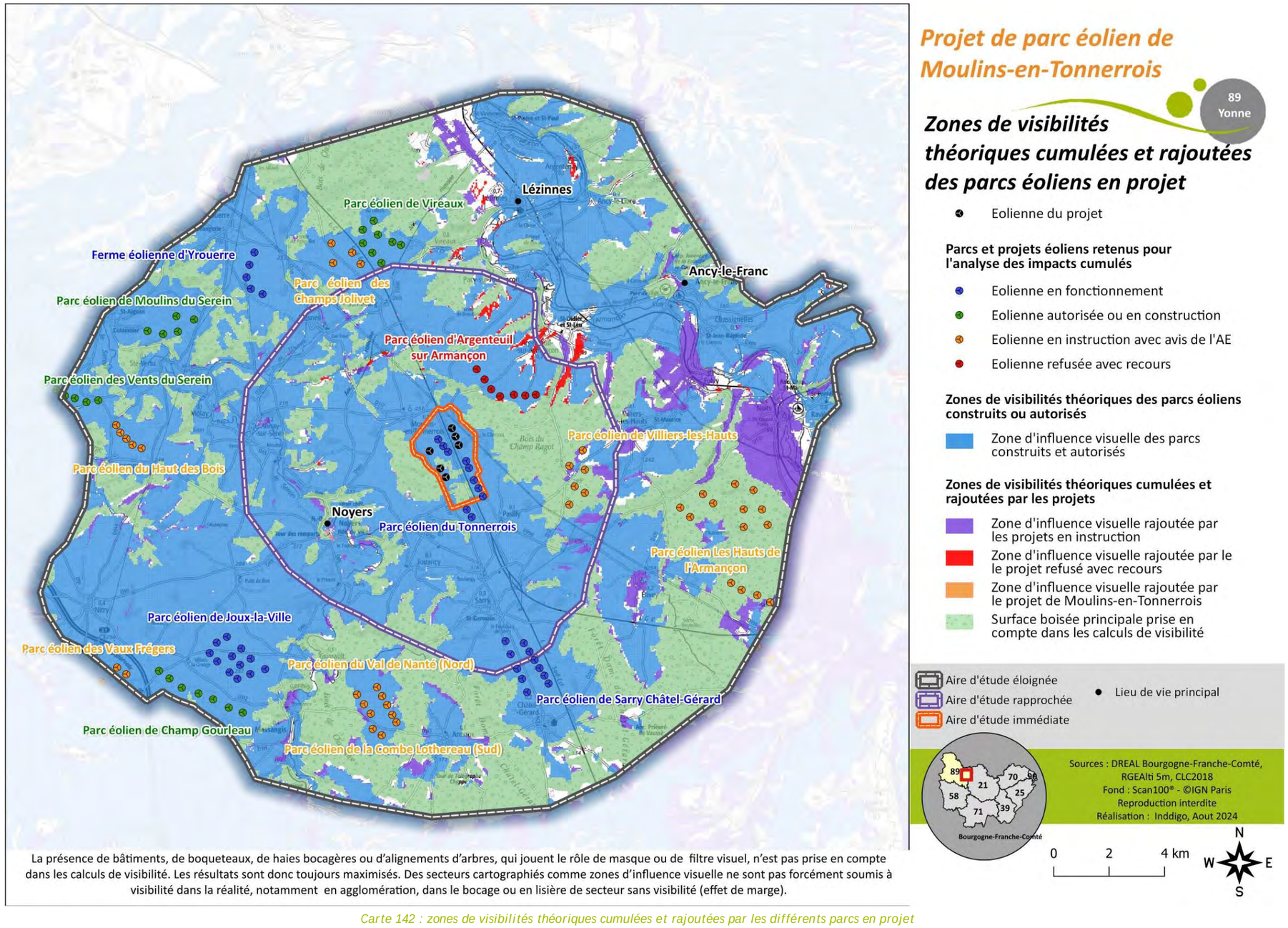
aux zones de visibilité des parcs construits ou autorisés en bleu.

La carte montre clairement que les projets éoliens précédents rajoutent peu de zones de visibilités théoriques supplémentaires. Cela s'explique par la présence importante et éparpillée des parcs construits ou autorisés. Les zones de visibilités théoriques rajoutées se concentrent le long de la vallée de l'Armançon, notamment autour des villages de Nuits et de Fulvy.

Le parc éolien refusé, en recours, générerait de nouvelles zones de visibilités aux abords d'Argenteuil-sur-Armançon et des boisements proches, autour d'Argentenay au nord-est de l'aire d'étude éloignée, et plus ponctuellement dans la vallée de l'Armançon.

Les zones de visibilités théoriques rajoutées par le projet éolien de Moulins (en rose) sont à la fois très peu nombreuses, de petites tailles et disséminées de manière négligeable au nord du projet et à proximité de Noyers.

Les 7 projets en instruction et le parc refusé en recours rajoutent des zones de visibilité théorique dans la vallée de l'Armançon, en particulier dans les méandres autours de Nuits et Fulvy pour les premiers, et autour d'Argenteuil-sur-Armançon pour le parc éolien refusé.
Le projet éolien de Moulins rajoute très peu de nouvelles zones de visibilité à celles des autres projets éoliens et parcs construits.



La présence de bâtiments, de boqueteaux, de haies bocagères ou d'alignements d'arbres, qui jouent le rôle de masque ou de filtre visuel, n'est pas prise en compte dans les calculs de visibilité. Les résultats sont donc toujours maximisés. Des secteurs cartographiés comme zones d'influence visuelle ne sont pas forcément soumis à visibilité dans la réalité, notamment en agglomération, dans le bocage ou en lisière de secteur sans visibilité (effet de marge).

Carte 142 : zones de visibilités théoriques cumulées et rajoutées par les différents parcs en projet

9.2.2.2.3 Saturation visuelle et encerclement

D'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres (actualisation octobre 2020), le terme de saturation visuelle appliquée à l'éolien dans un paysage indique que l'on a atteint le degré au-delà duquel la présence de l'éolien dans ce paysage s'impose dans tous les champs de vision.

L'encerclement permet d'évaluer les effets de la densification éolienne plus spécifiquement depuis les lieux de vie.

A) Analyse des espaces de respiration

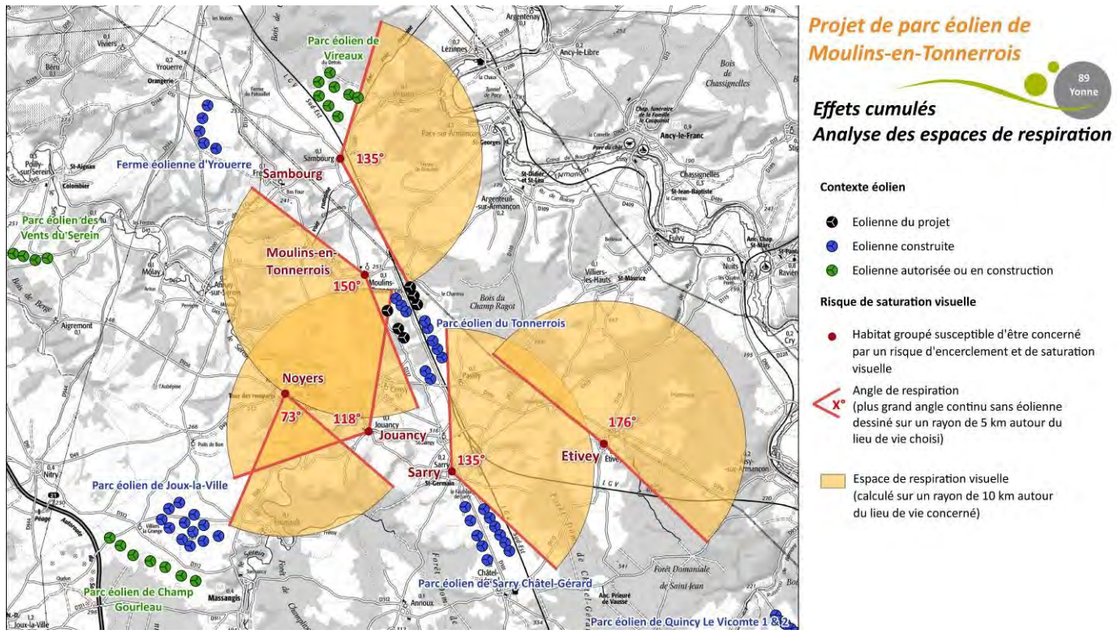
L'analyse préalable de la saturation visuelle se concentre sur la notion d'espaces de respiration. Elle s'étudie depuis les bourgs et les villages susceptibles d'être concernés par un risque d'encerclement et de saturation visuelle. Ces derniers correspondent, dans le cas présent, à ceux déjà identifiés lors de l'analyse des incidences. Les seuls ajouts concernent le village d'Etivey qui présente potentiellement un risque d'encerclement, notamment lié aux projets en instruction des Hauts de l'Armançon et de Villiers-les-Hauts et celui de Pasilly, avec le projet en instruction de Villiers-les-Hauts et le projet refusé avec recours. Les lieux de vie sont localisés sur les cartes ci-contre. Autour de chacun d'eux, les angles continus les plus importants exempts d'aérogénérateurs sont dessinés. Ils sont représentés sur un rayon de 5 km mais les éoliennes prises en compte le sont sur un rayon de 10 km autour du lieu de vie concerné. En effet, comme pour les études d'encerclement, cette analyse se base sur des périmètres d'un rayon de 5 km et de 10 km autour des lieux de vie permettant d'exclure les parcs éoliens trop éloignés et à la prégnance visuelle très faible. Elle admet l'hypothèse fictive d'une vision panoramique à 360° dégagée de tout obstacle visuel. D'après les travaux des DREAL Centre, Grand Est et des Hauts de France, le seuil souhaitable pour l'angle de respiration est supérieur à 160° (seuil d'alerte). Entre 160° et 90°, des risques « faibles à forts » d'encerclement et de saturation visuelle sont possibles. Au-dessous de 90°, les éoliennes sont considérées omniprésentes dans le paysage.

Tableau 202 : analyse du respect des seuils des angles de respiration

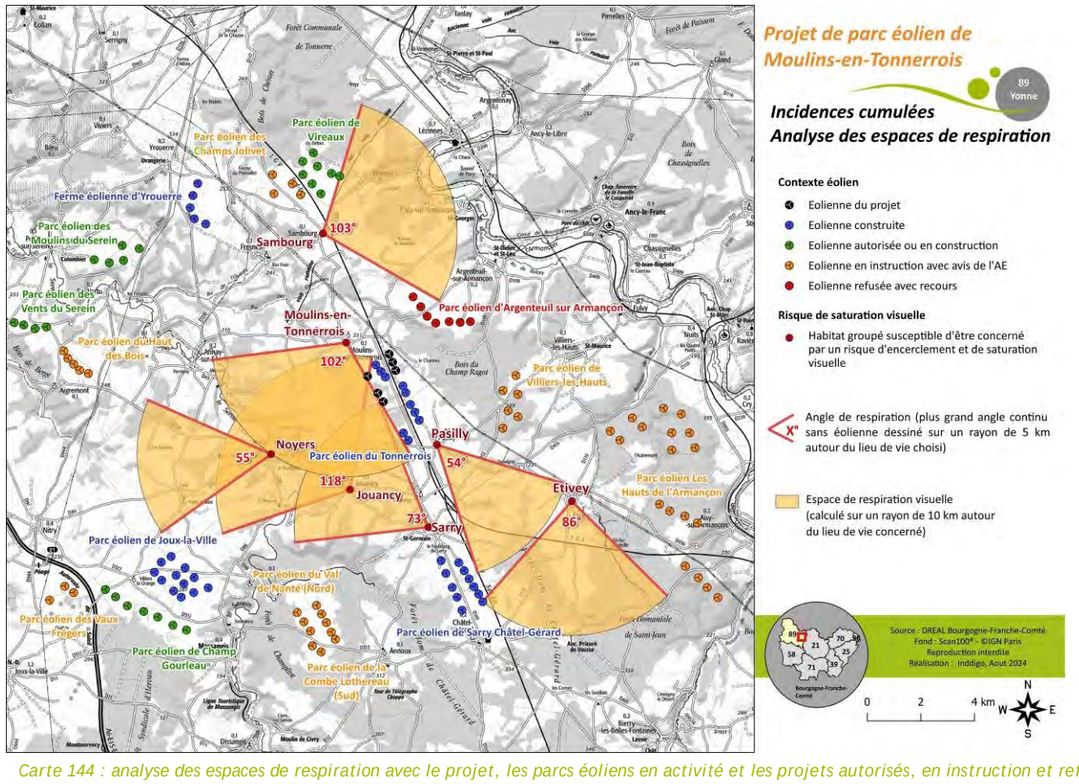
Lieu de vie	Angle de respiration Avec éoliennes en activité et autorisées	Angle de respiration Avec éoliennes en activité, autorisées, en instruction et refusées avec recours	Niveau de seuil	Risque d'encerclement et de saturation visuelle
Etivey	176°	86°	Insuffisant	Avéré
Jouancy	118°	118°	Intermédiaire	Modéré
Moulins-en-Tonnerrois	150°	102°	Faible	Fort
Noyers	73°	55°	Insuffisant	Avéré
Sambourg	135°	103°	Faible	Fort
Sarry	135°	73°	Insuffisant	Avéré
Pasilly	190°	54°	Insuffisant	Avéré

La comparaison des cartes d'analyse des espaces de respiration faites, l'une avec les parcs en activité et les projets autorisés (au stade des incidences du projet) et l'autre avec les parcs et projets retenus pour les incidences cumulées, montre clairement que les projets en instruction réduisent fortement les angles de respiration depuis Etivey, Moulins-en-Tonnerrois, Noyers, Sambourg, Sarry et Pasilly. Par ailleurs, Etivey, Sarry et Pasilly, avec les parcs en instruction, passent d'un angle de respiration acceptable à insuffisant. Noyers voit aussi son angle de respiration encore réduit par les projets en instruction.

Le présent projet s'inscrit dans la continuité du parc éolien du Tonnerrois. Il ne participe pas aux réductions des angles de respiration des différents lieux de vie analysés hormis depuis Sarry pour quatre degrés.



Carte 143 : extrait de la carte d'analyse des espaces de respiration avec le projet, les parcs éoliens en activité et les projets autorisés



Carte 144 : analyse des espaces de respiration avec le projet, les parcs éoliens en activité et les projets autorisés, en instruction et refusés

B) *Analyse des risques d'encerclement visuel*

Les lieux de vie analysés plus finement dans cette partie sont Noyers, Sarry, Etivey, Moulins-en-Tonnerrois et Pasilly car ils présentent des risques d'encerclement et de saturation visuelle avérés ou forts potentiellement en lien avec le projet éolien de Moulins.

Pour chaque cas, une carte d'encerclement basée sur le centre du village montre les angles occupés par des éoliennes dans un rayon de 5 km et entre 5 et 10 km. Ces calculs d'angles sont cartographiques et théoriques car ils ne tiennent pas compte des visibilités réelles sur les éoliennes ni du relief ou de l'occupation du sol (bâtiments, boisements, etc.).

Ces angles permettent de calculer :

- l'indice d'occupation de l'horizon = A+A'

A = somme des angles sur l'horizon interceptés par des parcs éoliens à moins de 5 km du centre,

A' = somme des angles sur l'horizon interceptés par des parcs éoliens situés entre 5 km et 10 km du centre et non compris dans un angle déjà occupé à moins de 5 km.

Pour un secteur d'angle donné, l'effet visuel est majoré par la densité d'éoliennes. C'est pourquoi l'indice d'occupation de l'horizon doit être complété par l'indice de densité.

- L'indice de densité sur les horizons occupés : ratio du nombre d'éoliennes présentes à moins de 5 km (prégnance forte) sur la totalité des angles occupés entre 0 et 10 km.

Il est important de souligner que cet indice doit être lu en complément de l'indice d'occupation de l'horizon. **Considéré de manière isolée, un fort indice de densité n'est pas nécessairement alarmant, si cette densité exprime le regroupement des machines sur un faible secteur d'angle d'horizon.**

- L'espace de respiration : il correspond au plus grand angle continu sans éolienne.

Le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres rappelle ainsi :

« Il paraît important que chaque lieu dispose « d'espace de respiration » sans éolienne visible, pour éviter un effet de saturation et maintenir la variété des paysages. Cet espace de respiration constitue un indicateur complémentaire de celui de l'occupation de l'horizon. L'interprétation des résultats obtenus à partir du calcul de cet indice ne doit pas se limiter au champ de vision humain (qui correspond à un angle de 50° environ), mais prendre en considération un angle plus large pour tenir compte de la mobilité du regard. »

Des seuils d'alerte sont définis pour chacun de ces indices afin de pouvoir identifier les risques de saturation visuelle. Ils n'ont pas de valeur réglementaire et sont à adapter à chaque type de paysage.

D'après les travaux des DREAL Centre, Grand Est et des Hauts de France, les seuils sont les suivants :

- pour l'angle de respiration, le seuil souhaitable est supérieur à 160°. Entre 160° et 90°, des risques « faibles à forts » d'encerclement et de saturation visuelle sont possibles. Au-dessous de 90°, les éoliennes sont considérées omniprésentes dans le paysage.
- le seuil d'alerte de l'indice d'occupation de l'horizon correspond à un indice **supérieur à 120°** notamment si la majorité des secteurs occupés se trouvent à moins de 5 km.
- le seuil d'alerte de l'indice de densité sur les horizons, défini dans la méthodologie de la DREAL Centre, doit être inférieur à 0,1.

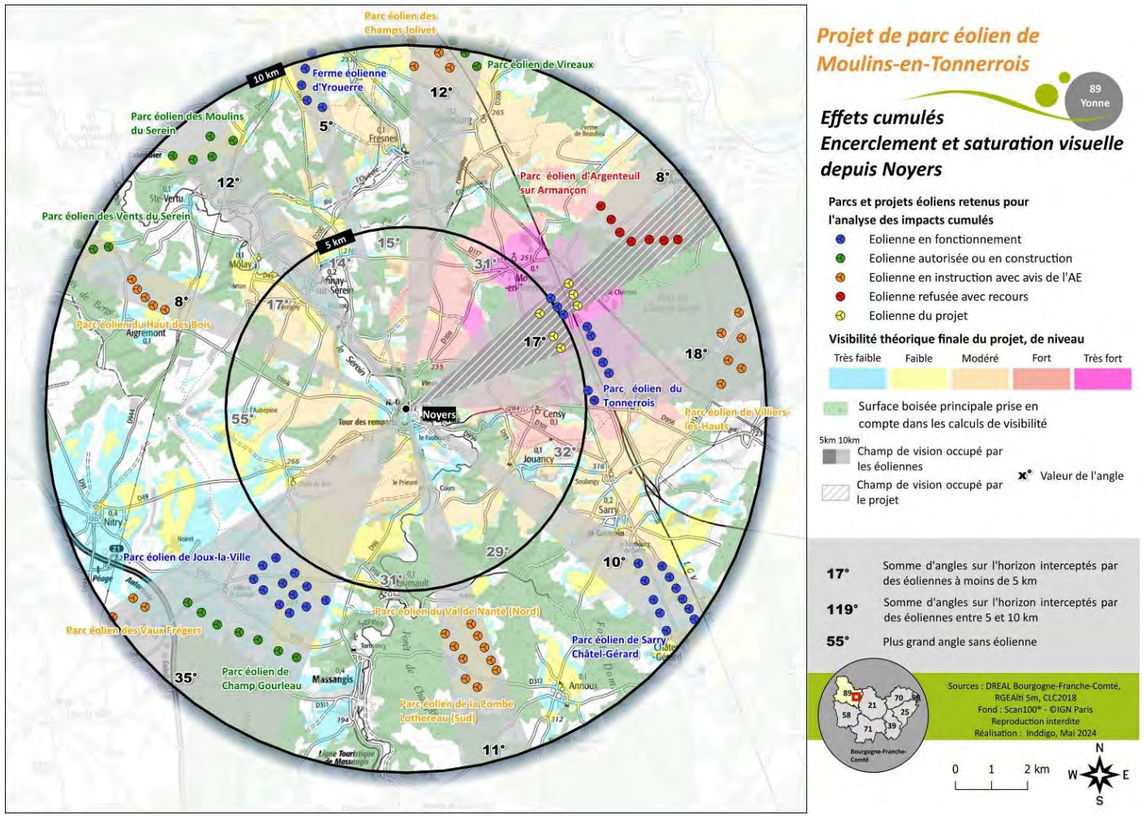
Lorsque deux des trois seuils d'alerte sont dépassés, il y a théoriquement risque d'encerclement et de saturation visuelle. Cependant, dans certains cas, des photomontages peuvent venir préciser si les effets d'encerclement sont avérés dans le paysage, ou uniquement théoriques en raison des résultats de l'analyse cartographique.

Sous chacune des cartes d'encerclement suivantes, un tableau indique les différents indices étudiés pour :

- l'état projeté et cumulé soit pour l'ensemble des parcs construits, le présent projet et les projets retenus pour l'analyse des impacts cumulés,
- le présent projet seul pour montrer sa part dans les effets cumulés.

En conclusion, un tableau de synthèse compile et compare les résultats obtenus sur l'état projeté et cumulé sur l'ensemble des sites analysés.

B.a) Noyers

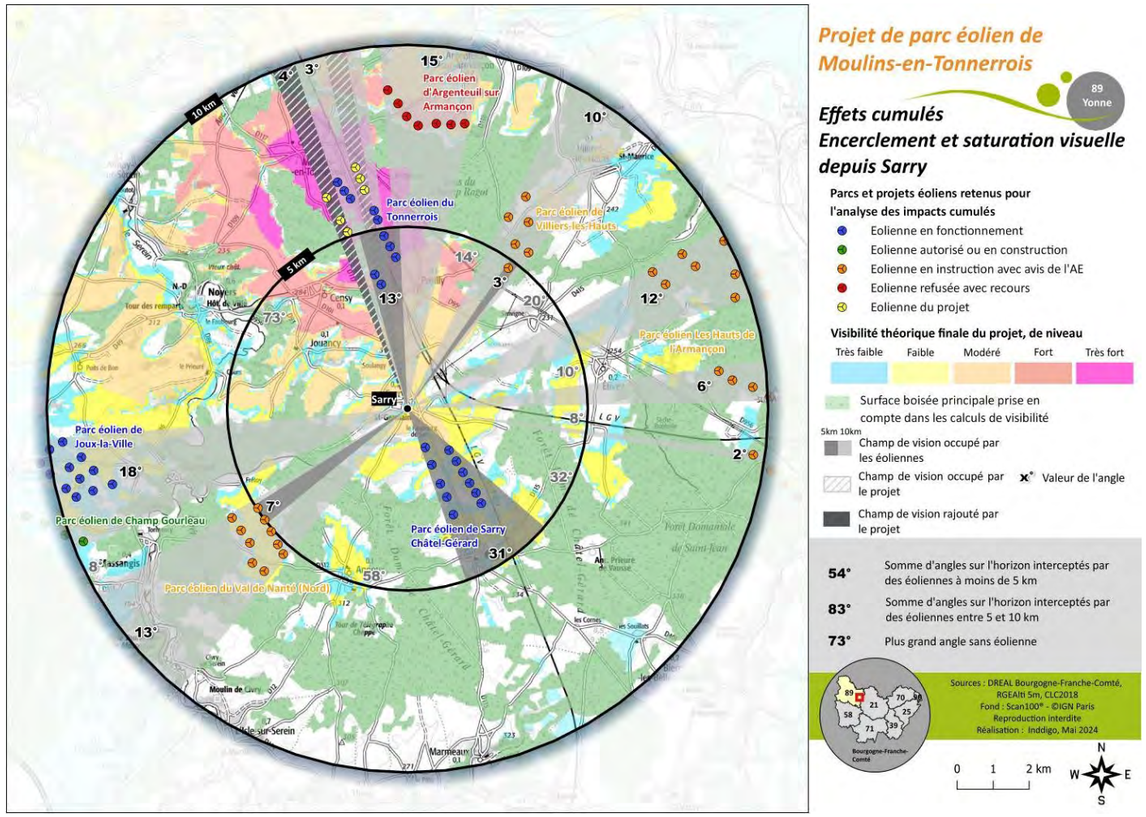


Carte 145 : encerclement et saturation visuelle depuis Noyers

	Etat projeté et cumulé	Part du projet éolien
A = somme des angles sur l'horizon interceptés par des parcs éoliens à moins de 5 km	**17°**	**17°**
A' = somme des angles sur l'horizon interceptés par des parcs éoliens situés entre 5 km et 10 km et non compris dans un angle déjà occupé à moins de 5 km	**119°**	**0°**
Indice d'occupation de l'horizon (A+A') (>120°)	**136°**	**17°**
Nombre d'éoliennes dans un rayon de 5 km (B)	**3**	**3**
Indice de densité sur les horizons occupés (B/ Indice d'occupation de l'horizon) (>0,1)	**0,02**	**-**
L'espace de respiration (<160°)	**55°**	**0**

Tableau 203 : les indices de saturation visuelle et d'encerclement et la part du projet de Moulins

B.b) Sarry

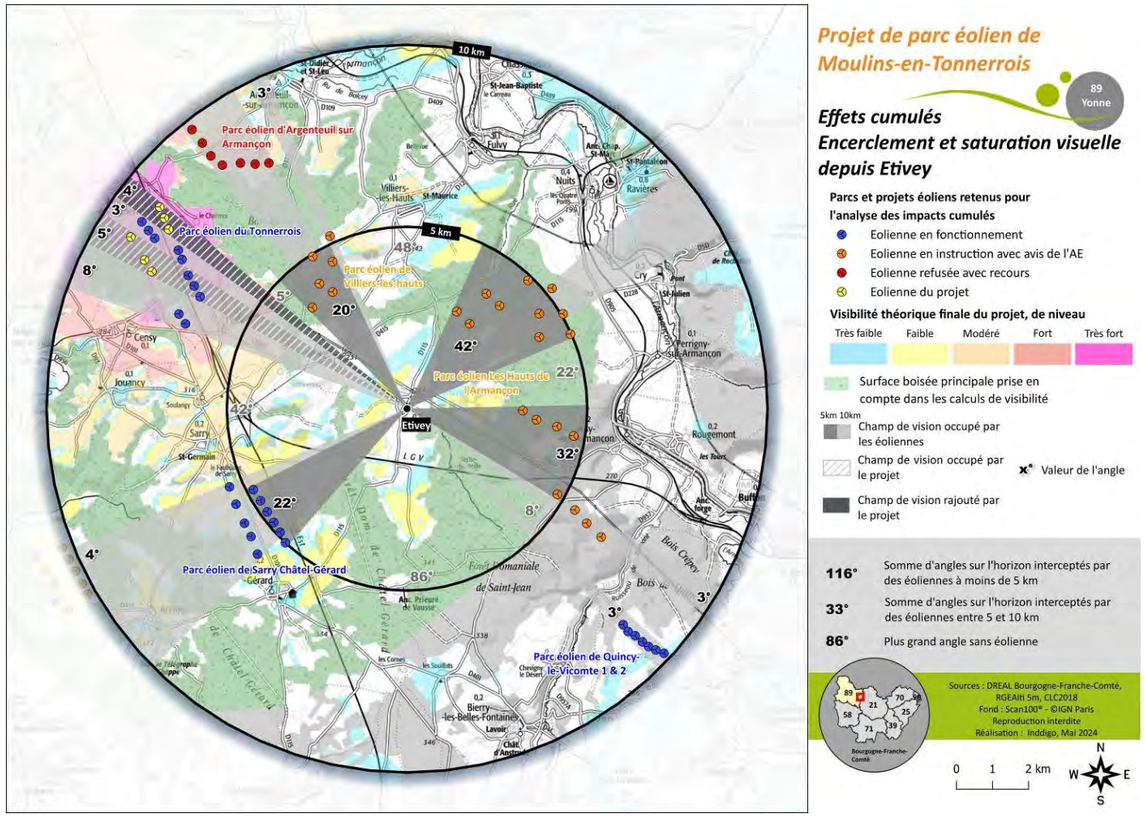


Carte 146 : encerclement et saturation visuelle depuis Sarry

	Etat projeté et cumulé	Part du projet éolien
A = somme des angles sur l'horizon interceptés par des parcs éoliens à moins de 5 km	**54°**	**0°**
A' = somme des angles sur l'horizon interceptés par des parcs éoliens situés entre 5 km et 10 km et non compris dans un angle déjà occupé à moins de 5 km	**83°**	**4°**
Indice d'occupation de l'horizon (A+A') (>120°)	**137°**	**4°**
Nombre d'éoliennes dans un rayon de 5 km (B)	**19**	**0**
Indice de densité sur les horizons occupés (B/ Indice d'occupation de l'horizon) (>0,1)	**0,14**	**-**
L'espace de respiration (<160°)	**73°**	**-4**

Tableau 204 : les indices de saturation visuelle et d'encerclement et la part du projet de Moulins-en-Tonnerrois

B.c) Etivey



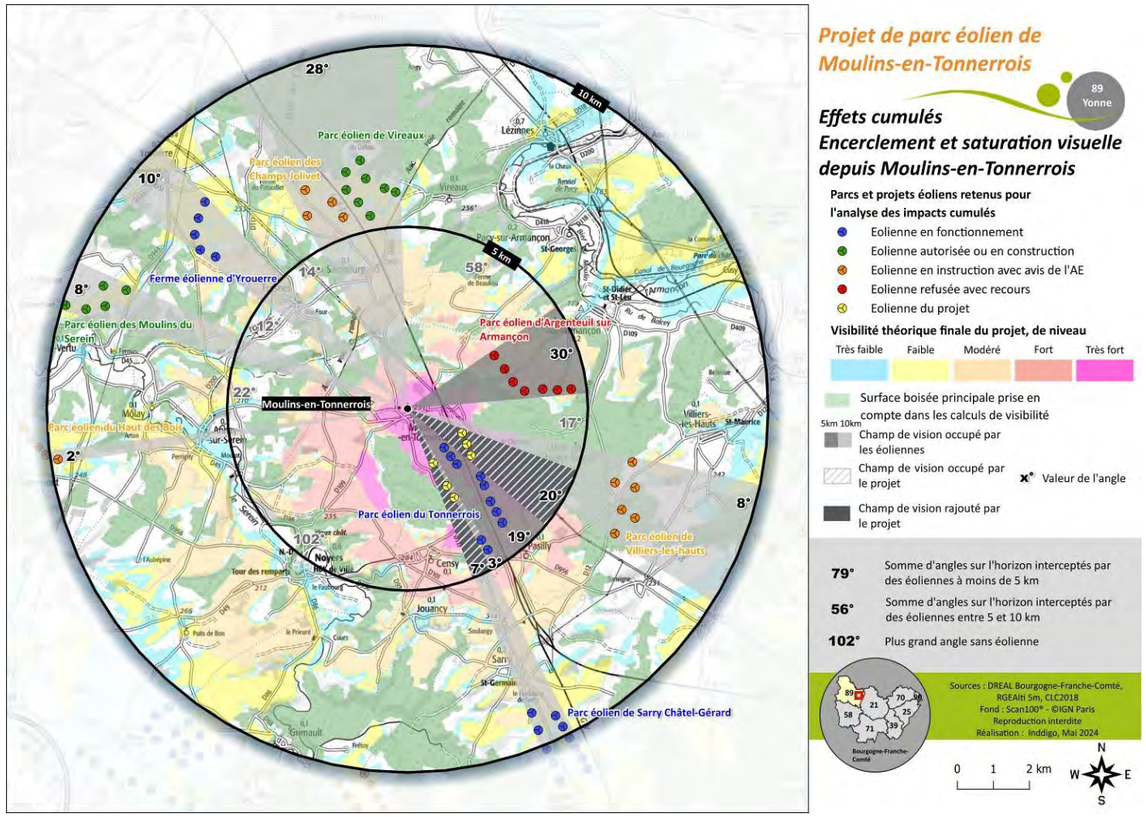
Carte 147 : encerclement et saturation depuis Etivey

Pour l'analyse de l'encerclement et de la saturation depuis Etivey, le parc éolien de Quincy-le-Vicomte 1 & 2 est pris en compte, bien que situé hors de l'aire d'étude paysagère éloignée, car il se situe dans le rayon de 10 km autour du village.

	Etat projeté et cumulé	Part du projet éolien
A = somme des angles sur l'horizon interceptés par des parcs éoliens à moins de 5 km	**116°**	**0°**
A' = somme des angles sur l'horizon interceptés par des parcs éoliens situés entre 5 km et 10 km et non compris dans un angle déjà occupé à moins de 5 km	**33°**	**4°**
Indice d'occupation de l'horizon (A+A') (>120°)	**149°**	**4°**
Nombre d'éoliennes dans un rayon de 5 km (B)	**24**	**0**
Indice de densité sur les horizons occupés (B/ Indice d'occupation de l'horizon) (>0,1)	**0,16**	**-**
L'espace de respiration (<160°)	**86°**	**0**

Tableau 205 : les indices de saturation visuelle et d'encerclement et la part du projet de Moulins-en-Tonnerrois

B.d) Moulins-en-Tonnerrois

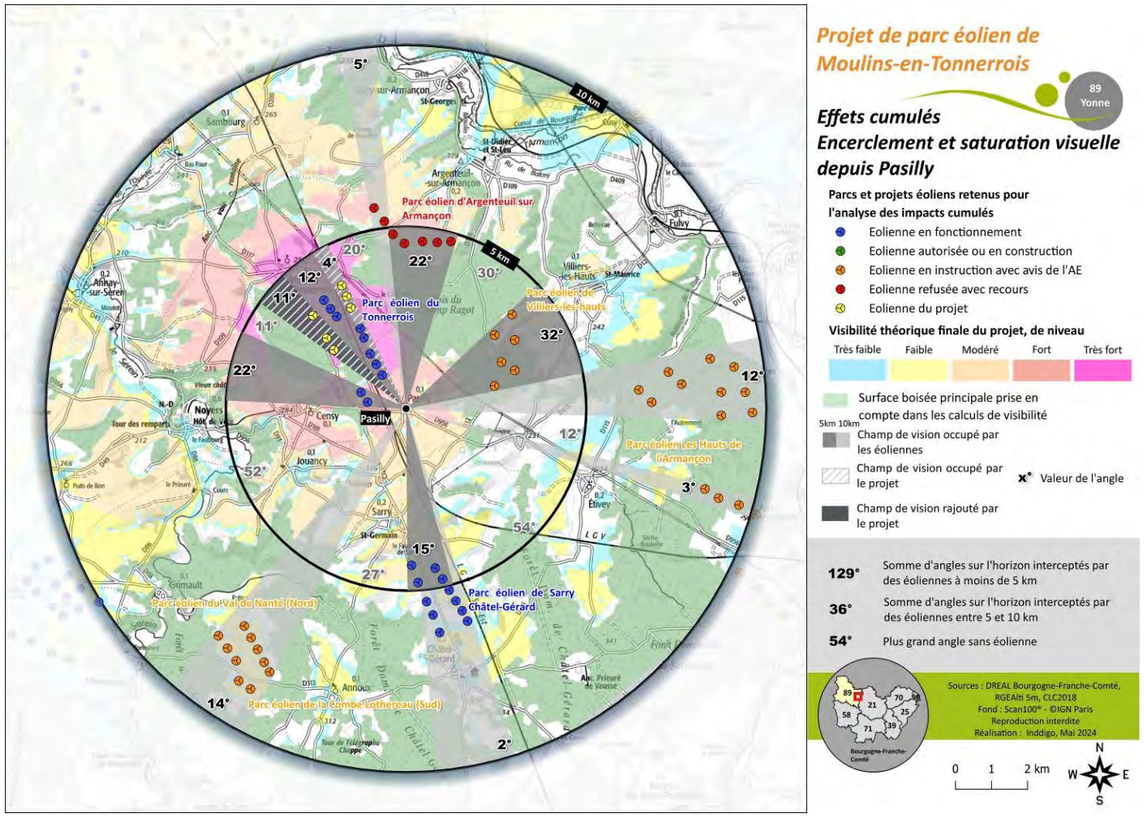


Carte 148 : encerclement et saturation visuelle depuis Moulins-en-Tonnerrois

	Etat projeté et cumulé	Part du projet éolien
A = somme des angles sur l'horizon interceptés par des parcs éoliens à moins de 5 km	**79°**	**27°**
A' = somme des angles sur l'horizon interceptés par des parcs éoliens situés entre 5 km et 10 km et non compris dans un angle déjà occupé à moins de 5 km	**56°**	**0°**
Indice d'occupation de l'horizon (A+A') (>120°)	**135°**	**27°**
Nombre d'éoliennes dans un rayon de 5 km (B)	**23**	**6**
Indice de densité sur les horizons occupés (B/ Indice d'occupation de l'horizon) (>0,1)	**0,17**	**-**
L'espace de respiration (<160°)	**102°**	**0**

Tableau 206 : les indices de saturation visuelle et d'encerclement et la part du projet de Moulins-en-Tonnerrois

B.e) Pasilly



Carte 149 : encerclement et saturation visuelle depuis Pasilly

	Etat projeté et cumulé	Part du projet éolien
A = somme des angles sur l'horizon interceptés par des parcs éoliens à moins de 5 km	**118°**	**11°**
A' = somme des angles sur l'horizon interceptés par des parcs éoliens situés entre 5 km et 10 km et non compris dans un angle déjà occupé à moins de 5 km	**36°**	**0°**
Indice d'occupation de l'horizon (A+A') (>120°)	**154°**	**11°**
Nombre d'éoliennes dans un rayon de 5 km (B)	**31**	**6**
Indice de densité sur les horizons occupés (B/ Indice d'occupation de l'horizon) (>0,1)	**0,20**	**-**
L'espace de respiration (<160°)	**54°**	**0**

Tableau 207 : les indices de saturation visuelle et d'encerclement et la part du projet de Moulins-en-Tonnerrois

B.f) Bilan des risques d'encerclement et de saturation visuelle

Saturation visuelle depuis le centre du village	Noyers	Sarry	Etivey	Moulins-en-Tonnerrois	Pasilly	Observations et seuils (*)
Somme des angles sur l'horizon interceptés par des parcs éoliens à moins de 5 km du centre (A)	**17°**	**54°**	**116°**	**79°**	**118°**	Un total élevé exprime une concentration d'éoliennes proches du village
Somme des angles sur l'horizon interceptés par des parcs éoliens situés entre 5 km et 10 km et non compris dans un angle déjà occupé à moins de 5 km (A')	**119°**	**83°**	**33°**	**56°**	**36°**	Un total élevé exprime une dispersion des parcs éoliens à l'échelle du bassin de vision
Indice d'occupation de l'horizon (A+A')	**136°**	**137°**	**149°**	**135°**	**154°**	Seuil d'alerte au-dessus de 120° (>120°) : effet sensible dans le grand paysage
Nombre d'éoliennes dans un rayon de 5 km (B)	**3**	**19**	**24**	**23**	**31**	
Indice de densité sur les horizons occupés (B/(A+A'))	0,02	**0,14**	**0,16**	**0,17**	**0,20**	Seuil d'alerte au-dessus de 0,10 (>0,10)
Espace de respiration : plus grand angle sans éolienne sur 10 km (sur 5 km quand différent)	**55°** (343°)	**73° (99°)**	**86°**	**102°** (256°)	**54° (93°)**	Seuil d'alerte en-dessous de 160° (<160°)
Conclusion	Deux des seuils sont dépassés sur 10 km mais seulement un sur le rayon de 5 km autour de Noyers. **Les risques théoriques d'encerclement et de saturation visuelle sont donc avérés depuis Noyers sur les 10 km de rayon.** Par ailleurs, le projet de Moulins est le seul qui intervient dans la réduction de l'espace de respiration dans le rayon de 5 km. Mais il convient d'indiquer que le projet est très peu visible depuis Noyers. Ce lieu de vie, par sa situation dans le fond de la vallée du Serein, est isolé visuellement du plateau agricole et donc du projet. Seul un secteur d'habitat pavillonnaire au sud du bourg y est partiellement exposé.	Les trois seuils sont ici dépassés. **Les risques théoriques d'encerclement et de saturation visuelle sont donc avérés depuis Sarry.** Ils sont dus principalement aux projets en instruction du Val de Nanté (Nord) et de Villiers-les-Hauts les plus proches. La part du projet éolien de Moulins se révèle très faible avec un angle rajouté à l'angle occupé par le parc du Tonnerrois de 4° uniquement.	Les trois seuils sont ici dépassés. **Les risques théoriques d'encerclement et de saturation visuelle sont donc avérés depuis Etivey.** Ils sont liés surtout au projet éolien en instruction des Hauts de l'Armançon situé à l'est du village. La part du projet éolien de Moulins se révèle très faible avec un angle rajouté à l'angle occupé par le parc du Tonnerrois de 4° uniquement.	Les trois seuils d'alerte sont dépassés sur le rayon de 10 km mais seulement deux sur 5 km. **Les risques théoriques d'encerclement et de saturation visuelle sont donc avérés depuis Moulins-en-Tonnerrois sur les 10 km de rayon.** **Cependant, avec un espace de respiration de 256°, aucun encerclement n'intervient dans un rayon de 5 km autour de Moulins-en-Tonnerrois.**	Les trois seuils sont ici largement dépassés. **Les risques théoriques d'encerclement et de saturation visuelle sont donc avérés depuis Pasilly.** Ils sont liés surtout aux projets en instruction des Hauts de l'Armançon et de Villiers-les-Hauts ainsi qu'au parc refusé d'Argenteuil-sur-Armançon. La part du projet éolien de Moulins se révèle faible avec un angle rajouté à l'angle occupé par le parc du Tonnerrois de 11°.	Risques théoriques d'encerclement et de saturation visuelle si deux des trois seuils d'alerte sont dépassés. *(*) Seuils du document « Eoliennes et risques de saturation visuelle - Conclusions de trois études de cas en Beauce », DIREN Centre, François Bonneaud paysagiste-conseil de l'Etat pour la DIREN Centre, Thomas Morinière chargé de mission à la DIREN Centre, 11 septembre 2007*

Tableau 208 : bilan des risques d'encerclement et de saturation visuelle

Les risques théoriques d'encerclement et de saturation visuelle sont avérés depuis Noyers et Moulins-en-Tonnerrois, mais seulement dans le rayon de 10 km et pas dans les 5 km où leur angle de respiration est très large. Sarry, Etivey et Pasilly présentent un encerclement et une saturation visuelle avérés dès le rayon de 5 km.
Par ailleurs, la part du présent projet dans les situations d'encerclement et de saturation visuelle est :

- négligeable pour Sarry et Etivey,
- très faible en réalité pour Noyers,
- faible pour Pasilly et Moulins-en-Tonnerrois.

Cette part relativement marginale du projet dans les risques d'encerclement et de saturation visuelle est due essentiellement à son implantation dans la continuité immédiate du parc éolien du Tonnerrois.

9.2.2.3 Conclusion

Un projet non éolien est recensé dans l'aire d'étude paysagère éloignée : le projet de centrale photovoltaïque des « Roches » sur la commune de Vireaux**. Aucun impact cumulé significatif sur le paysage et le patrimoine n'est identifié entre le présent projet et celui de la centrale**. En effet, le site de cette dernière est éloigné (6,5 km) et entouré de boisements.

Au sein de l'aire d'étude éloignée, on décompte également :

- 4 parcs éoliens construits (parc du Tonnerrois, parc de Sarry Châtel-Gérard, parc de Joux-la-Ville et la ferme d'Yrouerre),
- 4 projets éoliens autorisés ou en construction (parc de Champ Gourleau, parc des Vents du Serein, le parc de Vireaux et le parc de Moulins du Serein),
- 7 projets éoliens en instruction (parc des Vaux Frégers, parc du Val de Nanté (nord), parc de la Combe Lothereau (sud), le parc les Hauts de l'Armançon, le parc des Champs Jolivet, le parc du Haut des Bois et le parc de Villiers-les-Hauts).
- 1 projet refusé actuellement en recours (parc d'Argenteuil-sur-Armançon).

En plus des 6 éoliennes du parc en projet de Moulins, les autres projets éoliens retenus (26 éoliennes autorisées non construites, 46 éoliennes en instruction et 7 éoliennes refusées en recours) regroupent 79 machines. La somme des aérogénérateurs en projet atteint donc un total général de 85 sur l'ensemble de l'aire d'étude éloignée.
T**oujours à l'échelle du paysage éloigné au sens large, on passerait ainsi de 38 aérogénérateurs en activité aujourd'hui à 123 éoliennes en fonctionnement si tous les parcs en projet se construisent.**

Les zones de visibilités cumulées sont morcelées par les massifs boisés et se concentrent logiquement dans les espaces découverts du plateau. Ainsi, elles sont particulièrement importantes au sud-ouest entre l'A6 et Noyers, au sud du présent projet et sur l'axe éolien allant du parc de Sarry Châtel-Gérard à la ferme éolienne d'Yrouerre et des projets éoliens de Vireaux et des Champs Jolivet.

Les 7 projets en instruction et le parc refusé en recours rajoutent des zones de visibilité théorique dans la vallée de l'Armançon, en particulier dans les méandres autours de Nuits et Fulvy pour les premiers, et autour d'Argenteuil-sur-Armançon pour le second. **Le projet éolien de Moulins rajoute très peu de nouvelles zones d'influence visuelle à celles des autres projets éoliens et parcs construits.**

La comparaison des cartes d'analyse des espaces de respiration, l'une avec les parcs en activité et les projets autorisés (au stade des incidences du projet) et l'autre avec les parcs et projets retenus pour les incidences cumulées, montre clairement que les projets en instruction réduisent fortement les angles de respiration depuis Etivey, Moulins-en-Tonnerrois, Noyers, Sambourg, Sarry et Pasilly. **Comme le présent projet s'inscrit dans la continuité du parc du Tonnerrois, il ne participe pas aux réductions des angles de respiration des différents lieux de vie analysés hormis depuis Sarry pour quatre degrés.**

Les risques théoriques d'encerclement et de saturation visuelle sont avérés depuis Noyers et Moulins-en-Tonnerrois, mais seulement dans le rayon de 10 km et pas dans les 5 km où leur angle de respiration respectif est très large. Sarry, Etivey et Pasilly présentent un encerclement et une saturation visuelle avérés dès le rayon de 5 km.
Ces effets cumulés d'encerclement sont dus essentiellement aux projets éoliens en instruction des Hauts de l'Armançon et de Villiers-les-Hauts ainsi qu'au projet refusé d'Argenteuil-sur-Armançon qui se succèdent à l'est et au nord du territoire d'étude.
La part du présent projet dans les situations d'encerclement et de saturation visuelle est ainsi :
- négligeable pour Sarry et Etivey,
- très faible en réalité pour Noyers,
- faible pour Pasilly et Moulins-en-Tonnerrois.

Globalement, la très faible implication du projet éolien de Moulins dans les impacts cumulés s'explique essentiellement par son implantation dans la continuité immédiate du parc éolien du Tonnerrois où il rajoute à la fois très peu de visibilité éolienne et très peu d'angles horizontaux occupés.

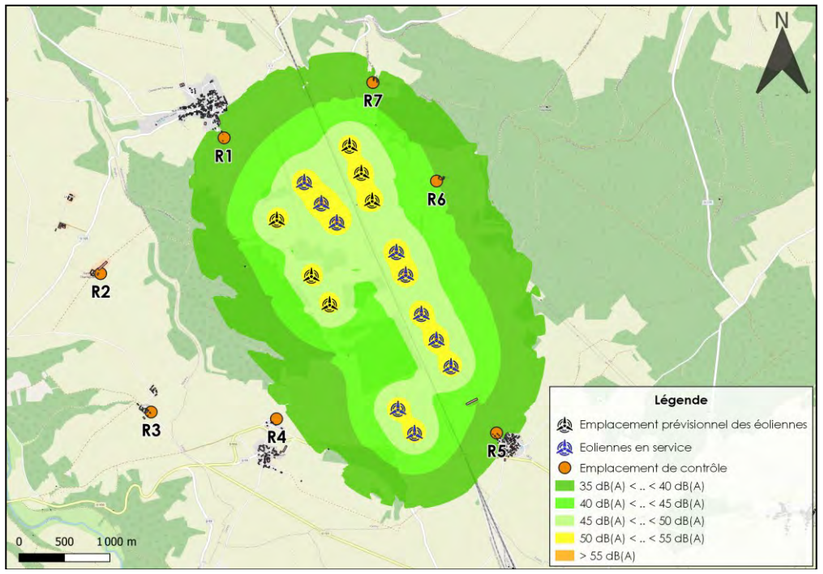
Les principales covisibilités éoliennes effectives, avec le projet éolien de Moulins, sont illustrées sur les photomontages n°3, 13bis, 17, 18, 19, 34 et 40. Ces derniers sont présentés dans la dernière partie du carnet de photomontages, consacrée à l'analyse des incidences cumulées.

Le carnet de photomontages complété est disponible en pièce 4F du DAE.

9.2.3 L'acoustique

La présente analyse a été réalisée par le bureau d'études Echo Acoustique. Pour rappel, la méthodologie spécifique est présentée au chapitre 2.4.1.

La figure suivante présente la carte du bruit particulier cumulé, considérant l'ensemble des parcs éoliens, y compris le projet de parc éolien de Moulins, en mode standard pour les vitesses de vent les plus élevées (et donc les plus bruyantes) dans un rayon de 5 km. Il est en effet considéré que les parcs éoliens situés à une distance supérieure apportent une contribution sonore négligeable.



Carte 150 : bruit particulier - impact cumulé (source : Echo Acoustique)

Les tableaux suivants présentent les niveaux sonores du bruit résiduel en situation d'impact cumulé (excluant le bruit particulier du parc éolien du Tonnerrois). Les résultats sont arrondis au demi-décibel le plus proche, en application de la norme NF S 31-010.

9.2.3.1 Effets cumulés acoustiques en mode normal

Classe Homogène 1

Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Moulins en Tonnerrois	1	38,0	38,0	39,5	40,0	40,0	43,5	43,5	45,5
Champs Serein	2	33,0	34,0	36,5	37,0	39,0	41,5	42,5	43,5
Laborde	3	40,0	45,0	46,0	47,0	47,0	48,0	49,5	50,0
Censy	4	39,0	40,5	41,5	41,5	44,0	46,0	47,0	49,0
Pasilly	5	43,5	44,0	44,0	44,5	45,5	46,0	47,0	48,0
Le Charmois	6	37,5	38,5	40,5	41,5	42,0	43,5	44,0	46,5
Les Douées	7	32,5	35,5	37,5	38,5	40,5	43,5	45,5	47,5

Classe Homogène 2

Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Période végétative

Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Moulins en Tonnerrois	1	35,5	38,0	39,0	40,0	40,5	43,5	44,0	45,5
Champs Serein	2	29,5	30,5	31,5	32,0	34,0	36,5	37,5	38,5
Laborde	3	44,0	45,5	46,0	46,5	46,5	47,0	49,0	49,5
Censy	4	35,5	37,5	40,0	40,0	42,0	44,0	45,5	47,5
Pasilly	5	41,0	42,0	42,5	42,5	43,5	44,0	45,0	45,5
Le Charmois	6	39,0	39,0	39,0	39,0	41,0	42,0	42,5	44,5
Les Douées	7	31,0	31,5	35,0	36,0	38,5	41,0	43,0	45,0

Classe Homogène 3

Période [20h30-7h] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Moulins en Tonnerrois	1	21,0	22,5	26,0	27,0	35,0	35,0	35,0	35,0
Champs Serein	2	17,5	20,0	21,0	22,0	25,5	29,0	32,0	32,0
Laborde	3	24,0	25,5	25,5	26,0	30,0	30,0	32,5	32,5
Censy	4	20,0	23,5	25,5	27,0	30,5	31,5	31,5	32,0
Pasilly	5	19,5	22,5	26,5	27,5	33,0	34,5	39,0	39,0
Le Charmois	6	19,5	26,0	31,0	33,5	37,0	37,0	38,0	38,5
Les Douées	7	19,5	21,5	28,5	30,5	36,0	36,0	38,0	38,0

Classe Homogène 4

Période [20h30-7h] / secteur [315°-135°] / Période végétative

Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	25,0	26,0	26,5	33,0	34,0	34,0	34,5
Champs Serein	2	13,5	15,5	16,0	18,0	21,5	25,0	28,0	28,0
Laborde	3	26,5	27,0	27,0	29,0	33,0	33,5	35,5	35,5
Censy	4	22,0	25,0	26,0	31,0	33,0	34,0	36,0	36,0
Pasilly	5	16,0	20,0	20,0	25,5	29,0	30,0	35,0	35,0
Le Charmois	6	24,5	25,0	26,0	27,5	27,5	29,5	34,0	34,0
Les Douées	7	17,0	19,0	19,5	23,0	24,0	24,0	26,5	28,5

Classe Homogène 5							
Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative							
Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	≥ 8m/s
Moulins en Tonnerrois	1	29,0	32,0	33,5	35,0	36,0	42,5
Champs Serein	2	30,0	31,0	32,0	33,0	35,5	38,5
Laborde	3	33,0	33,5	34,5	35,0	37,5	42,0
Censy	4	35,0	36,0	37,0	38,5	41,0	42,0
Pasilly	5	34,5	35,5	37,5	38,5	42,0	42,5
Le Charmois	6	33,0	37,5	40,5	40,5	42,0	42,0
Les Douées	7	31,0	33,5	36,0	38,0	39,5	41,0

Classe Homogène 6							
Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative							
Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	≥ 8m/s
Moulins en Tonnerrois	1	31,0	32,0	34,5	35,0	37,0	42,5
Champs Serein	2	28,0	28,5	31,0	31,0	33,0	36,5
Laborde	3	35,0	35,0	39,0	39,0	41,5	46,0
Censy	4	34,5	35,0	36,5	38,5	41,0	42,0
Pasilly	5	35,0	38,0	39,5	39,5	42,5	43,5
Le Charmois	6	33,0	34,5	38,0	38,5	41,0	41,0
Les Douées	7	28,0	31,0	34,0	36,0	38,0	39,0

Classe Homogène 7							
Période [20h30-7h] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative							
Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	≥ 8m/s
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	21,5	27,0	29,0	33,0	35,0
Champs Serein	2	18,5	21,5	25,5	26,0	27,5	31,0
Laborde	3	21,0	22,0	24,0	26,0	29,5	32,5
Censy	4	16,5	23,5	25,5	28,0	31,0	31,5
Pasilly	5	22,5	26,5	29,0	29,0	30,5	34,0
Le Charmois	6	24,0	29,0	31,5	35,5	38,0	38,0
Les Douées	7	21,5	21,5	29,5	34,5	37,0	37,0

Classe Homogène 8							
Période [20h30-7h] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative							
Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	≥ 8m/s
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	24,0	25,0	26,0	32,5	34,5
Champs Serein	2	14,0	16,0	16,5	17,5	20,5	24,5
Laborde	3	22,0	25,5	29,0	30,5	32,5	35,5
Censy	4	16,5	26,0	29,0	31,5	33,0	33,5
Pasilly	5	21,5	24,0	25,5	30,0	30,0	32,5
Le Charmois	6	18,5	21,5	24,0	28,0	28,5	29,5
Les Douées	7	18,5	21,0	25,5	30,0	30,0	30,0

Les tableaux suivants présentent les émergences globales prévisionnelles en situation d'impact cumulé, pour chaque point de contrôle et pour chaque classe homogène. Le niveau sonore de bruit ambiant comporte à la fois les émissions sonores du projet de parc éolien de Moulins (objet de la présente étude) et du parc éolien voisin du Tonnerrois.

Le plan de bridage proposé au chapitre 8.5.4 mesures pour le projet de Moulins est déjà considéré. Le présent paragraphe doit permette d'identifier si ce dernier est suffisant ou bien s'il doit être renforcé.

La contribution maximale du cumul des parcs considérés est de 40,1 dB(A) au point R6 et le projet de parc de Moulins est le plus contributeur au niveau des points R1, R2, R3, R6 et R7.

Classe Homogène 1 — **Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation**

Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	38,0	27,3	38,5	0,5	C	38,0	29,4	38,5	0,5	C	39,5	33,4	40,5	1,0	C	40,0	34,7	41,0	1,0	C	40,0	36,6	41,5	1,5	C	43,5	36,6	44,5	1,0	C	43,5	36,6	44,5	1,0	C	45,5	36,6	46,0	0,5	C
Champs Serein	2	33,0	22,3	33,5	0,5	≤ 35	34,0	22,1	34,5	0,5	≤ 35	36,5	26,2	37,0	0,5	C	37,0	27,5	37,5	0,5	C	39,0	27,3	39,5	0,5	C	41,5	27,3	41,5	0,0	C	42,5	27,3	42,5	0,0	C	43,5	27,0	43,5	0,0	C
Laborde	3	40,0	21,0	40,0	0,0	C	45,0	21,1	45,0	0,0	C	46,0	25,4	46,0	0,0	C	47,0	26,9	47,0	0,0	C	47,0	26,2	47,0	0,0	C	48,0	26,2	48,0	0,0	C	49,5	26,2	49,5	0,0	C	50,0	26,1	50,0	0,0	C
Censy	4	39,0	25,5	39,0	0,0	C	40,5	26,4	40,5	0,0	C	41,5	30,7	42,0	0,5	C	41,5	32,7	42,0	0,5	C	44,0	32,5	44,5	0,5	C	46,0	33,1	46,0	0,0	C	47,0	33,1	47,0	0,0	C	49,0	30,7	49,0	0,0	C
Pasilly	5	43,5	27,4	43,5	0,0	C	44,0	27,5	44,0	0,0	C	44,0	31,9	44,5	0,5	C	44,5	35,0	45,0	0,5	C	45,5	34,4	46,0	0,5	C	46,0	37,0	46,5	0,5	C	47,0	37,0	47,5	0,5	C	48,0	37,5	48,5	0,5	C
Le Charmois	6	37,5	31,2	38,5	1,0	C	38,5	33,4	39,5	1,0	C	40,5	37,6	42,5	2,0	C	41,5	39,4	43,5	2,0	C	42,0	41,2	44,5	2,5	C	43,5	41,2	45,5	2,0	C	44,0	41,2	46,0	2,0	C	46,5	41,2	47,5	1,0	C
Les Douées	7	32,5	28,4	34,0	1,5	≤ 35	35,5	31,4	37,0	1,5	C	37,5	35,6	39,5	2,0	C	38,5	37,1	41,0	2,5	C	40,5	38,2	42,5	2,0	C	43,5	38,2	44,5	1,0	C	45,5	38,2	46,0	0,5	C	47,5	38,6	48,0	0,5	C

Classe Homogène 2 — **Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation**

Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	35,5	27,4	36,0	0,5	C	38,0	29,4	38,5	0,5	C	39,0	33,6	40,0	1,0	C	40,0	34,7	41,0	1,0	C	40,5	35,6	41,5	1,0	C	43,5	35,6	44,0	0,5	C	44,0	35,6	44,5	0,5	C	45,5	35,5	46,0	0,5	C
Champs Serein	2	29,5	19,2	30,0	0,5	≤ 35	30,5	21,9	31,0	0,5	≤ 35	31,5	26,2	32,5	1,0	≤ 35	32,0	27,3	33,5	1,5	≤ 35	34,0	29,1	35,0	1,0	≤ 35	36,5	29,1	37,0	0,5	C	37,5	29,1	38,0	0,5	C	38,5	29,9	39,0	0,5	C
Laborde	3	44,0	17,7	44,0	0,0	C	45,5	20,9	45,5	0,0	C	46,0	25,2	46,0	0,0	C	46,5	26,7	46,5	0,0	C	46,5	28,4	46,5	0,0	C	47,0	28,4	47,0	0,0	C	49,0	28,4	49,0	0,0	C	49,5	31,8	49,5	0,0	C
Censy	4	35,5	23,3	36,0	0,5	C	37,5	25,8	38,0	0,5	C	40,0	30,1	40,5	0,5	C	40,0	32,3	40,5	0,5	C	42,0	35,1	43,0	1,0	C	44,0	35,1	44,5	0,5	C	45,5	35,1	46,0	0,5	C	47,5	35,7	48,0	0,5	C
Pasilly	5	41,0	26,1	41,0	0,0	C	42,0	27,1	42,0	0,0	C	42,5	31,1	43,0	0,5	C	42,5	35,2	43,0	0,5	C	43,5	37,9	44,5	1,0	C	44,0	37,9	45,0	1,0	C	45,0	37,9	46,0	1,0	C	45,5	37,5	46,0	0,5	C
Le Charmois	6	39,0	29,1	39,5	0,5	C	39,0	32,4	40,0	1,0	C	39,0	36,7	41,0	2,0	C	39,0	38,6	42,0	3,0	C	41,0	39,0	43,0	2,0	C	42,0	39,0	43,5	1,5	C	42,5	39,0	44,0	1,5	C	44,5	38,8	45,5	1,0	C
Les Douées	7	31,0	27,6	32,5	1,5	≤ 35	31,5	31,0	34,5	3,0	≤ 35	35,0	35,3	38,0	3,0	C	36,0	36,7	39,5	3,5	C	38,5	36,8	40,5	2,0	C	41,0	36,8	42,5	1,5	C	43,0	36,8	44,0	1,0	C	45,0	36,5	45,5	0,5	C

Classe Homogène 3a — **Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation**

Période [20h30-22h] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	21,0	25,2	26,5	5,5	≤ 35	22,5	28,6	29,5	7,0	≤ 35	26,0	32,1	33,0	7,0	≤ 35	27,0	34,6	35,5	8,5	0,5	35,0	34,4	37,5	2,5	C	35,0	36,8	39,0	4,0	C	35,0	36,8	39,0	4,0	C	35,0	36,6	39,0	4,0	C
Champs Serein	2	17,5	17,9	20,5	3,0	≤ 35	20,0	21,5	24,0	4,0	≤ 35	21,0	25,4	27,0	6,0	≤ 35	22,0	26,9	28,0	6,0	≤ 35	25,5	27,0	29,5	4,0	≤ 35	29,0	27,1	31,0	2,0	≤ 35	32,0	27,1	33,0	1,0	≤ 35	32,0	27,0	33,0	1,0	≤ 35
Laborde	3	24,0	17,1	25,0	1,0	≤ 35	25,5	20,6	26,5	1,0	≤ 35	25,5	24,5	28,0	2,5	≤ 35	26,0	26,0	29,0	3,0	≤ 35	30,0	26,1	31,5	1,5	≤ 35	30,0	26,1	31,5	1,5	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35
Censy	4	20,0	23,7	25,0	5,0	≤ 35	23,5	24,9	27,5	4,0	≤ 35	25,5	28,8	30,5	5,0	≤ 35	27,0	30,3	32,0	5,0	≤ 35	30,5	30,6	33,5	3,0	≤ 35	31,5	30,7	34,0	2,5	≤ 35	31,5	30,7	34,0	2,5	≤ 35	32,0	30,4	34,5	2,5	≤ 35
Pasilly	5	19,5	27,6	28,0	8,5	≤ 35	22,5	28,5	29,5	7,0	≤ 35	26,5	28,2	30,5	4,0	≤ 35	27,5	31,7	33,0	5,5	≤ 35	33,0	32,6	36,0	3,0	C	34,5	33,5	37,0	2,5	C	39,0	33,5	40,0	1,0	C	39,0	33,7	40,0	1,0	C
Le Charmois	6	19,5	30,0	30,5	11,0	≤ 35	26,0	33,3	34,0	8,0	≤ 35	31,0	35,5	37,0	6,0	1,0	33,5	38,1	39,5	6,0	1,0	37,0	39,0	41,0	4,0	C	37,0	39,9	41,5	4,5	C	38,0	40,0	42,0	4,0	C	38,5	39,6	42,0	3,5	C
Les Douées	7	19,5	28,1	28,5	9,0	≤ 35	21,5	31,6	32,0	10,5	≤ 35	28,5	34,1	35,0	6,5	≤ 35	30,5	36,6	37,5	7,0	2,0	36,0	37,1	39,5	3,5	C	36,0	37,6	40,0	4,0	C	38,0	37,6	41,0	3,0	C	38,0	37,5	41,0	3,0	C

Classe Homogène 3b — **Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation**

Période [22h-7h] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	21,0	25,2	26,5	5,5	≤ 35	22,5	28,6	29,5	7,0	≤ 35	26,0	31,2	32,5	6,5	≤ 35	27,0	33,6	34,5	7,5	≤ 35	35,0	34,4	37,5	2,5	C	35,0	36,8	39,0	4,0	1,0	35,0	36,8	39,0	4,0	1,0	35,0	36,6	39,0	4,0	1,0
Champs Serein	2	17,5	17,9	20,5	3,0	≤ 35	20,0	21,5	24,0	4,0	≤ 35	21,0	24,9	26,5	5,5	≤ 35	22,0	26,2	27,5	5,5	≤ 35	25,5	27,0	29,5	4,0	≤ 35	29,0	27,1	31,0	2,0	≤ 35	32,0	27,1	33,0	1,0	≤ 35	32,0	27,0	33,0	1,0	≤ 35
Laborde	3	24,0	17,1	25,0	1,0	≤ 35	25,5	20,6	26,5	1,0	≤ 35	25,5	24,1	28,0	2,5	≤ 35	26,0	25,4	28,5	2,5	≤ 35	30,0	26,1	31,5	1,5	≤ 35	30,0	26,1	31,5	1,5	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35
Censy	4	20,0	23,7	25,0	5,0	≤ 35	23,5	24,9	27,5	4,0	≤ 35	25,5	28,5	30,5	5,0	≤ 35	27,0	29,9	31,5	4,5	≤ 35	30,5	30,6	33,5	3,0	≤ 35	31,5	30,7	34,0	2,5	≤ 35	31,5	30,7	34,0	2,5	≤ 35	32,0	30,4	34,5	2,5	≤ 35
Pasilly	5	19,5	27,6	28,0	8,5	≤ 35	22,5	28,5	29,5	7,0	≤ 35	26,5	28,0	30,5	4,0	≤ 35	27,5	31,4	33,0	5,5	≤ 35	33,0	32,6	36,0	3,0	C	34,5	33,5	37,0	2,5	C	39,0	33,5	40,0	1,0	C	39,0	33,7	40,0	1,0	C
Le Charmois	6	19,5	30,0	30,5	11,0	≤ 35	26,0	33,3	34,0	8,0	≤ 35	31,0	33,2	35,5	4,5	0,5	33,5	35,5	37,5	4,0	1,0	37,0	39,0	41,0	4,0	1,0	37,0	39,9	41,5	4,5	1,5	38,0	40,0	42,0	4,0	1,0	38,5	39,6	42,0	3,5	0,5
Les Douées	7	19,5	28,1	28,5	9,0	≤ 35	21,5	31,6	32,0	10,5	≤ 35	28,5	32,1	33,5	5,0	≤ 35	30,5	33,8	35,5	5,0	0,5	36,0	37,1	39,5	3,5	0,5	36,0	37,6	40,0	4,0	1,0	38,0	37,6	41,0	3,0	C	38,0	37,5	41,0	3,0	C

Classe Homogène 4a — **Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation**

Période [20h30-22h] / secteur [315°-135°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	27,6	28,5	8,0	≤ 35	25,0	29,5	31,0	6,0	≤ 35	26,0	32,3	33,0	7,0	≤ 35	26,5	34,5	35,0	8,5	≤ 35	33,0	35,4	37,5	4,5	C	34,0	35,5	38,0	4,0	C	34,0	36,2	38,0	4,0	C	34,5	36,1	38,5	4,0	C
Champs Serein	2	13,5	21,1	22,0	8,5	≤ 35	15,5	23,5	24,0	8,5	≤ 35	16,0	26,3	26,5	10,5	≤ 35	18,0	28,4	28,5	10,5	≤ 35	21,5	29,7	30,5	9,0	≤ 35	25,0	29,8	31,0	6,0	≤ 35	28,0	31,8	33,5	5,5	≤ 35	28,0	31,2	33,0	5,0	≤ 35
Laborde	3	26,5	22,6	28,0	1,5	≤ 35	27,0	23,9	28,5	1,5	≤ 35	27,0	27,0	30,0	3,0	≤ 35	29,0	28,6	32,0	3,0	≤ 35	33,0	28,0	34,0	1,0	≤ 35	33,5	28,1	34,5	1,0	≤ 35	35,5	29,5	36,5	1,0	C	35,5	30,1	36,5	1,0	C
Censy	4	22,0	25,8	27,5	5,5	≤ 35	25,0	27,6	29,5	4,5	≤ 35	26,0	30,9	32,0	6,0	≤ 35	31,0	31,6	34,5	3,5	≤ 35	33,0	32,7	36,0	3,0	C	34,0	32,8	36,5	2,5	C	36,0	34,3	38,0	2,0	C	36,0	34,1	38,0	2,0	C
Pasilly	5	16,0	28,4	28,5	12,5	≤ 35	20,0	28,6	29,0	9,0	≤ 35	20,0	31,3	31,5	11,5	≤ 35	25,5	32,6	33,5	8,0	≤ 35	29,0	33,5	35,0	6,0	≤ 35	30,0	33,6	35,0	5,0	≤ 35	35,0	35,4	38,0	3,0	C	35,0	35,4	38,0	3,0	C
Le Charmois	6	24,5	29,7	31,0	6,5	≤ 35	25,0	32,8	33,5	8,5	≤ 35	26,0	34,8	35,5	9,5	0,5	27,5	35,8	36,5	9,0	1,5	27,5	37,0	37,5	10,0	2,5	29,5	37,9	38,5	9,0	3,5	34,0	38,0	39,5	5,5	0,5	34,0	38,0	39,5	5,5	0,5
Les Douées	7	17,0	27,5	28,0	11,0	≤ 35	19,0	30,9	31,0	12,0	≤ 35	19,5	33,0	33,0	13,5	≤ 35	23,0	33,2	33,5	10,5	≤ 35	24,0	34,6	35,0	11,0	≤ 35	24,0	34,6	35,0	11,0	≤ 35	26,5	34,4	35,0	8,5	≤ 35	28,5	34,2	35,0	6,5	≤ 35

Classe Homogène 4b — **Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation**

Période [22h-7h] / secteur [315°-135°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	27,6	28,5	8,0	≤ 35	25,0	29,5	31,0	6,0	≤ 35	26,0	32,3	33,0	7,0	≤ 35	26,5	34,2	35,0	8,5	≤ 35	33,0	34,9	37,0	4,0	1,0	34,0	35,0	37,5	3,5	0,5	34,0	36,0	38,0	4,0	1,0	34,5	35,9	38,0	3,5	0,5
Champs Serein	2	13,5	21,1	22,0	8,5	≤ 35	15,5	23,5	24,0	8,5	≤ 35	16,0	26,3	26,5	10,5	≤ 35	18,0	28,2	28,5	10,5	≤ 35	21,5	29,5	30,0	8,5	≤ 35	25,0	29,5	31,0	6,0	≤ 35	28,0	31,7	33,5	5,5	≤ 35	28,0	31,1	33,0	5,0	≤ 35
Laborde	3	26,5	22,6	28,0	1,5	≤ 35	27,0	23,9	28,5	1,5	≤ 35	27,0	27,0	30,0	3,0	≤ 35	29,0	28,5	32,0	3,0	≤ 35	33,0	27,7	34,0	1,0	≤ 35	33,5	27,8	34,5	1,0	≤ 35	35,5	29,4	36,5	1,0	C	35,5	30,0	36,5	1,0	C
Censy	4	22,0	25,8	27,5	5,5	≤ 35	25,0	27,6	29,5	4,5	≤ 35	26,0	30,9	32,0	6,0	≤ 35	31,0	31,5	34,5	3,5	≤ 35	33,0	32,5	36,0	3,0	C	34,0	32,5	36,5	2,5	C	36,0	34,2	38,0	2,0	C	36,0	34,1	38,0	2,0	C
Pasilly	5	16,0	28,4	28,5	12,5	≤ 35	20,0	28,6	29,0	9,0	≤ 35	20,0	31,3	31,5	11,5	≤ 35	25,5	32,6	33,5	8,0	≤ 35	29,0	33,5	35,0	6,0	≤ 35	30,0	33,5	35,0	5,0	≤ 35	35,0	35,4	38,0	3,0	C	35,0	35,3	38,0	3,0	C
Le Charmois	6	24,5	29,7	31,0	6,5	≤ 35	25,0	32,8	33,5	8,5	≤ 35	26,0	34,8	35,5	9,5	0,5	27,5	34,7	35,5	8,0	0,5	27,5	35,0	35,5	8,0	0,5	29,5	35,4	36,5	7,0	1,5	34,0	37,2	39,0	5,0	2,0	34,0	37,2	39,0	5,0	2,0
Les Douées	7	17,0	27,5	28,0	11,0	≤ 35	19,0	30,9	31,0	12,0	≤ 35	19,5	33,0	33,0	13,5	≤ 35	23,0	31,8	32,5	9,5	≤ 35	24,0	32,8	33,5	9,5	≤ 35	24,0	33,1	33,5	9,5	≤ 35	26,5	33,5	34,5	8,0	≤ 35	28,5	33,2	34,5	6,0	≤ 35

Classe Homogène 5		Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																															
Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative																																	
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s						
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C		
Moulins en Tonnerrois	1	29,0	27,3	31,5	2,5	≤ 35	32,0	29,4	34,0	2,0	≤ 35	33,5	33,4	36,5	3,0	C	35,0	34,7	38,0	3,0	C	36,0	36,6	39,5	3,5	C	42,5	36,6	43,5	1,0	C		
Champs Serein	2	30,0	22,3	30,5	0,5	≤ 35	31,0	22,1	31,5	0,5	≤ 35	32,0	26,2	33,0	1,0	≤ 35	33,0	27,5	34,0	1,0	≤ 35	35,5	27,3	36,0	0,5	C	38,5	27,3	39,0	0,5	C		
Laborde	3	33,0	21,0	33,5	0,5	≤ 35	33,5	21,1	33,5	0,0	≤ 35	34,5	25,4	35,0	0,5	≤ 35	35,0	26,9	35,5	0,5	C	37,5	26,2	38,0	0,5	C	42,0	26,2	42,0	0,0	C		
Censy	4	35,0	25,5	35,5	0,5	C	36,0	26,4	36,5	0,5	C	37,0	30,7	38,0	1,0	C	38,5	32,7	39,5	1,0	C	41,0	32,5	41,5	0,5	C	42,0	33,1	42,5	0,5	C		
Pasilly	5	34,5	27,4	35,5	1,0	C	35,5	27,5	36,0	0,5	C	37,5	31,9	38,5	1,0	C	38,5	35,0	40,0	1,5	C	42,0	34,4	42,5	0,5	C	42,5	37,0	43,5	1,0	C		
Le Charmois	6	33,0	31,2	35,0	2,0	≤ 35	37,5	33,4	39,0	1,5	C	40,5	37,6	42,5	2,0	C	40,5	39,4	43,0	2,5	C	42,0	41,2	44,5	2,5	C	42,0	41,2	44,5	2,5	C		
Les Douées	7	31,0	28,4	33,0	2,0	≤ 35	33,5	31,4	35,5	2,0	C	36,0	35,6	39,0	3,0	C	38,0	37,1	40,5	2,5	C	39,5	38,2	42,0	2,5	C	41,0	38,2	43,0	2,0	C		

Classe Homogène 6		Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																															
Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative																																	
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s						
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C		
Moulins en Tonnerrois	1	31,0	27,4	32,5	1,5	≤ 35	32,0	29,4	34,0	2,0	≤ 35	34,5	33,6	37,0	2,5	C	35,0	34,7	38,0	3,0	C	37,0	35,6	39,5	2,5	C	42,5	35,6	43,5	1,0	C		
Champs Serein	2	28,0	19,2	28,5	0,5	≤ 35	28,5	21,9	29,5	1,0	≤ 35	31,0	26,2	32,0	1,0	≤ 35	31,0	27,3	32,5	1,5	≤ 35	33,0	29,1	34,5	1,5	≤ 35	36,5	29,1	37,0	0,5	C		
Laborde	3	35,0	17,7	35,0	0,0	≤ 35	35,0	20,9	35,0	0,0	≤ 35	39,0	25,2	39,0	0,0	C	39,0	26,7	39,0	0,0	C	41,5	28,4	41,5	0,0	C	46,0	28,4	46,0	0,0	C		
Censy	4	34,5	23,3	35,0	0,5	≤ 35	35,0	25,8	35,5	0,5	C	36,5	30,1	37,5	1,0	C	38,5	32,3	39,5	1,0	C	41,0	35,1	42,0	1,0	C	42,0	35,1	43,0	1,0	C		
Pasilly	5	35,0	26,1	35,5	0,5	C	38,0	27,1	38,5	0,5	C	39,5	31,1	40,0	0,5	C	39,5	35,2	41,0	1,5	C	42,5	37,9	44,0	1,5	C	43,5	37,9	44,5	1,0	C		
Le Charmois	6	33,0	29,1	34,5	1,5	≤ 35	34,5	32,4	36,5	2,0	C	38,0	36,7	40,5	2,5	C	38,5	38,6	41,5	3,0	C	41,0	39,0	43,0	2,0	C	41,0	39,0	43,0	2,0	C		
Les Douées	7	28,0	27,6	31,0	3,0	≤ 35	31,0	31,0	34,0	3,0	≤ 35	34,0	35,3	37,5	3,5	C	36,0	36,7	39,5	3,5	C	38,0	36,8	40,5	2,5	C	39,0	36,8	41,0	2,0	C		

Classe Homogène 7a		Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																															
Période [20h30-22h] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative																																	
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s						
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C		
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	25,2	26,5	6,0	≤ 35	21,5	28,6	29,5	8,0	≤ 35	27,0	32,1	33,5	6,5	≤ 35	29,0	34,7	35,5	6,5	0,5	33,0	34,4	37,0	4,0	C	35,0	36,8	39,0	4,0	C		
Champs Serein	2	18,5	17,9	21,0	2,5	≤ 35	21,5	21,5	24,5	3,0	≤ 35	25,5	25,4	28,5	3,0	≤ 35	26,0	27,0	29,5	3,5	≤ 35	27,5	27,0	30,5	3,0	≤ 35	31,0	27,1	32,5	1,5	≤ 35		
Laborde	3	21,0	17,1	22,5	1,5	≤ 35	22,0	20,6	24,5	2,5	≤ 35	24,0	24,5	27,5	3,5	≤ 35	26,0	26,1	29,0	3,0	≤ 35	29,5	26,1	31,0	1,5	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35		
Censy	4	16,5	23,7	24,5	8,0	≤ 35	23,5	24,9	27,5	4,0	≤ 35	25,5	28,8	30,5	5,0	≤ 35	28,0	30,4	32,5	4,5	≤ 35	31,0	30,6	34,0	3,0	≤ 35	31,5	30,7	34,0	2,5	≤ 35		
Pasilly	5	22,5	27,6	29,0	6,5	≤ 35	26,5	28,5	30,5	4,0	≤ 35	29,0	28,2	31,5	2,5	≤ 35	29,0	31,7	33,5	4,5	≤ 35	30,5	32,6	34,5	4,0	≤ 35	34,0	33,5	37,0	3,0	C		
Le Charmois	6	24,0	30,0	31,0	7,0	≤ 35	29,0	33,3	34,5	5,5	≤ 35	31,5	35,5	37,0	5,5	0,5	35,5	38,2	40,0	4,5	C	38,0	39,0	41,5	3,5	C	38,0	39,9	42,0	4,0	C		
Les Douées	7	21,5	28,1	29,0	7,5	≤ 35	21,5	31,6	32,0	10,5	≤ 35	29,5	34,1	35,5	6,0	0,5	34,5	37,0	39,0	4,5	C	37,0	37,1	40,0	3,0	C	37,0	37,6	40,5	3,5	C		

Classe Homogène 7b		Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																															
Période [22h-7h] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative																																	
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s						
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C		
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	25,2	26,5	6,0	≤ 35	21,5	28,6	29,5	8,0	≤ 35	27,0	31,2	32,5	5,5	≤ 35	29,0	33,9	35,0	6,0	≤ 35	33,0	34,4	37,0	4,0	1,0	35,0	36,8	39,0	4,0	1,0		
Champs Serein	2	18,5	17,9	21,0	2,5	≤ 35	21,5	21,5	24,5	3,0	≤ 35	25,5	24,9	28,0	2,5	≤ 35	26,0	26,5	29,5	3,5	≤ 35	27,5	27,0	30,5	3,0	≤ 35	31,0	27,1	32,5	1,5	≤ 35		
Laborde	3	21,0	17,1	22,5	1,5	≤ 35	22,0	20,6	24,5	2,5	≤ 35	24,0	24,1	27,0	3,0	≤ 35	26,0	25,7	29,0	3,0	≤ 35	29,5	26,1	31,0	1,5	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35		
Censy	4	16,5	23,7	24,5	8,0	≤ 35	23,5	24,9	27,5	4,0	≤ 35	25,5	28,5	30,5	5,0	≤ 35	28,0	30,1	32,0	4,0	≤ 35	31,0	30,6	34,0	3,0	≤ 35	31,5	30,7	34,0	2,5	≤ 35		
Pasilly	5	22,5	27,6	29,0	6,5	≤ 35	26,5	28,5	30,5	4,0	≤ 35	29,0	28,0	31,5	2,5	≤ 35	29,0	31,5	33,5	4,5	≤ 35	30,5	32,6	34,5	4,0	≤ 35	34,0	33,5	37,0	3,0	C		
Le Charmois	6	24,0	30,0	31,0	7,0	≤ 35	29,0	33,3	34,5	5,5	≤ 35	31,5	33,2	35,5	4,0	0,5	35,5	37,0	39,5	4,0	1,0	38,0	39,0	41,5	3,5	0,5	38,0	39,9	42,0	4,0	1,0		
Les Douées	7	21,5	28,1	29,0	7,5	≤ 35	21,5	31,6	32,0	10,5	≤ 35	29,5	32,1	34,0	4,5	≤ 35	34,5	34,8	37,5	3,0	C	37,0	37,1	40,0	3,0	C	37,0	37,6	40,5	3,5	0,5		

Classe Homogène 8a		Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																															
Période [20h30-22h] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative																																	
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s						
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C		
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	27,6	28,5	8,0	≤ 35	24,0	29,5	30,5	6,5	≤ 35	25,0	32,3	33,0	8,0	≤ 35	26,0	34,5	35,0	9,0	≤ 35	32,5	35,4	37,0	4,5	C	34,5	35,5	38,0	3,5	C		
Champs Serein	2	14,0	21,1	22,0	8,0	≤ 35	16,0	23,5	24,0	8,0	≤ 35	16,5	26,3	27,0	10,5	≤ 35	17,5	28,4	28,5	11,0	≤ 35	20,5	29,7	30,0	9,5	≤ 35	24,5	29,8	31,0	6,5	≤ 35		
Laborde	3	22,0	22,6	25,5	3,5	≤ 35	25,5	23,9	28,0	2,5	≤ 35	29,0	27,0	31,0	2,0	≤ 35	30,5	28,6	32,5	2,0	≤ 35	32,5	28,0	34,0	1,5	≤ 35	35,5	28,1	36,0	0,5	C		
Censy	4	16,5	25,8	26,5	10,0	≤ 35	26,0	27,6	30,0	4,0	≤ 35	29,0	30,9	33,0	4,0	≤ 35	31,5	31,6	34,5	3,0	≤ 35	33,0	32,7	36,0	3,0	C	33,5	32,8	36,0	2,5	C		
Pasilly	5	21,5	28,4	29,0	7,5	≤ 35	24,0	28,6	30,0	6,0	≤ 35	25,5	31,3	32,5	7,0	≤ 35	30,0	32,6	34,5	4,5	≤ 35	30,0	33,5	35,0	5,0	≤ 35	32,5	33,6	36,0	3,5	C		
Le Charmois	6	18,5	29,7	30,0	11,5	≤ 35	21,5	32,8	33,0	11,5	≤ 35	24,0	34,8	35,0	11,0	≤ 35	28,0	35,8	36,5	8,5	1,5	28,5	37,0	37,5	9,0	2,5	29,5	37,9	38,5	9,0	3,5		
Les Douées	7	18,5	27,5	28,0	9,5	≤ 35	21,0	30,9	31,5	10,5	≤ 35	25,5	33,0	33,5	8,0	≤ 35	30,0	33,2	35,0	5,0	≤ 35	30,0	34,6	36,0	6,0	1,0	30,0	34,6	36,0	6,0	1,0		

Classe Homogène 8b		Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																									
Période [22h-7h] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative																											
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	27,6	28,5	8,0	≤ 35	24,0	29,5	30,5	6,5	≤ 35	25,0	32,1	33,0	8,0	≤ 35	26,0	34,2	35,0	9,0	≤ 35	32,5	34,9	37,0	4,5	1,5	34,5	35,0	38,0	3,5	0,5
Champs Serein	2	14,0	21,1	22,0	8,0	≤ 35	16,0	23,5	24,0	8,0	≤ 35	16,5	26,2	26,5	10,0	≤ 35	17,5	28,2	28,5	11,0	≤ 35	20,5	29,5	30,0	9,5	≤ 35	24,5	29,5	30,5	6,0	≤ 35
Laborde	3	22,0	22,6	25,5	3,5	≤ 35	25,5	23,9	28,0	2,5	≤ 35	29,0	27,0	31,0	2,0	≤ 35	30,5	28,5	32,5	2,0	≤ 35	32,5	27,7	33,5	1,0	≤ 35	35,5	27,8	36,0	0,5	C
Censy	4	16,5	25,8	26,5	10,0	≤ 35	26,0	27,6	30,0	4,0	≤ 35	29,0	30,8	33,0	4,0	≤ 35	31,5	31,5	34,5	3,0	≤ 35	33,0	32,5	36,0	3,0	C	33,5	32,5	36,0	2,5	C
Pasilly	5	21,5	28,4	29,0	7,5	≤ 35	24,0	28,6	30,0	6,0	≤ 35	25,5	31,2	32,0	6,5	≤ 35	30,0	32,6	34,5	4,5	≤ 35	30,0	33,5	35,0	5,0	≤ 35	32,5	33,5	36,0	3,5	0,5
Le Charmois	6	18,5	29,7	30,0	11,5	≤ 35	21,5	32,8	33,0	11,5	≤ 35	24,0	33,9	34,5	10,5	≤ 35	28,0	34,4	35,5	7,5	0,5	28,5	35,0	36,0	7,5	1,0	29,5	35,4	36,5	7,0	1,5
Les Douées	7	18,5	27,5	28,0	9,5	≤ 35	21,0	30,9	31,5	10,5	≤ 35	25,5	32,4	33,0	7,5	≤ 35	30,0	31,5	34,0	4,0	≤ 35	30,0	32,8	34,5	4,5	≤ 35	30,0	33,1	35,0	5,0	≤ 35

9.2.3.2 Optimisation du fonctionnement en situation d'effets cumulés

Le calcul des émergences prévisionnelles en situation d'impacts cumulés met en évidence la nécessité de renforcer le plan d'optimisation pour le projet de Moulins entre 20h30 et 22h (CH3a, CH4a, CH7a et CH8a) et de nuit entre 22h et 7h (CH3b, CH4b, CH7b et CH8b).

En période diurne 7h-20h30 (CH1, CH2, CH5 et CH6) le fonctionnement en mode nominal n'engendre pas de dépassement prévisionnel des seuils admissibles même en situation d'impacts cumulés.

Il est considéré, dans la présente étude, que les éoliennes du parc éolien de Moulins supporterait la totalité des réductions d'émissions acoustiques (aucun renforcement appliqué sur le plan de fonctionnement du parc éolien voisin du Tonnerrois).

Les plans d'optimisation renforcés en situation d'impacts cumulés sont les suivants :

Avec :

= Mode de fonctionnement nominal

= Modes de fonctionnements réduits

= Arrêt de l'éolienne

En période végétative :

Classe Homogène 1	Plan d'optimisation renforcé							
Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Période végétative								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥ 10 m/s
E1	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E2	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E3	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 2	Plan d'optimisation renforcé							
Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Période végétative								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥ 10 m/s
E1	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E2	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E3	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 3a	Plan d'optimisation renforcé							
Période [20h30-22h] / secteur [135°-315°] / Période végétative								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥ 10 m/s
E1	N02	N02	N04	N05	N02	N02	N02	N02
E2	N02	N02	N04	N05	N02	N02	N02	N02
E3	N02	N02	N05	N02	N02	N02	N02	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 3b	Plan d'optimisation renforcé							
Période [22h-7h] / secteur [135°-315°] / Période végétative								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥ 10 m/s
E1	N02	N02	N05	N07	N04	N05	N04	N04
E2	N02	N02	N06	N07	N04	N07	N04	N04
E3	N02	N02	N07	N07	N04	N07	N04	N04
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N04	N04	N04
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N04	N04	N04
E6	N02	N02	N02	N04	N02	N04	N02	N02

Classe Homogène 4a	Plan d'optimisation renforcé							
Période [20h30-22h] / secteur [315°-135°] / Période végétative								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥ 10 m/s
E1	N02	N02	N04	N05	N06	N07	N04	N04
E2	N02	N02	N04	N07	N07	N07	N04	N04
E3	N02	N02	N05	N07	N07	N07	N04	N04
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N04	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N04	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N04	N04	N02	N02

Classe Homogène 4b	Plan d'optimisation renforcé							
Période [22h-7h] / secteur [315°-135°] / Période végétative								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥ 10 m/s
E1	N02	N02	N04	N05	N07	N07	Arrêt	Arrêt
E2	N02	N02	N04	N07	N07	N07	Arrêt	Arrêt
E3	N02	N02	N05	N07	N07	N07	Arrêt	Arrêt
E4	N02	N02	N02	N02	N05	N04	Arrêt	Arrêt
E5	N02	N02	N02	N02	N04	N04	Arrêt	Arrêt
E6	N02	N02	N02	N02	N04	N04	Arrêt	Arrêt

Hors période végétative :

Classe Homogène 5	Plan d'optimisation renforcé					
Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	**≥ 8 m/s**
E1	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E2	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E3	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 6	Plan d'optimisation renforcé					
Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	**≥ 8 m/s**
E1	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E2	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E3	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 7a	Plan d'optimisation renforcé					
Période [20h30-22h] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	**≥ 8 m/s**
E1	N02	N02	N04	N05	N02	N02
E2	N02	N02	N04	N05	N02	N02
E3	N02	N02	N05	N02	N02	N02
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 7b	Plan d'optimisation renforcé					
Période [22h-7h] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	**≥ 8 m/s**
E1	N02	N02	N05	N04	N04	N04
E2	N02	N02	N07	N04	N04	N04
E3	N02	N02	N07	N04	N04	N04
E4	N02	N02	N02	N02	N04	N05
E5	N02	N02	N02	N02	N02	N02
E6	N02	N02	N02	N02	N02	N02

Classe Homogène 8a	Plan d'optimisation renforcé					
Période [20h30-22h] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	**≥ 8 m/s**
E1	N02	N02	N04	N07	N07	N07
E2	N02	N02	N04	N07	N07	N07
E3	N02	N02	N05	N07	N07	N07
E4	N02	N02	N02	N02	N02	N04
E5	N02	N02	N02	N02	N04	N04
E6	N02	N02	N02	N02	N04	N04

Classe Homogène 8b	Plan d'optimisation renforcé					
Période [22h-7h] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	**≥ 8 m/s**
E1	N02	N02	N04	N07	N07	Arrêt
E2	N02	N02	N05	N07	N07	Arrêt
E3	N02	N02	N05	N07	N07	Arrêt
E4	N02	N02	N02	N02	N07	Arrêt
E5	N02	N02	N02	N02	N05	Arrêt
E6	N02	N02	N02	N02	N04	Arrêt

Il est important de noter que différents plans d'optimisation peuvent être déterminés afin de respecter les exigences réglementaires. Les plans d'optimisation présentés devront être ajustés suite aux résultats de l'étude acoustique de réception qui sera réalisée après la mise en service du parc éolien.

Ces plans d'optimisation sont déterminés par calcul et dépendent notamment des résultats issus des mesures de bruit résiduel réalisées sur site. Ces valeurs peuvent fluctuer d'une période à l'autre selon une multitude de paramètres (conditions environnementales, conditions de fonctionnement variables du parc éolien voisin du Tonnerrois, etc.).

Les tableaux suivants présentent les niveaux d'émergences cumulées après mise en œuvre de l'optimisation de fonctionnement.

Avec :

« Rés » : Bruit résiduel mesuré (résultat arrondi au ½ dB le plus proche, conformément à la norme NF S 31-010)

« Par » : Bruit particulier calculé du projet de parc éolien de Moulins

« Amb » : Bruit ambiant calculé par la somme logarithmique du bruit résiduel et du bruit particulier (résultat arrondi au ½ dB le plus proche selon la norme NF S 31-010)

« E » : Emergence = Différence arithmétique entre les niveaux de pression acoustiques du bruit ambiant et du bruit résiduel

« C » : Conformité selon la formule d'émergence

: *pas de dépassement des seuils admis ou niveau de bruit ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A).*

Classe Homogène 1 — **Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation renforcé**

Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	38,0	27,3	38,5	0,5	C	38,0	29,4	38,5	0,5	C	39,5	33,4	40,5	1,0	C	40,0	34,7	41,0	1,0	C	40,0	36,6	41,5	1,5	C	43,5	36,6	44,5	1,0	C	43,5	36,6	44,5	1,0	C	45,5	36,6	46,0	0,5	C
Champs Serein	2	33,0	22,3	33,5	0,5	≤ 35	34,0	22,1	34,5	0,5	≤ 35	36,5	26,2	37,0	0,5	C	37,0	27,5	37,5	0,5	C	39,0	27,3	39,5	0,5	C	41,5	27,3	41,5	0,0	C	42,5	27,3	42,5	0,0	C	43,5	27,0	43,5	0,0	C
Laborde	3	40,0	21,0	40,0	0,0	C	45,0	21,1	45,0	0,0	C	46,0	25,4	46,0	0,0	C	47,0	26,9	47,0	0,0	C	47,0	26,2	47,0	0,0	C	48,0	26,2	48,0	0,0	C	49,5	26,2	49,5	0,0	C	50,0	26,1	50,0	0,0	C
Censy	4	39,0	25,5	39,0	0,0	C	40,5	26,4	40,5	0,0	C	41,5	30,7	42,0	0,5	C	41,5	32,7	42,0	0,5	C	44,0	32,5	44,5	0,5	C	46,0	33,1	46,0	0,0	C	47,0	33,1	47,0	0,0	C	49,0	30,7	49,0	0,0	C
Pasilly	5	43,5	27,4	43,5	0,0	C	44,0	27,5	44,0	0,0	C	44,0	31,9	44,5	0,5	C	44,5	35,0	45,0	0,5	C	45,5	34,4	46,0	0,5	C	46,0	37,0	46,5	0,5	C	47,0	37,0	47,5	0,5	C	48,0	37,5	48,5	0,5	C
Le Charmois	6	37,5	31,2	38,5	1,0	C	38,5	33,4	39,5	1,0	C	40,5	37,6	42,5	2,0	C	41,5	39,4	43,5	2,0	C	42,0	41,2	44,5	2,5	C	43,5	41,2	45,5	2,0	C	44,0	41,2	46,0	2,0	C	46,5	41,2	47,5	1,0	C
Les Douées	7	32,5	28,4	34,0	1,5	≤ 35	35,5	31,4	37,0	1,5	C	37,5	35,6	39,5	2,0	C	38,5	37,1	41,0	2,5	C	40,5	38,2	42,5	2,0	C	43,5	38,2	44,5	1,0	C	45,5	38,2	46,0	0,5	C	47,5	38,6	48,0	0,5	C

Classe Homogène 2 — **Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation renforcé**

Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	35,5	27,4	36,0	0,5	C	38,0	29,4	38,5	0,5	C	39,0	33,6	40,0	1,0	C	40,0	34,7	41,0	1,0	C	40,5	35,6	41,5	1,0	C	43,5	35,6	44,0	0,5	C	44,0	35,6	44,5	0,5	C	45,5	35,5	46,0	0,5	C
Champs Serein	2	29,5	19,2	30,0	0,5	≤ 35	30,5	21,9	31,0	0,5	≤ 35	31,5	26,2	32,5	1,0	≤ 35	32,0	27,3	33,5	1,5	≤ 35	34,0	29,1	35,0	1,0	≤ 35	36,5	29,1	37,0	0,5	C	37,5	29,1	38,0	0,5	C	38,5	29,9	39,0	0,5	C
Laborde	3	44,0	17,7	44,0	0,0	C	45,5	20,9	45,5	0,0	C	46,0	25,2	46,0	0,0	C	46,5	26,7	46,5	0,0	C	46,5	28,4	46,5	0,0	C	47,0	28,4	47,0	0,0	C	49,0	28,4	49,0	0,0	C	49,5	31,8	49,5	0,0	C
Censy	4	35,5	23,3	36,0	0,5	C	37,5	25,8	38,0	0,5	C	40,0	30,1	40,5	0,5	C	40,0	32,3	40,5	0,5	C	42,0	35,1	43,0	1,0	C	44,0	35,1	44,5	0,5	C	45,5	35,1	46,0	0,5	C	47,5	35,7	48,0	0,5	C
Pasilly	5	41,0	26,1	41,0	0,0	C	42,0	27,1	42,0	0,0	C	42,5	31,1	43,0	0,5	C	42,5	35,2	43,0	0,5	C	43,5	37,9	44,5	1,0	C	44,0	37,9	45,0	1,0	C	45,0	37,9	46,0	1,0	C	45,5	37,5	46,0	0,5	C
Le Charmois	6	39,0	29,1	39,5	0,5	C	39,0	32,4	40,0	1,0	C	39,0	36,7	41,0	2,0	C	39,0	38,6	42,0	3,0	C	41,0	39,0	43,0	2,0	C	42,0	39,0	43,5	1,5	C	42,5	39,0	44,0	1,5	C	44,5	38,8	45,5	1,0	C
Les Douées	7	31,0	27,6	32,5	1,5	≤ 35	31,5	31,0	34,5	3,0	≤ 35	35,0	35,3	38,0	3,0	C	36,0	36,7	39,5	3,5	C	38,5	36,8	40,5	2,0	C	41,0	36,8	42,5	1,5	C	43,0	36,8	44,0	1,0	C	45,0	36,5	45,5	0,5	C

Classe Homogène 3a — **Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation renforcé**

Période [20h30-22h] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	21,0	25,2	26,5	5,5	≤ 35	22,5	28,6	29,5	7,0	≤ 35	26,0	31,6	32,5	6,5	≤ 35	27,0	33,7	34,5	7,5	≤ 35	35,0	34,4	37,5	2,5	C	35,0	36,8	39,0	4,0	C	35,0	36,8	39,0	4,0	C	35,0	36,6	39,0	4,0	C
Champs Serein	2	17,5	17,9	20,5	3,0	≤ 35	20,0	21,5	24,0	4,0	≤ 35	21,0	25,1	26,5	5,5	≤ 35	22,0	26,4	27,5	5,5	≤ 35	25,5	27,0	29,5	4,0	≤ 35	29,0	27,1	31,0	2,0	≤ 35	32,0	27,1	33,0	1,0	≤ 35	32,0	27,0	33,0	1,0	≤ 35
Laborde	3	24,0	17,1	25,0	1,0	≤ 35	25,5	20,6	26,5	1,0	≤ 35	25,5	24,3	28,0	2,5	≤ 35	26,0	25,6	29,0	3,0	≤ 35	30,0	26,1	31,5	1,5	≤ 35	30,0	26,1	31,5	1,5	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35
Censy	4	20,0	23,7	25,0	5,0	≤ 35	23,5	24,9	27,5	4,0	≤ 35	25,5	28,7	30,5	5,0	≤ 35	27,0	30,1	32,0	5,0	≤ 35	30,5	30,6	33,5	3,0	≤ 35	31,5	30,7	34,0	2,5	≤ 35	31,5	30,7	34,0	2,5	≤ 35	32,0	30,4	34,5	2,5	≤ 35
Pasilly	5	19,5	27,6	28,0	8,5	≤ 35	22,5	28,5	29,5	7,0	≤ 35	26,5	28,1	30,5	4,0	≤ 35	27,5	31,5	33,0	5,5	≤ 35	33,0	32,6	36,0	3,0	C	34,5	33,5	37,0	2,5	C	39,0	33,5	40,0	1,0	C	39,0	33,7	40,0	1,0	C
Le Charmois	6	19,5	30,0	30,5	11,0	≤ 35	26,0	33,3	34,0	8,0	≤ 35	31,0	34,3	36,0	5,0	C	33,5	36,6	38,5	5,0	C	37,0	39,0	41,0	4,0	C	37,0	39,9	41,5	4,5	C	38,0	40,0	42,0	4,0	C	38,5	39,6	42,0	3,5	C
Les Douées	7	19,5	28,1	28,5	9,0	≤ 35	21,5	31,6	32,0	10,5	≤ 35	28,5	33,3	34,5	6,0	≤ 35	30,5	34,1	35,5	5,0	C	36,0	37,1	39,5	3,5	C	36,0	37,6	40,0	4,0	C	38,0	37,6	41,0	3,0	C	38,0	37,5	41,0	3,0	C

Classe Homogène 3b — **Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation renforcé**

Période [22h-7h] / secteur [135°-315°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	21,0	25,2	26,5	5,5	≤ 35	22,5	28,6	29,5	7,0	≤ 35	26,0	31,2	32,5	6,5	≤ 35	27,0	33,0	34,0	7,0	≤ 35	35,0	33,3	37,0	2,0	C	35,0	35,1	38,0	3,0	C	35,0	35,4	38,0	3,0	C	35,0	35,1	38,0	3,0	C
Champs Serein	2	17,5	17,9	20,5	3,0	≤ 35	20,0	21,5	24,0	4,0	≤ 35	21,0	24,9	26,5	5,5	≤ 35	22,0	25,3	27,0	5,0	≤ 35	25,5	26,2	29,0	3,5	≤ 35	29,0	22,6	30,0	1,0	≤ 35	32,0	24,2	32,5	0,5	≤ 35	32,0	24,2	32,5	0,5	≤ 35
Laborde	3	24,0	17,1	25,0	1,0	≤ 35	25,5	20,6	26,5	1,0	≤ 35	25,5	24,1	28,0	2,5	≤ 35	26,0	24,1	28,0	2,0	≤ 35	30,0	25,5	31,5	1,5	≤ 35	30,0	21,8	30,5	0,5	≤ 35	32,5	23,7	33,0	0,5	≤ 35	32,5	23,7	33,0	0,5	≤ 35
Censy	4	20,0	23,7	25,0	5,0	≤ 35	23,5	24,9	27,5	4,0	≤ 35	25,5	28,5	30,5	5,0	≤ 35	27,0	28,4	30,5	3,5	≤ 35	30,5	30,2	33,5	3,0	≤ 35	31,5	27,4	33,0	1,5	≤ 35	31,5	29,2	33,5	2,0	≤ 35	32,0	28,7	33,5	1,5	≤ 35
Pasilly	5	19,5	27,6	28,0	8,5	≤ 35	22,5	28,5	29,5	7,0	≤ 35	26,5	28,0	30,5	4,0	≤ 35	27,5	31,1	32,5	5,0	≤ 35	33,0	32,4	35,5	2,5	C	34,5	33,1	37,0	2,5	C	39,0	33,3	40,0	1,0	C	39,0	33,5	40,0	1,0	C
Le Charmois	6	19,5	30,0	30,5	11,0	≤ 35	26,0	33,3	34,0	8,0	≤ 35	31,0	33,0	35,0	4,0	≤ 35	33,5	33,8	36,5	3,0	C	37,0	37,0	40,0	3,0	C	37,0	37,4	40,0	3,0	C	38,0	38,3	41,0	3,0	C	38,5	37,7	41,0	2,5	C
Les Douées	7	19,5	28,1	28,5	9,0	≤ 35	21,5	31,6	32,0	10,5	≤ 35	28,5	31,9	33,5	5,0	≤ 35	30,5	32,4	34,5	4,0	≤ 35	36,0	34,5	38,5	2,5	C	36,0	34,0	38,0	2,0	C	38,0	35,1	40,0	2,0	C	38,0	35,0	40,0	2,0	C

Classe Homogène 4a — **Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation renforcé**

Période [20h30-22h] / secteur [315°-135°] / Période végétative

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	27,6	28,5	8,0	≤ 35	25,0	29,5	31,0	6,0	≤ 35	26,0	32,2	33,0	7,0	≤ 35	26,5	34,2	35,0	8,5	≤ 35	33,0	34,6	37,0	4,0	C	34,0	33,5	36,5	2,5	C	34,0	36,0	38,0	4,0	C	34,5	35,9	38,5	4,0	C
Champs Serein	2	13,5	21,1	22,0	8,5	≤ 35	15,5	23,5	24,0	8,5	≤ 35	16,0	26,3	26,5	10,5	≤ 35	18,0	28,2	28,5	10,5	≤ 35	21,5	29,2	30,0	8,5	≤ 35	25,0	28,2	30,0	5,0	≤ 35	28,0	31,8	33,5	5,5	≤ 35	28,0	31,1	33,0	5,0	≤ 35
Laborde	3	26,5	22,6	28,0	1,5	≤ 35	27,0	23,9	28,5	1,5	≤ 35	27,0	27,0	30,0	3,0	≤ 35	29,0	28,5	32,0	3,0	≤ 35	33,0	27,2	34,0	1,0	≤ 35	33,5	26,1	34,0	0,5	≤ 35	35,5	29,5	36,5	1,0	C	35,5	30,1	36,5	1,0	C
Censy	4	22,0	25,8	27,5	5,5	≤ 35	25,0	27,6	29,5	4,5	≤ 35	26,0	30,8	32,0	6,0	≤ 35	31,0	31,5	34,5	3,5	≤ 35	33,0	31,8	35,5	2,5	C	34,0	31,0	36,0	2,0	C	36,0	34,2	38,0	2,0	C	36,0	34,1	38,0	2,0	C
Pasilly	5	16,0	28,4	28,5	12,5	≤ 35	20,0	28,6	29,0	9,0	≤ 35	20,0	31,2	31,5	11,5	≤ 35	25,5	32,6	33,5	8,0	≤ 35	29,0	33,3	34,5	5,5	≤ 35	30,0	33,2	35,0	5,0	≤ 35	35,0	35,4	38,0	3,0	C	35,0	35,3	38,0	3,0	C
Le Charmois	6	24,5	29,7	31,0	6,5	≤ 35	25,0	32,8	33,5	8,5	≤ 35	26,0	34,3	35,0	9,0	≤ 35	27,5	34,4	35,0	7,5	≤ 35	27,5	34,4	35,0	7,5	≤ 35	29,5	33,9	35,0	5,5	≤ 35	34,0	37,5	39,0	5,0	C	34,0	37,4	39,0	5,0	C
Les Douées	7	17,0	27,5	28,0	11,0	≤ 35	19,0	30,9	31,0	12,0	≤ 35	19,5	32,8	33,0	13,5	≤ 35	23,0	31,5	32,0	9,0	≤ 35	24,0	31,5	32,0	8,0	≤ 35	24,0	30,4	31,5	7,5	≤ 35	26,5	33,6	34,5	8,0	≤ 35	28,5	33,4	34,5	6,0	≤ 35

Classe Homogène 4b		Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation renforcé																																					
Période [22h-7h] / secteur [315°-135°] / Période végétative																																								
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					≥ 10 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	27,6	28,5	8,0	≤ 35	25,0	29,5	31,0	6,0	≤ 35	26,0	32,2	33,0	7,0	≤ 35	26,5	34,2	35,0	8,5	≤ 35	33,0	33,2	36,0	3,0	C	34,0	33,5	36,5	2,5	C	34,0	33,5	37,0	3,0	C	34,5	33,3	37,0	2,5	C
Champs Serein	2	13,5	21,1	22,0	8,5	≤ 35	15,5	23,5	24,0	8,5	≤ 35	16,0	26,3	26,5	10,5	≤ 35	18,0	28,2	28,5	10,5	≤ 35	21,5	28,1	29,0	7,5	≤ 35	25,0	28,2	30,0	5,0	≤ 35	28,0	30,3	32,5	4,5	≤ 35	28,0	29,4	32,0	4,0	≤ 35
Laborde	3	26,5	22,6	28,0	1,5	≤ 35	27,0	23,9	28,5	1,5	≤ 35	27,0	27,0	30,0	3,0	≤ 35	29,0	28,5	32,0	3,0	≤ 35	33,0	25,9	34,0	1,0	≤ 35	33,5	26,1	34,0	0,5	≤ 35	35,5	27,2	36,0	0,5	C	35,5	28,2	36,0	0,5	C
Censy	4	22,0	25,8	27,5	5,5	≤ 35	25,0	27,6	29,5	4,5	≤ 35	26,0	30,8	32,0	6,0	≤ 35	31,0	31,5	34,5	3,5	≤ 35	33,0	31,0	35,0	2,0	≤ 35	34,0	31,0	36,0	2,0	C	36,0	32,3	37,5	1,5	C	36,0	32,1	37,5	1,5	C
Pasilly	5	16,0	28,4	28,5	12,5	≤ 35	20,0	28,6	29,0	9,0	≤ 35	20,0	31,2	31,5	11,5	≤ 35	25,5	32,6	33,5	8,0	≤ 35	29,0	33,2	34,5	5,5	≤ 35	30,0	33,2	35,0	5,0	≤ 35	35,0	35,0	38,0	3,0	C	35,0	35,0	38,0	3,0	C
Le Charmois	6	24,5	29,7	31,0	6,5	≤ 35	25,0	32,8	33,5	8,5	≤ 35	26,0	34,3	35,0	9,0	≤ 35	27,5	34,4	35,0	7,5	≤ 35	27,5	33,8	34,5	7,0	≤ 35	29,5	33,9	35,0	5,5	≤ 35	34,0	34,4	37,0	3,0	C	34,0	34,4	37,0	3,0	C
Les Douées	7	17,0	27,5	28,0	11,0	≤ 35	19,0	30,9	31,0	12,0	≤ 35	19,5	32,8	33,0	13,5	≤ 35	23,0	31,5	32,0	9,0	≤ 35	24,0	30,3	31,0	7,0	≤ 35	24,0	30,4	31,5	7,5	≤ 35	26,5	23,6	28,5	2,0	≤ 35	28,5	19,4	29,0	0,5	≤ 35

Classe Homogène 5		Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation renforcé																																					
Période [7h-20h30] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative																																								
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s														
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C										
Moulins en Tonnerrois	1	29,0	27,3	31,5	2,5	≤ 35	32,0	29,4	34,0	2,0	≤ 35	33,5	33,4	36,5	3,0	C	35,0	34,7	38,0	3,0	C	36,0	36,6	39,5	3,5	C	42,5	36,6	43,5	1,0	C										
Champs Serein	2	30,0	22,3	30,5	0,5	≤ 35	31,0	22,1	31,5	0,5	≤ 35	32,0	26,2	33,0	1,0	≤ 35	33,0	27,5	34,0	1,0	≤ 35	35,5	27,3	36,0	0,5	C	38,5	27,3	39,0	0,5	C										
Laborde	3	33,0	21,0	33,5	0,5	≤ 35	33,5	21,1	33,5	0,0	≤ 35	34,5	25,4	35,0	0,5	≤ 35	35,0	26,9	35,5	0,5	C	37,5	26,2	38,0	0,5	C	42,0	26,2	42,0	0,0	C										
Censy	4	35,0	25,5	35,5	0,5	C	36,0	26,4	36,5	0,5	C	37,0	30,7	38,0	1,0	C	38,5	32,7	39,5	1,0	C	41,0	32,5	41,5	0,5	C	42,0	33,1	42,5	0,5	C										
Pasilly	5	34,5	27,4	35,5	1,0	C	35,5	27,5	36,0	0,5	C	37,5	31,9	38,5	1,0	C	38,5	35,0	40,0	1,5	C	42,0	34,4	42,5	0,5	C	42,5	37,0	43,5	1,0	C										
Le Charmois	6	33,0	31,2	35,0	2,0	≤ 35	37,5	33,4	39,0	1,5	C	40,5	37,6	42,5	2,0	C	40,5	39,4	43,0	2,5	C	42,0	41,2	44,5	2,5	C	42,0	41,2	44,5	2,5	C										
Les Douées	7	31,0	28,4	33,0	2,0	≤ 35	33,5	31,4	35,5	2,0	C	36,0	35,6	39,0	3,0	C	38,0	37,1	40,5	2,5	C	39,5	38,2	42,0	2,5	C	41,0	38,2	43,0	2,0	C										

Classe Homogène 6		Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation renforcé																																					
Période [7h-20h30] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative																																								
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s														
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C										
Moulins en Tonnerrois	1	31,0	27,4	32,5	1,5	≤ 35	32,0	29,4	34,0	2,0	≤ 35	34,5	33,6	37,0	2,5	C	35,0	34,7	38,0	3,0	C	37,0	35,6	39,5	2,5	C	42,5	35,6	43,5	1,0	C										
Champs Serein	2	28,0	19,2	28,5	0,5	≤ 35	28,5	21,9	29,5	1,0	≤ 35	31,0	26,2	32,0	1,0	≤ 35	31,0	27,3	32,5	1,5	≤ 35	33,0	29,1	34,5	1,5	≤ 35	36,5	29,1	37,0	0,5	C										
Laborde	3	35,0	17,7	35,0	0,0	≤ 35	35,0	20,9	35,0	0,0	≤ 35	39,0	25,2	39,0	0,0	C	39,0	26,7	39,0	0,0	C	41,5	28,4	41,5	0,0	C	46,0	28,4	46,0	0,0	C										
Censy	4	34,5	23,3	35,0	0,5	≤ 35	35,0	25,8	35,5	0,5	C	36,5	30,1	37,5	1,0	C	38,5	32,3	39,5	1,0	C	41,0	35,1	42,0	1,0	C	42,0	35,1	43,0	1,0	C										
Pasilly	5	35,0	26,1	35,5	0,5	C	38,0	27,1	38,5	0,5	C	39,5	31,1	40,0	0,5	C	39,5	35,2	41,0	1,5	C	42,5	37,9	44,0	1,5	C	43,5	37,9	44,5	1,0	C										
Le Charmois	6	33,0	29,1	34,5	1,5	≤ 35	34,5	32,4	36,5	2,0	C	38,0	36,7	40,5	2,5	C	38,5	38,6	41,5	3,0	C	41,0	39,0	43,0	2,0	C	41,0	39,0	43,0	2,0	C										
Les Douées	7	28,0	27,6	31,0	3,0	≤ 35	31,0	31,0	34,0	3,0	≤ 35	34,0	35,3	37,5	3,5	C	36,0	36,7	39,5	3,5	C	38,0	36,8	40,5	2,5	C	39,0	36,8	41,0	2,0	C										

Classe Homogène 7a		Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation renforcé																																					
Période [20h30-22h] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative																																								
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s														
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C										
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	25,2	26,5	6,0	≤ 35	21,5	28,6	29,5	8,0	≤ 35	27,0	31,6	33,0	6,0	≤ 35	29,0	33,7	35,0	6,0	≤ 35	33,0	34,4	37,0	4,0	C	35,0	36,8	39,0	4,0	C										
Champs Serein	2	18,5	17,9	21,0	2,5	≤ 35	21,5	21,5	24,5	3,0	≤ 35	25,5	25,1	28,5	3,0	≤ 35	26,0	26,4	29,0	3,0	≤ 35	27,5	27,0	30,5	3,0	≤ 35	31,0	27,1	32,5	1,5	≤ 35										
Laborde	3	21,0	17,1	22,5	1,5	≤ 35	22,0	20,6	24,5	2,5	≤ 35	24,0	24,3	27,0	3,0	≤ 35	26,0	25,6	29,0	3,0	≤ 35	29,5	26,1	31,0	1,5	≤ 35	32,5	26,1	33,5	1,0	≤ 35										
Censy	4	16,5	23,7	24,5	8,0	≤ 35	23,5	24,9	27,5	4,0	≤ 35	25,5	28,7	30,5	5,0	≤ 35	28,0	30,1	32,0	4,0	≤ 35	31,0	30,6	34,0	3,0	≤ 35	31,5	30,7	34,0	2,5	≤ 35										
Pasilly	5	22,5	27,6	29,0	6,5	≤ 35	26,5	28,5	30,5	4,0	≤ 35	29,0	28,1	31,5	2,5	≤ 35	29,0	31,5	33,5	4,5	≤ 35	30,5	32,6	34,5	4,0	≤ 35	34,0	33,5	37,0	3,0	C										
Le Charmois	6	24,0	30,0	31,0	7,0	≤ 35	29,0	33,3	34,5	5,5	≤ 35	31,5	34,3	36,0	4,5	C	35,5	36,6	39,0	3,5	C	38,0	39,0	41,5	3,5	C	38,0	39,9	42,0	4,0	C										
Les Douées	7	21,5	28,1	29,0	7,5	≤ 35	21,5	31,6	32,0	10,5	≤ 35	29,5	33,3	35,0	5,5	≤ 35	34,5	34,1	37,5	3,0	C	37,0	37,1	40,0	3,0	C	37,0	37,6	40,5	3,5	C										

Classe Homogène 7b		Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation renforcé																																					
Période [22h-7h] / secteur [135°-315°] / Hors période végétative																																								
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s														
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C										
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	25,2	26,5	6,0	≤ 35	21,5	28,6	29,5	8,0	≤ 35	27,0	31,1	32,5	5,5	≤ 35	29,0	33,7	35,0	6,0	≤ 35	33,0	32,0	35,5	2,5	C	35,0	35,4	38,0	3,0	C										
Champs Serein	2	18,5	17,9	21,0	2,5	≤ 35	21,5	21,5	24,5	3,0	≤ 35	25,5	24,8	28,0	2,5	≤ 35	26,0	26,2	29,0	3,0	≤ 35	27,5	25,1	29,5	2,0	≤ 35	31,0	24,8	32,0	1,0	≤ 35										
Laborde	3	21,0	17,1	22,5	1,5	≤ 35	22,0	20,6	24,5	2,5	≤ 35	24,0	24,1	27,0	3,0	≤ 35	26,0	25,4	28,5	2,5	≤ 35	29,5	24,8	31,0	1,5	≤ 35	32,5	24,6	33,0	0,5	≤ 35										
Censy	4	16,5	23,7	24,5	8,0	≤ 35	23,5	24,9	27,5	4,0	≤ 35	25,5	28,5	30,5	5,0	≤ 35	28,0	29,9	32,0	4,0	≤ 35	31,0	29,9	33,5	2,5	≤ 35	31,5	30,0	34,0	2,5	≤ 35										
Pasilly	5	22,5	27,6	29,0	6,5	≤ 35	26,5	28,5	30,5	4,0	≤ 35	29,0	28,0	31,5	2,5	≤ 35	29,0	31,4	33,5	4,5	≤ 35	30,5	32,4	34,5	4,0	≤ 35	34,0	33,3	36,5	2,5	C										
Le Charmois	6	24,0	30,0	31,0	7,0	≤ 35	29,0	33,3	34,5	5,5	≤ 35	31,5	32,9	35,0	3,5	≤ 35	35,5	35,7	38,5	3,0	C	38,0	36,9	40,5	2,5	C	38,0	38,3	41,0	3,0	C										
Les Douées	7	21,5	28,1	29,0	7,5	≤ 35	21,5	31,6	32,0	10,5	≤ 35	29,5	31,8	34,0	4,5	≤ 35	34,5	34,3	37,5	3,0	C	37,0	34,3	39,0	2,0	C	37,0	35,1	39,0	2,0	C										

Classe Homogène 8a		Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation renforcé																											
Période [20h30-22h] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative																													
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	27,6	28,5	8,0	≤ 35	24,0	29,5	30,5	6,5	≤ 35	25,0	32,2	33,0	8,0	≤ 35	26,0	34,1	34,5	8,5	≤ 35	32,5	34,4	36,5	4,0	C	34,5	33,5	37,0	2,5	C
Champs Serein	2	14,0	21,1	22,0	8,0	≤ 35	16,0	23,5	24,0	8,0	≤ 35	16,5	26,3	26,5	10,0	≤ 35	17,5	28,1	28,5	11,0	≤ 35	20,5	28,8	29,5	9,0	≤ 35	24,5	28,2	30,0	5,5	≤ 35
Laborde	3	22,0	22,6	25,5	3,5	≤ 35	25,5	23,9	28,0	2,5	≤ 35	29,0	27,0	31,0	2,0	≤ 35	30,5	28,5	32,5	2,0	≤ 35	32,5	26,6	33,5	1,0	≤ 35	35,5	26,1	36,0	0,5	C
Censy	4	16,5	25,8	26,5	10,0	≤ 35	26,0	27,6	30,0	4,0	≤ 35	29,0	30,8	33,0	4,0	≤ 35	31,5	31,5	34,5	3,0	≤ 35	33,0	31,3	35,0	2,0	≤ 35	33,5	31,0	35,5	2,0	C
Pasilly	5	21,5	28,4	29,0	7,5	≤ 35	24,0	28,6	30,0	6,0	≤ 35	25,5	31,2	32,5	7,0	≤ 35	30,0	32,6	34,5	4,5	≤ 35	30,0	33,2	35,0	5,0	≤ 35	32,5	33,2	36,0	3,5	C
Le Charmois	6	18,5	29,7	30,0	11,5	≤ 35	21,5	32,8	33,0	11,5	≤ 35	24,0	34,3	34,5	10,5	≤ 35	28,0	34,2	35,0	7,0	≤ 35	28,5	34,1	35,0	6,5	≤ 35	29,5	33,9	35,0	5,5	≤ 35
Les Douées	7	18,5	27,5	28,0	9,5	≤ 35	21,0	30,9	31,5	10,5	≤ 35	25,5	32,8	33,5	8,0	≤ 35	30,0	30,8	33,5	3,5	≤ 35	30,0	30,9	33,5	3,5	≤ 35	30,0	30,4	33,0	3,0	≤ 35

Classe Homogène 8b		Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation renforcé																											
Période [22h-7h] / secteur [315°-135°] / Hors période végétative																													
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					≥ 8 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Moulins en Tonnerrois	1	20,5	27,6	28,5	8,0	≤ 35	24,0	29,5	30,5	6,5	≤ 35	25,0	32,1	33,0	8,0	≤ 35	26,0	34,1	34,5	8,5	≤ 35	32,5	32,9	35,5	3,0	C	34,5	31,7	36,5	2,0	C
Champs Serein	2	14,0	21,1	22,0	8,0	≤ 35	16,0	23,5	24,0	8,0	≤ 35	16,5	26,2	26,5	10,0	≤ 35	17,5	28,1	28,5	11,0	≤ 35	20,5	27,9	28,5	8,0	≤ 35	24,5	26,9	29,0	4,5	≤ 35
Laborde	3	22,0	22,6	25,5	3,5	≤ 35	25,5	23,9	28,0	2,5	≤ 35	29,0	27,0	31,0	2,0	≤ 35	30,5	28,5	32,5	2,0	≤ 35	32,5	25,7	33,5	1,0	≤ 35	35,5	24,1	36,0	0,5	C
Censy	4	16,5	25,8	26,5	10,0	≤ 35	26,0	27,6	30,0	4,0	≤ 35	29,0	30,8	33,0	4,0	≤ 35	31,5	31,5	34,5	3,0	≤ 35	33,0	30,8	35,0	2,0	≤ 35	33,5	29,4	35,0	1,5	≤ 35
Pasilly	5	21,5	28,4	29,0	7,5	≤ 35	24,0	28,6	30,0	6,0	≤ 35	25,5	31,2	32,0	6,5	≤ 35	30,0	32,6	34,5	4,5	≤ 35	30,0	33,2	35,0	5,0	≤ 35	32,5	33,0	35,5	3,0	C
Le Charmois	6	18,5	29,7	30,0	11,5	≤ 35	21,5	32,8	33,0	11,5	≤ 35	24,0	33,9	34,5	10,5	≤ 35	28,0	34,2	35,0	7,0	≤ 35	28,5	33,7	35,0	6,5	≤ 35	29,5	30,8	33,0	3,5	≤ 35
Les Douées	7	18,5	27,5	28,0	9,5	≤ 35	21,0	30,9	31,5	10,5	≤ 35	25,5	32,4	33,0	7,5	≤ 35	30,0	30,8	33,5	3,5	≤ 35	30,0	30,1	33,0	3,0	≤ 35	30,0	22,6	30,5	0,5	≤ 35

9.3 Conclusion

Les incidences cumulées

L'analyse des incidences cumulées du projet éolien de Moulins avec celles des autres projets recensés montre que :

- le parc éolien du Tonnerrois est le plus proche, situé à une distance de 460 m du projet de parc de Moulins ;
- concernant le milieu naturel (et en particulier la faune volante), on pourrait attendre des effets cumulés forts entre ce parc éolien et le projet de Moulins, par cumul simple des impacts, du fait des impacts importants du parc du Tonnerrois. Pour le projet éolien des Chaumes, les effets cumulés sont estimés faibles grâce aux mesures mises en place sur les deux parcs. Au regard de la distance et des caractéristiques des autres projets, Siteléco conclut sur des effets cumulés nuls ;
- pour le paysage et le patrimoine, en plus des six éoliennes du projet de Moulins, les autres projets éoliens retenus (26 éoliennes autorisées non construites, 46 éoliennes en instruction et 7 refusées en recours) regroupent 79 machines, qui s'ajoutent aux 38 aérogénérateurs en activité. Les zones de visibilités cumulées sont morcelées par les massifs boisés et se concentrent dans les espaces découverts du plateau. Les 7 projets en instruction et le parc refusé en recours rajoutent des zones de visibilité théorique dans la vallée de l'Armançon. Le projet éolien de Moulins rajoute très peu de nouvelles zones d'influence visuelle à celles des autres projets éoliens et parcs construits. Les effets cumulés d'encerclement et de saturation visuelle depuis les villages proches du projet sont dus essentiellement aux projets éoliens en instruction des Hauts de l'Armançon et de Villiers-les-Hauts ainsi qu'au projet refusé d'Argenteuil-sur-Armançon qui se succèdent à l'est et au nord du territoire d'étude. A l'exception de Moulins-en-Tonnerrois et de Pasilly où elle est faible, la part du présent projet est très faible dans les effets cumulés d'encerclement et de saturation visuelle. Cela s'explique par l'implantation du projet dans la continuité immédiate du parc éolien du Tonnerrois où il rajoute à la fois très peu de visibilité éolienne et très peu d'angles horizontaux occupés ;
- du point de vue acoustique, la mise en œuvre des plans d'optimisation proposés au chapitre incidences, tenant compte du seul projet éolien de Moulins est insuffisante en situation d'impact cumulé et doit être renforcée pour permettre de respecter les exigences réglementaires diurnes (CH3a, CH4a, CH7a et CH8a) et nocturnes (CH3b, CH4b, CH7b et CH8b). Un plan d'optimisation « renforcé » a donc été conçu afin de tenir compte de la situation des parcs éoliens voisins. A noter que le parc du Tonnerrois est supposé fonctionner à pleine puissance dans les calculs entrepris, ce qui augmente l'optimisation du projet de Moulins.

10 SCENARIOS D'EVOLUTION DU SITE DE MOULINS-EN-TONNERROIS

Conformément au 3° du II de l'article R.122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact doit présenter l'évolution des aspects pertinents de l'environnement traités dans l'état initial « *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* ».

Un site dominé par l'agriculture

10.1 Éléments de cadrage 529
10.1.1 Territoire considéré 529
10.1.2 Échelle de temps 529
10.1.3 Les scénarios présentés 529
10.2 Caractérisation de l'évolution du site 529
10.2.1 Dynamique d'évolution du site 530
10.3 Analyse des scénarios d'évolution du site 531
10.4 Conclusion 532

Energies & Environnement

10.1 Éléments de cadrage

Le présent chapitre a pour objectif de déterminer l'évolution probable du site :

- en cas de réalisation du projet éolien de Moulins ; on parlera de **"scénario d'évolution avec projet"** ;
- en son absence ; il sera alors question de **"scénario d'évolution sans projet"**.

Pour ce faire, il est nécessaire dans un premier temps de déterminer sur quel territoire et à quelle échelle de temps seront réalisées ces projections mais aussi de fixer les limites de cet exercice de prospective.

10.1.1 Territoire considéré

Le territoire à étudier est défini comme le périmètre susceptible de connaître des évolutions du fait de l'implantation du parc éolien.

De nombreux paramètres entrent en compte pour définir l'évolution d'un site (Cf. chapitre 10.2) ; néanmoins, ceux-ci ne sont pas nécessairement connus sur des territoires importants et, s'ils le sont, demanderaient pour certains des moyens et un temps de traitement et d'analyse très importants. Par ailleurs, les effets d'un aménagement tel qu'un parc éolien n'ont globalement pas de répercussions notables sur l'évolution de l'environnement à large échelle.

Ainsi, **le territoire considéré pour la définition des scénarios d'évolution du site, en présence et en l'absence de projet, portera sur le périmètre de la zone d'implantation potentielle.**

10.1.2 Échelle de temps

L'analyse de l'évolution du site implique une projection dans le temps suffisamment longue pour pouvoir constater des conséquences probables liées à la présence ou à l'absence du projet de Moulins. Cette projection est néanmoins bornée par la durée de vie d'un parc éolien, qui varie généralement entre 20 et 25 ans, et ne peut l'excéder sans quoi l'exercice de comparaison entre les deux scénarios ne peut être mené.

Ainsi, **une projection de 15 à 20 ans à compter de la mise en service théorique du parc éolien est retenue** ; cette date de mise en service ne peut être définie précisément mais les caractéristiques initiales du site considérées à ce moment-là sont celles définies par l'état initial (Cf. chapitre 3).

10.1.3 Les scénarios présentés

L'évolution future du site, en présence ou en l'absence de projet éolien, dépend d'un certain nombre de facteurs locaux pouvant fournir un éclairage sur l'avenir du territoire (règles d'occupation du sol, stabilité des écosystèmes en place, économie locale, activités pratiquées, etc.) sans l'assurer pour autant compte tenu de leur caractère évolutif et de l'apparition potentielle d'évènements imprévisibles (modifications de la règlementation, évènements naturels extrêmes, changement de modèle économique du territoire, crise sanitaire, crise financière, apparition d'espèces invasives, etc.).

Ainsi, quel que soit le scénario considéré, les possibilités d'évolutions sont nombreuses et il est impossible de les présenter de manière exhaustive et détaillée. C'est pourquoi la détermination des scénarios réalisée dans les chapitres suivants s'attachera à présenter **la tendance la plus probable d'évolution du site en présence et en l'absence de projet**, et ce pour les différentes thématiques environnementales traitées dans la présente étude d'impact.

10.2 Caractérisation de l'évolution du site

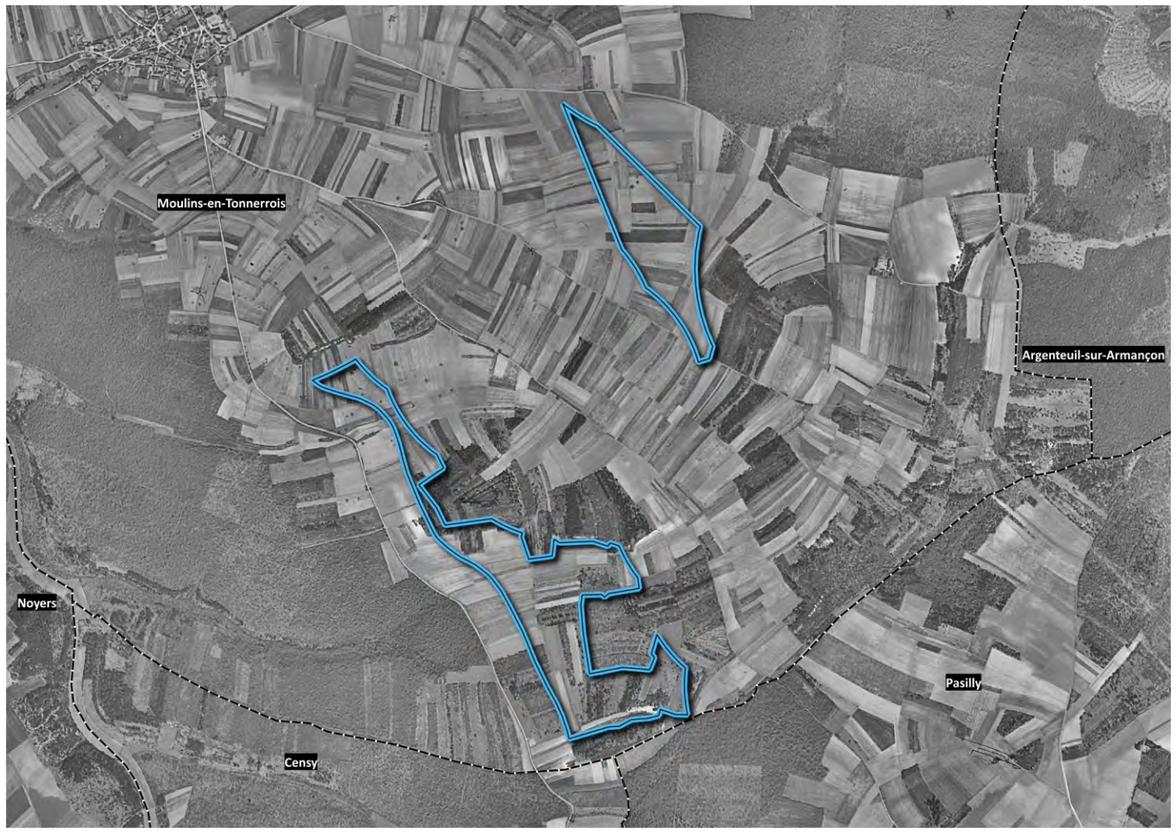
Comme son nom l'indique, le "scénario d'évolution avec projet" correspond à l'évolution supposée du site de Moulins-en-Tonnerrois en cas de réalisation du projet de parc éolien. Afin d'envisager au mieux ce scénario, il est nécessaire de s'appuyer sur :

- l'**extrapolation de sa dynamique évolutive passée** déterminée en particulier grâce à la comparaison de photographies aériennes prises à différentes époques ;
- l'**étude de caractérisation des incidences résiduelles du projet** réalisée dans le présent dossier. En effet, bien qu'elles soient réduites autant que possible, ces incidences résiduelles pourraient influencer l'évolution du site. Leur évaluation résulte de l'analyse des incidences brutes du projet au regard de l'état initial du site et des mesures mises en place ; ces différentes composantes sont donc prises en compte dans la définition du scénario d'évolution avec projet ;
- les **règles d'urbanisme et documents de planification territoriale** en vigueur qui s'appliquent sur le territoire de Moulins-en-Tonnerrois. Ces règles et documents déterminent en effet l'utilisation du sol actuelle et l'utilisation future du territoire communal et donc du site d'implantation du projet ce qui apporte un éclairage sur l'avenir du site ;
- les **risques majeurs identifiés sur le site ainsi que les conséquences du dérèglement climatique** susceptibles de modifier de manière durable l'environnement.

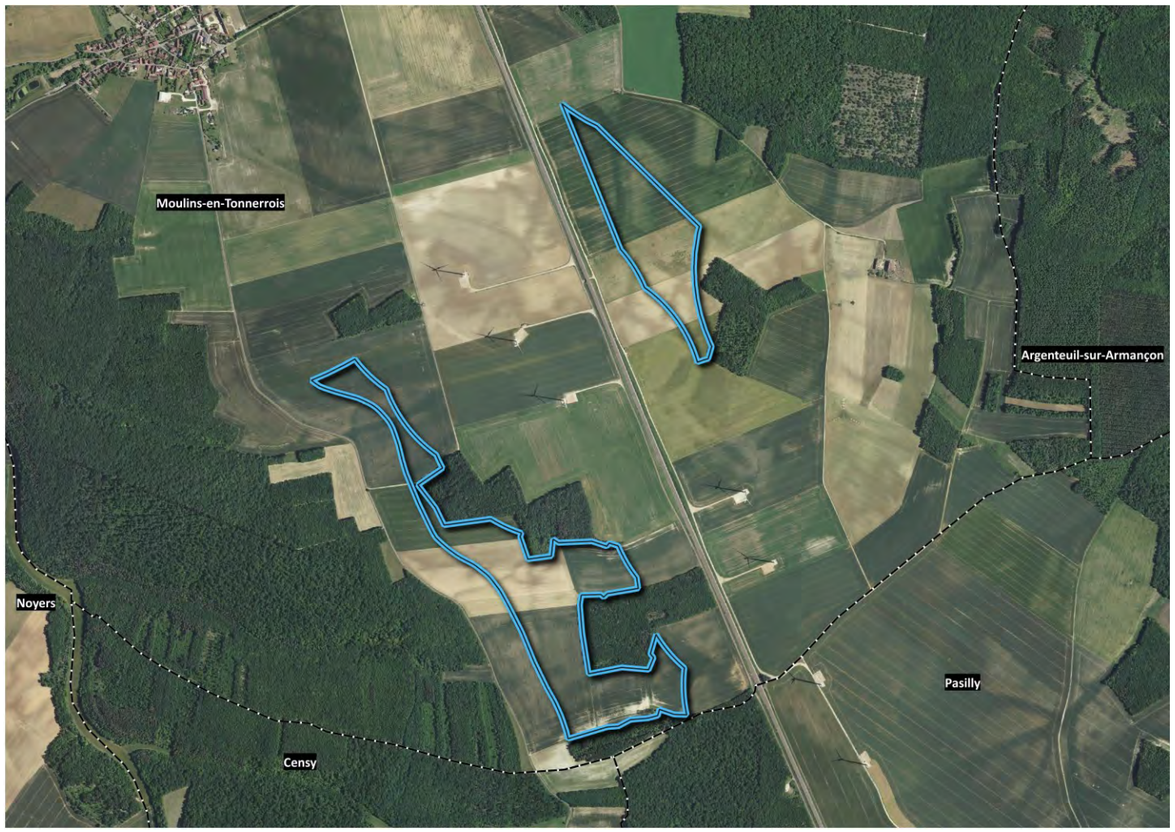
Concernant le "scénario d'évolution sans projet", l'aperçu de l'évolution probable du site sera basé sur la méthodologie détaillée ci-dessus en excluant les éléments relatifs aux incidences du projet ; il s'appuiera ainsi sur l'**extrapolation de la dynamique d'évolution** du site, **l'analyse de l'état initial** présentée au chapitre 3, les **règles et documents de planification territoriale** en vigueur qui concernent le territoire de Moulins-en-Tonnerrois ainsi que les **informations relatives aux risques majeurs identifiés sur le site et aux conséquences connues du dérèglement climatique**.

10.2.1 Dynamique d'évolution du site

La comparaison de photographies aériennes passées et présentes permet d'observer l'évolution du territoire d'étude au cours du temps. L'illustration suivante met ainsi en vis-à-vis l'occupation du sol de la zone d'implantation potentielle et de ses abords sur la période 1950 – 1965 et actuellement (2020).



Période 1950-1965



Actuellement (2020)

Illustration 42 : Comparaison du territoire occupé par la zone d'implantation potentielle entre la période 1950 -1965 et actuellement (Source : IGN - https://remonterletemps.ign.fr/)

En 60 ans, **aucune évolution notable n'est à signaler quant à l'occupation du sol de la zone d'implantation potentielle qui reste vouée à l'agriculture (terrains cultivés). A noter toutefois l'apparition notable de la ligne à grande vitesse, construite entre les deux sous-entités de la ZIP, et la construction des éoliennes du parc du Tonnerrois.**

Aux abords de ce territoire, les changements semblent également limités : aucune tendance marquée de développement de l'urbanisation ou des terres cultivées n'apparaît ; il est tout de même à signaler une disparition du couvert boisé sur certaines parcelles de la ZIP, pour laisser place à des parcelles agricoles (cultures), ou à l'inverse l'apparition ou a densification de parcelles boisées.

Par ailleurs, une autre modification est identifiable sur l'ensemble du territoire étudié ; elle ne porte pas sur l'occupation du sol à proprement dit mais plutôt sur l'aménagement du parcellaire agricole puisque **la taille des parcelles a nettement augmenté entre les deux périodes** du fait de la mécanisation et de l'intensification des pratiques.

Ainsi, au vu de l'évolution passée du site, le maintien des cultures dans les 15 à 20 ans à venir semble correspondre à l'hypothèse la plus probable en présence comme en l'absence d'éoliennes.

10.3 Analyse des scénarios d'évolution du site

Au regard des éléments présentés ci-avant, le tableau suivant détaille, pour chacune des grandes thématiques environnementales traitées dans la présente étude d'impact, l'évolution du site en cas de réalisation du parc éolien de Moulins en Tonnerrois (scénario avec projet) ou en son absence (scénario sans projet).

Tableau 209 : Comparaison des scénarios d'évolution du site au regard des quatre grandes thématiques environnementales

		Scénarios d'évolution	
		En cas de réalisation du parc éolien de Moulins	**En l'absence de réalisation du parc éolien de Moulins**
Thématiques environnementales	**Milieu physique**	Les caractéristiques physiques du site : topographie locale, pédologie, etc. ne devraient pas connaitre de modifications notables. La réalisation de constructions ou d'aménagements autorisés par les règles applicables sur l'ensemble du territoire serait à l'origine d'évolutions très localisées et peu perceptibles du milieu physique.	La majorité des constructions et aménagements autorisés en secteurs non urbanisés de la commune devraient être à l'origine d'évolutions du milieu physique localisées et peu perceptibles. Seules des opérations incompatibles avec le voisinage des habitations pourraient avoir des incidences notables sur la pédologie locale en particulier et, dans une moindre mesure, sur la topographie locale en cas de mouvements de terrains importants.
	Milieu naturel	Dans sa configuration finale le développement du projet ne modifiera pas profondément le contexte écologique local. Les principaux éléments structurant le paysage seront conservés et les six machines seront aménagées en grandes cultures. Par l'intermédiaire des suivis réglementaires post-implantation, la mise en exploitation du projet permettra de renforcer les connaissances sur la biodiversité locale en collectant des données naturalistes via les différents protocoles à appliquer.	En cas de non-réalisation du projet nous pouvons supposer que le site n'évoluera pas de manière significative. Les espaces agricoles, a priori exploités en monoculture intensive à l'heure actuelle, pourraient évoluer vers une diversification de l'assolement et accueillir une plantation de haies, et/ou pourraient être convertis en agriculture biologique. Les boisements de feuillus garderont le même profil jusqu'à leur possible exploitation. Les zones de fourrés pourraient se densifier et éventuellement être défrichées.
	Milieu humain	L'exploitation du parc éolien de Moulins : ne remettra pas en cause le maintien de l'activité agricole ; laissera la possibilité aux chasseurs de pratiquer leur activité sur le site. Ainsi, les activités actuellement pratiquées sur le site devraient perdurer.	Les règles générales de l'urbanisme s'appliquant sur le territoire du site devraient assurer le maintien de l'activité agricole, et des pratiques qui l'accompagnent (chasse notamment). La possibilité que des aménagements spécifiques en lien avec l'exploitation de ressources naturelles ou incompatibles avec le voisinage s'implantent n'est toutefois pas à exclure ; ils pourraient alors modifier la configuration du site et impacter de façon plus ou moins notable ces différentes activités.
	Paysage et patrimoine	Le site, composé de parcelles cultivées et de boisements, séparés par la ligne LGV ne devrait pas connaître d'évolutions paysagères significatives hormis une densification éolienne en lien avec le parc du Tonnerrois existant.	Le maintien des composantes actuelles du paysage immédiat correspond à la tendance la plus probable dans le cadre du scénario sans projet. Le site reste toutefois potentiellement intéressant pour l'implantation d'éoliennes ou autres installations exploitant des ressources naturelles.

10.4 Conclusion

Scénarios d'évolution du site

La tendance la plus probable d'évolution du site en cas d'exploitation du parc éolien - dit "scénario d'évolution avec projet" - est au maintien de l'agriculture et des activités pratiquées (chasse) au pied des éoliennes. La présence du parc éolien aura en effet pour conséquence indirecte de limiter l'urbanisation du territoire d'implantation et le développement de projets d'envergure, tout du moins aux abords des aérogénérateurs (respect de distances de recul de sécurité). La principale évolution attendue porte sur le milieu naturel avec une décroissance probable de la fréquentation du site-même par les espèces d'oiseaux sensibles à l'éolien, en raison du risque de mortalité et des comportements d'évitement.

En comparaison, le scénario d'évolution sans projet a également pour principale tendance le maintien de l'agriculture et des activités précitées. La stabilité de l'occupation du sol entre 1950 et 2015 tend à appuyer ce constat.