Projet d'installation de parc photovoltaïque au sol

Commune de Domérat (03)

DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE

DEMANDE DE DÉROGATION AU TITRE DE L'ARTICLE L. 411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

MAI 2023

Coordonnées des intervenants :

CREXECO
20 Rue sous le Courtier 63460 Beauregard-Vendon
Tél : 04 15 47 00 02
E-mail : contact@crexeco.fr
Site internet : www.crexeco.fr
SIRET : 809 571 409 00014

Cart&Cie
8 Chemin d'Arval 63200 Le Cheix
Tél : 07 61 55 84 07
E-mail : coraline.moreau@cartecie.fr
Site internet : www.cartecie.fr
SIRET : 809 547 656 00011

Sommaire

LISTE NON EXHAUSTIVE DES PRINCIPAUX SIGLES ET ABREVIATIONS 9

1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE 10

2. CONTEXTE DE L'ETUDE 12

2.1. PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET 12
2.2. NATURE DU PROJET APRES PRISE EN COMPTE DE L'ENSEMBLE DES MESURES 12
2.3. RAISONS IMPERATIVES D'INTERET PUBLIC MAJEUR 13
2.4. ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE SATISFAISANTE 13
2.5. JUSTIFICATION DE L'ABSENCE DE NUISANCE A L'ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES PROTEGEES 15
2.6. JUSTIFICATION DU CARACTERE IMPERATIF 15

3. DESCRIPTION DU SITE 16

4. METHODES D'ETUDE 16

4.1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE 16
4.2. CONTEXTE ECOLOGIQUE 17
4.3. EXPERTISES DE TERRAIN 17
4.3.1. Dates de prospections 17
4.3.2. Flore et habitats 18
4.3.2.1. Liste d'espèces 18
4.3.2.2. Espèces végétales à enjeux 19
4.3.2.3. Espèces exotiques envahissantes 19
4.3.2.4. Cartographie des habitats 20
4.3.3. Zones humides (ZH) 21
4.3.3.1. Démarche générale de caractérisation des ZH 21
4.3.3.2. Pré-localisation des ZH 22
4.3.3.3. Critère « habitat » 22
4.3.3.4. Critère « floristique » 23
4.3.3.5. Critère « pédologique » 23
4.3.3.6. Synthèse des enjeux ZH 25
4.3.4. Faune 25
4.3.4.1. Avifaune 25
4.3.4.1.1. En période de reproduction 26
4.3.4.1.2. En période d'hivernage 27
4.3.4.1.3. En période de migration 27
4.3.4.2. Chiroptères 27
4.3.4.2.1. Fonctionnalité du site pour les chiroptères 27
4.3.4.2.2. Détections acoustiques 28
4.3.4.2.3. Analyses acoustiques 29
4.3.4.3. Mammifères non volants 31
4.3.4.4. Reptiles 31
4.3.4.5. Amphibiens 31
4.3.4.6. Insectes 31
4.4. METHODE DE BIOEVALUATION 32
4.4.1. Textes législatifs et de référence 32
4.4.2. Évaluation des enjeux 33
4.4.3. Évaluation des enjeux spécifiques aux ZH 35
4.4.4. Évaluation des effets et des impacts bruts 35
4.4.5. Propositions de mesures 36
4.5. CARTOGRAPHIE / SIG 37
4.6. LICENCE 37

5. ZONAGE ECOLOGIQUE LOCAL 37

5.1. SITES NATURA 2000 37
5.1.1. Aire d'étude immédiate (ZIP et zone tampon 50 m) 38
5.1.2. Aire d'étude rapprochée (1 km) 38
5.1.3. Aire d'étude intermédiaire (5 km) 38
5.1.4. Aire d'étude éloignée (10 km) 38
5.2. ZNIEFF 39
5.2.1. Aire d'étude immédiate (ZIP et zone tampon 50 m) 40
5.2.2. Aire d'étude rapprochée (1 km) 40
5.2.3. Aire d'étude intermédiaire (5 km) 40
5.2.4. Aire d'étude éloignée (10 km) 41
5.3. AUTRES ZONAGES 41

6. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES 43

6.1. CONSULTATION DE LA BASE DE DONNEES DU CBNMC 43
6.2. FAUNE AUVERGNE 44
6.3. PORTAIL CARTOGRAPHIQUE DE L'OFB 47

7. CONTINUITES ECOLOGIQUES 47

8. EXPERTISES DE TERRAIN 50

8.1. FLORE ET HABITATS 50
8.1.1. Espèces végétales recensées 50
8.1.2. Espèces végétales à enjeux 51
8.1.3. Espèces exotiques envahissantes (EVEE) 56
8.1.4. Habitats 66
8.1.4.1. Milieux aquatiques 68
8.1.4.2. Milieux ouverts 69
8.1.4.3. Milieux arbustifs 74
8.1.4.4. Milieux boisés 76
8.1.4.5. Milieux cultivés 78
8.1.4.6. Milieux anthropiques 79
8.1.5. Synthèse des enjeux flore et habitats 81
8.2. ZONES HUMIDES (ZH) 83
8.2.1. Approche préliminaire 83
8.2.2. Approche « végétation » 83
8.2.3. Approche « floristique et pédologique » 84
8.2.4. Conclusion sur les zones humides 84
8.3. FAUNE 86
8.3.1. Avifaune 86
8.3.1.1. Richesse spécifique 86
8.3.1.2. Cortège par grands types d'habitat 90
8.3.1.3. En période de reproduction 90
8.3.1.4. Oiseaux nocturnes 92
8.3.1.5. En période d'hivernage 92
8.3.1.1. En période de migration 93
8.3.1.2. Espèces patrimoniales 93
8.3.1.3. Synthèse des enjeux avifaunistiques 105
8.3.2. Chiroptères 105
8.3.2.1. Fonctionnalités du site pour les chiroptères 105
8.3.2.2. Cortège d'espèces 109
8.3.2.3. Analyse d'activité 110
8.3.2.4. Espèces patrimoniales 115
8.3.2.5. Synthèse des enjeux chiroptérologiques 119
8.3.3. Mammifères non volants 120

8.3.4. Reptiles *120*
8.3.5. Amphibiens *122*
8.3.5.1. Milieux aquatiques identifiés 122
8.3.5.2. Espèces contactées 124
8.3.6. Insectes *128*
8.3.7. Synthèse des enjeux pour les autres groupes faunistiques *129*
8.4. ÉVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET PRECONISATIONS 131

9. CHOIX DU SITE ET MESURE D'EVITEMENT EN AMONT DU PROJET 134

10. PRESENTATION DU PROJET AVANT APPLICATION DES MESURES ADDITIONNELLES 136

10.1. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES ET SUPPORTS 136
10.2. INSTALLATIONS TECHNIQUES 136
10.3. RACCORDEMENT 137

11. ÉVALUATION DES EFFETS DU PROJET 141

11.1. EFFETS EN PHASE TRAVAUX 141
11.1.1. Perte d'habitats *141*
11.1.1.1. Perte d'habitats naturels 142
11.1.1.2. Perte d'habitats d'espèces 142
11.1.2. Destruction d'individus *145*
11.1.3. Dérangement de la faune *146*
11.2. EFFETS EN PHASE EXPLOITATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE 147
11.2.1. Effets sur la flore et les habitats naturels par modification des conditions climatiques locales *147*
11.2.2. Perturbation du milieu favorisant la dynamique d'espèces envahissantes *148*
11.2.3. Altération d'habitats d'espèces *148*
11.2.4. Imperméabilisation et maintien de la végétation de zones humides *150*
11.3. EFFETS LIES AU RACCORDEMENT ELECTRIQUE 151
11.4. EFFETS LIES AU DEMANTELEMENT DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE 151
11.5. EFFETS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES 152

12. CALCUL DES IMPACTS BRUTS 152

12.1. FLORE ET HABITATS 152
12.2. AVIFAUNE 153
12.3. CHIROPTERES 153
12.4. FAUNE TERRESTRE 153
12.5. SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS 153

13. MESURES PROPOSEES 159

13.1. MESURES D'EVITEMENT 159
13.2. MESURES DE REDUCTION 159

14. IMPACTS RESIDUELS 170

15. MESURES ET MODALITES COMPLEMENTAIRES 175

15.1. MESURES DE COMPENSATION 175
15.1.1. Estimation des compensations à mettre en œuvre *175*
15.1.2. Méthode de calcul du ratio de compensation *175*
15.1.3. Résultats *178*
15.2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 186
15.3. MODALITES DE SUIVI 187

16. SYNTHESE DES MESURES 191

17. IMPACTS CUMULES 195

18. APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 198

19. GARANTIES DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES 201

19.1. GARANTIE FINANCIERE 201
19.2. FORMULAIRES CERFA 202

20. SYNTHESE GENERALE 202

21. REFERENCES 204

22. ANNEXES 211

Annexe 1. Méthode de bioévaluation 211
Annexe 2. Liste des espèces végétales recensées dans l'aire d'inventaires 215
Annexe 3. Méthode de hiérarchisation des zones humides (ZH) 220
Annexe 4. Caractéristiques des sondages pédologiques 224
Annexe 5. Détermination de niveaux d'enjeux liés aux zones humides (ZH) 225
Annexe 6. Localisation des points d'écoute et exemple de parcours pour le recensement de l'avifaune diurne 226
Annexe 7. Localisation des points d'écoute pour les chiroptères 227
Annexe 8. Parcours pour le recensement des autres groupes faunistiques et localisation des plaques reptiles 228
Annexe 9. Localisation des points d'écoute et du matériel déployé durant l'étude 229

TABLE DES CARTES

Carte 1. Sites dégradés sur le territoire de la Communauté d'agglomération - Montluçon Communauté 14
Carte 2. Localisation de la ZIP 16
Carte 3. Aire d'inventaires écologiques 17
Carte 4. Zonage écologique autour de la ZIP 42
Carte 5. Continuités écologiques d'importance régionale identifiées autour du projet (Source SRADDET Auvergne et Centre) 48
Carte 6. Réseaux écologiques dans le secteur du projet 49
Carte 7. Localisation des espèces végétales à niveau d'enjeux modéré ou plus élevé 52
Carte 8. Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes dans l'aire d'inventaires 57
Carte 9. Localisation des EVEE au niveau d'enjeux fort à majeur dans l'aire d'inventaires 58
Carte 10. Habitats au sein de l'aire d'inventaires 67
Carte 11. Potentialités de zones humides aux alentours du projet d'après les données bibliographiques 83
Carte 12. Zones humides identifiées et sondages pédologiques réalisés dans l'aire d'inventaires 84
Carte 13. Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniaux nicheurs 104
Carte 14. Fonctionnalités du site pour les chiroptères 107
Carte 15. Potentialité de gite pour les chiroptères dans les principaux arbres au diamètre supérieur à 10 cm dans la bande boisée à l'est du site 108
Carte 16. Indice d'activité des chiroptères par point d'écoute et par espèce 113
Carte 17. Localisation des milieux aquatiques favorables aux amphibiens 122
Carte 18. Localisation des espèces patrimoniales contactées pour la faune terrestre 130
Carte 19. Localisation des enjeux écologiques 133
Carte 20. Comparaison de la ZIP du projet initial et de l'emprise du projet retenu après évitement en amont 135
Carte 21. Emprise et organisation du projet retenu 138
Carte 22. Habitats, emprise et organisation du projet retenu 139
Carte 23. Zones humides, emprise et organisation du projet retenu 140
Carte 24. Mesure de réduction par adaptation des emprises du projet par contournement de la clôture autour d'un arbre à potentialité de gîte modérée 160
Carte 25. Localisation des arbres proches de la clôture (au diamètre supérieur à 10 cm) 171
Carte 26. Localisation de la parcelle de la mesure d'accompagnement 186
Carte 27. Localisation des mesures d'insertion écologique du projet 192

TABLE DES FIGURES

Figure 1. Démarche globale de caractérisation (définition et délimitation) des ZH 22
Figure 2. Horizons histique, rédoxique et réductique observés lors de sondages pédologiques 23
Figure 3. Morphologie des sols de ZH 24

Figure 4. Exemple de délimitation d'une ZH (source : www.zones-humides.org) 25
Figure 5. Niveau d'activité vocale (A) journalier chez les oiseaux au mois de juin et (B) des nicheurs précoces et tardifs (d'après Blondel (1975)) 26
Figure 6. Nombre d'espèces d'oiseaux recensées 90
Figure 7. Arbre à potentialité de gîte modéré : (A) présence d'écorce décollée et loge de pic sur son côté est sur l'arbre au nord ; (B) tronc creux et présence d'une fente pour y accéder ; (C) présence d'écorce décollée 106
Figure 8. Arbre à potentialité de gîte faible : (A) écorce décollée et petites cavités ou (B) colonisé par du lierre dense 106
Figure 9. Étangs présents dans la zone tampon 106
Figure 10. Indice d'activité par espèce au cours des nuits de suivi actif 111
Figure 11. Indice d'activité par espèce au cours des nuits de suivi passif 111
Figure 12. Indice d'activité par point d'écoute active 112
Figure 13. Indice d'activité par date (à gauche) et par point d'écoute (à droite) du suivi passif 112
Figure 14. Évolution de l'indice d'activité des chiroptères au cours de chaque nuit et sur chaque point de suivi passif 114
Figure 15. Évolution de l'indice d'activité au cours de la nuit pour la Pipistrelle commune au printemps (gauche), en été (centre) et en automne (droite) 115
Figure 16. Évolution de l'indice d'activité au cours de la nuit pour les autres espèces ou groupes de chiroptères les plus détectés au printemps (gauche), en été (centre) et en automne (droite) 115
Figure 17. Exemples de milieux aquatiques au sein de l'aire d'inventaires 124
Figure 18. Différences de température du sol et de l'air sous les panneaux, entre les panneaux ou en périphérie : au cours de l'année (en haut) et au cours de la journée en été (en bas) (Armstrong et al., 2016) 147
Figure 19. Exemples da balisage de zone sensible en phase travaux (Source Crexeco) 161
Figure 20. Exemple de clôture anti-pénétration en phase travaux (Source Crexeco) 163
Figure 21. Schéma de principe et exemple de réalisation d'hibernaculum (Sources : Larry Eifert, Crexeco) 167
Figure 22. Croquis de principe de la végétalisation des abords du parc 168
Figure 23. Croquis de principe de la végétalisation des abords du parc (Source : Artifex 2020) 180
Figure 24. Mare à restaurer 181
Figure 25. Exemple de gîtes posés en grappe (1 Expert en haut, 2 Schwegler en bas) 182
Figure 26. Schémas du type de mare compensatoire à réaliser (Sources Cahiers techniques Rhône-Alpes, zones humides Finistère) 184
Figure 27. Évolution du site entre 1950 et 2020 198
Figure 28. Évolution des milieux aquatiques entre avril 2021 et février 2023 200
Figure 29. Vue d'ensemble du remblaiement affectant les mares 200
Figure 30. Comparaison de la mare M12 entre 2021 (à gauche) et 2023 (à droite) 200
Figure 31. Catégories des listes rouges UICN 212
Figure 32. Grille de synthèse des critères de l'UICN pour évaluer l'appartenance à l'une des catégories du groupe « menacé » de la Liste rouge (source uicn.fr) 213

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Synthèse des textes de protection réglementaire pour la faune et la flore 10
Tableau 2. Synthèse des espèces protégées faisant l'objet de la demande de dérogation 11
Tableau 3. Caractérisation des aires d'étude utilisées 16
Tableau 4. Détails des passages réalisés sur le terrain 18
Tableau 5. Critères d'évaluation du niveau d'enjeux des espèces végétales exotiques envahissantes 20
Tableau 6. Sources de données utilisées pour la pré-cartographie des habitats 20
Tableau 7. Codes Atlas des oiseaux nicheurs 26
Tableau 8. Coefficients de détectabilité des espèces de chiroptères en fonction de l'ouverture du milieu 30
Tableau 9. Cycle biologique des chiroptères 30
Tableau 10. Date de parution des listes rouges par groupe taxonomique 32
Tableau 11. Définition des classes de rareté régionale pour la flore 32
Tableau 12. Critères d'évaluation des enjeux des espèces floristiques 34
Tableau 13. Critères d'évaluation des enjeux floristiques des habitats 34
Tableau 14. Critères d'évaluation des enjeux des espèces faunistiques 34
Tableau 15. Critères d'évaluation des enjeux faunistiques des habitats 35
Tableau 16. Critères d'évaluation du niveau d'enjeux des ZH 35
Tableau 17. Évaluation du niveau d'impact du projet en fonction de ses niveaux d'enjeux et d'effets 36
Tableau 18. Espèces d'intérêt ayant servi à désigner la ZSC FR8301012 39
Tableau 19. Habitats d'intérêt communautaire ayant servi à désigner la ZSC FR8301012 39
Tableau 20. Espèces déterminantes ayant servi à désigner la ZNIEFF I n°830020382 40
Tableau 21. Espèces déterminantes ayant servi à désigner la ZNIEFF I n°830020397 40

Tableau 22. Synthèse des enjeux et sensibilités du zonage écologique autour de la ZIP 41
Tableau 23. Espèces végétales à statut connues dans la bibliographie (source CBNMC) 43
Tableau 24. Liste des espèces faunistiques issues de la Base de données LPO Auvergne au 12/07/2020 sur la commune de Domérat 44
Tableau 25. Statistiques des statuts de rareté régionale des taxons recensés 50
Tableau 26. Statistiques des statuts de menace régionale des taxons indigènes recensés 50
Tableau 27. Répartition des espèces en groupes écologiques 50
Tableau 28. Résumé des statuts des espèces végétales à niveau d'enjeux modéré ou plus élevé 51
Tableau 29. Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans l'aire d'inventaires 56
Tableau 30. Synthèse des habitats présents dans l'aire d'inventaires 66
Tableau 31. Synthèse de l'analyse des enjeux liés aux ZH 85
Tableau 32. Espèces d'oiseaux recensées, statut de reproduction, patrimonialité, protection, enjeux écologiques, classe habitat 87
Tableau 33. Nombre d'espèces d'oiseaux recensées par point d'écoute et par date (indice de richesse) 90
Tableau 34. Indices de fréquence et d'abondance des espèces d'oiseaux recensées durant les points d'écoute. Classement par rang de fréquence 91
Tableau 35. Espèces d'oiseaux recensées 92
Tableau 36. Espèces d'oiseaux migrateurs recensées 93
Tableau 37. Liste des espèces contactées sur l'ensemble des suivis nocturnes 109
Tableau 38. Espèces de mammifères non volants recensées 120
Tableau 39. Espèces de reptiles recensées 120
Tableau 40. Milieux aquatiques répertoriés 122
Tableau 41. Espèces d'amphibiens recensées 124
Tableau 42. Espèces d'insectes recensées 129
Tableau 43. Synthèse des enjeux écologiques 131
Tableau 44. Surfaces évitées pour les habitats à enjeux écologiques 135
Tableau 45. Détail des structures par zone pour l'évaluation des impacts 136
Tableau 46. Évaluation du niveau d'impact du projet en fonction de ses niveaux d'enjeux et d'effets 152
Tableau 47. Synthèse des impacts bruts du projet pour les habitats naturels dans l'emprise du projet, la flore à enjeux et les continuités écologiques 154
Tableau 48. Synthèse des impacts bruts du projet pour l'avifaune patrimoniale/protégée 155
Tableau 49. Synthèse des impacts bruts du projet pour les chiroptères patrimoniaux/protégés 156
Tableau 50. Synthèse des impacts bruts du projet pour la faune terrestre patrimoniale/protégée 157
Tableau 51. Synthèse des mesures d'évitement et de réduction visant à atténuer les impacts bruts significatifs du projet sur les différents groupes 172
Tableau 52. Synthèse des facteurs utilisés pour le calcul du taux de compensation (d'après ECO-MED) 177
Tableau 53. Définition des ratios de compensation théoriques calculés selon la méthode ECO-MED 178
Tableau 54. Essences adaptées à la création de haies 179
Tableau 55. Calendrier des suivis 189
Tableau 56. Synthèse des mesures et modalités proposées et estimation financière 191
Tableau 57. Détail des structures par zone après application des mesures 191
Tableau 58. Bilan écologique du projet sur les espèces protégées principalement impactées après mise en œuvre des mesures ERC 193
Tableau 59. Bilan écologique du projet sur les espèces protégées principalement impactées après mise en œuvre des mesures ERC 193
Tableau 60. Analyses des impacts cumulés 196
Tableau 61. Scénario de référence 199

LISTE NON EXHAUSTIVE DES PRINCIPAUX SIGLES ET ABREVIATIONS

AAPPMA – Association Agrée de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques
AI – Aire d'Inventaires
APPB – Arrêté Préfectoral de Protection du Biotope
BRGM – Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CBNMC – Conservatoire Botanique National du Massif Central
CBNBP – Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien
CCTP – Cahier des Clauses Techniques Particulières
CEN – Conservatoire des Espaces Naturels
CG – Conseil Général
CORINE – *COoRdination of INformation on the Environment* (Coordination de l'information sur l'environnement)
DCE – Dossier de Consultation des Entreprises
DDT – Direction Départementale des Territoires
DHFF – Directive Habitats-Faune-Flore
DO – Directive Oiseaux
DOCOB – DOCument d'OBjectif (Natura 2000)
DREAL – Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DUP – Déclaration d'Utilité Publique
ENS – Espace Naturel Sensible
EUNIS – *EUropean Nature Information System* (Système d'information européen sur la nature)
EVEE – Espèce Végétale Exotique Envahissante
GIP – Groupement d'Intérêt Public
GPS – *Global Positioning System* (Système de positionnement par satellite)
IC – Intérêt Communautaire
ICPE – Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN – Institut Géographique National
INPN – Inventaire National du Patrimoine Naturel
IPA – Indice Ponctuel d'Abondance
LPO – Ligue pour la Protection des Oiseaux
LR – Liste Rouge
LRN – Liste Rouge Nationale
LRR – Liste Rouge Régionale
MAE – Mesures Agro-Environnementales
MNHN – Muséum National d'Histoire Naturelle
ONCFS – Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
OFB – Office Français de la biodiversité
ONEMA – Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
ONF – Office National des Forêts
ORB – Observatoire Régional de la Biodiversité
PN – Parc National
PN – Protection Nationale
PNA – Plan National d'Actions
PNR – Parc Naturel Régional
PR – Protection Régionale
pSIC – proposition de Site d'Importance Communautaire
RD – Route Départementale
RNN – Réserve Naturelle Nationale
RNR – Réserve Naturelle Régionale
SAGE – Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SFEPM – Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères
SHOC – Suivi Hivernal des Oiseaux Communs
SIC – Site d'Importance Communautaire
SIG – Système d'Information Géographique
SRCE – Schéma Régional de Cohérence Écologique
TAXREF – REFérentiel TAXonomique
UE – Union Européenne
UICN – Union Internationale pour la Conservation de la Nature
ZAC – Zone d'Aménagement Concerté
ZAD – Zone d'Aménagement Différé
ZH – Zone Humide
ZICO – Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZIP – Zone d'Implantation Potentielle
ZNIEFF – Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique
ZPS – Zone de Protection Spéciale
ZSC – Zone Spéciale de Conservation

1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Afin d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales, un certain nombre d'interdictions sont édictées par l'article L. 411-1 du Code de l'environnement qui dresse les listes des **espèces protégées** pour lesquelles la destruction d'individus et/ou de leurs habitats est interdite.

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des **listes** nationales, prises par arrêtés conjoints du ministre chargé de la Protection de la Nature et du ministre chargé de l'Agriculture, ou, lorsqu'il s'agit d'espèces marines, du ministre chargé des pêches maritimes (article R. 411-1 du Code de l'environnement), et éventuellement par des listes régionales.

Tableau 1. Synthèse des textes de protection réglementaire pour la faune et la flore

Groupe	Niveau national	Niveau régional
Flore	Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié par les arrêtés du 31 août 1995, du 14 décembre 2006 et du 23 mai 2013) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire	Arrêté du 30 mars 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Auvergne complétant la liste nationale
Mollusques	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	Aucune
Insectes	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	Aucune
Reptiles-Amphibiens	Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire	Aucune
Poissons	Arrêté du 08 décembre 1988 fixant la liste des poissons protégés sur l'ensemble du territoire Décret du 25 mars 2008 relatif aux frayères et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole	Aucune
Oiseaux	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	Aucune
Mammifères dont chauves-souris	Arrêté du 23 avril 2007 (modifié par l'arrêté du 15 septembre 2012) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	Aucune

Le champ des dérogations à l'application de la réglementation sur les espèces protégées, bien qu'élargi (il n'était auparavant possible qu'à des fins scientifiques), demeure strictement encadré (art. L411-2 du code de l'environnement modifié par la Loi d'orientation agricole de janvier 2006) :

I. – Un décret en Conseil d'État détermine les conditions dans lesquelles sont fixées :

4º La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1º, 2º et 3º de l'article L. 411, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante […] et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) À des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens.

L'arrêté du 19 février 2007 (modifié par l'arrêté du 28 mai 2009) et la circulaire du 21 janvier 2008 (DNP n° 2008-01), qui complète les circulaires DNP n° 98-1 du 3 février 2008 et n° 00-02 du 15 février 2000, fixent les formes de la demande et les procédures à suivre pour chaque cas de dérogation.

Les trois conditions indispensables à l'octroi d'une dérogation sont les suivantes :

- la demande s'inscrit dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur ;
- il n'existe pas d'autre solution satisfaisante ;
- la dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

La dérogation est accordée par arrêté préfectoral ou ministériel, précisant les modalités d'exécution des opérations autorisées. La décision est prise après avis du Conseil National pour la Protection de la Nature (CNPN) ou du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN).

Le présent document, établi dans le cadre de l'Arrêté du 19 février 2007 modifié par l'arrêté du 12 janvier 2016 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations, constitue le dossier de demande de dérogation aux interdictions portant sur les espèces protégées dans le cadre du projet de centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Domérat porté par la société VALECO. En effet, les conclusions de l'analyse des impacts du projet ont abouti à **l'existence d'impacts résiduels pour 8 espèces protégées** (Tableau 2).

Tableau 2. Synthèse des espèces protégées faisant l'objet de la demande de dérogation

Espèce	Statut réglementaire	Contraintes réglementaires	Intégration aux CERFA de demande de dérogation
Chiroptères			
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*	Protection nationale Article 2 (individus et habitats)	Destruction d'habitats d'espèce	11 630*02 (Transport et relâcher d'individus) 13 616*01 (Déplacement et destruction d'individus) 13 614*01 (Destruction d'habitats)
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	Protection nationale Article 2 (individus et habitats)	Destruction d'habitats d'espèce	11 630*02 (Transport et relâcher d'individus) 13 616*01 (Déplacement et destruction d'individus) 13 614*01 (Destruction d'habitats)
Reptiles			
Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	Protection nationale Article 2 (individus et habitats)	Destruction d'habitats d'espèce	11 630*02 (Transport et relâcher d'individus) 13 616*01 (Déplacement et destruction d'individus) 13 614*01 (Destruction d'habitats)
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Protection nationale Article 2 (individus et habitats)	Destruction d'habitats d'espèce	11 630*02 (Transport et relâcher d'individus) 13 616*01 (Déplacement et destruction d'individus) 13 614*01 (Destruction d'habitats)
Amphibiens			
Alyte accoucheur *Alytes obstetricans*	Protection nationale Article 2 (individus et habitats)	Destruction possible de quelques individus Destruction d'habitats d'espèce	11 630*02 (Transport et relâcher d'individus) 13 616*01 (Déplacement et destruction d'individus) 13 614*01 (Destruction d'habitats)
Crapaud calamite *Epidalea calamita*	Protection nationale Article 2 (individus et habitats)	Destruction possible de quelques individus Destruction d'habitats d'espèce	11 630*02 (Transport et relâcher d'individus) 13 616*01 (Déplacement et destruction d'individus) 13 614*01 (Destruction d'habitats)

Espèce	Statut réglementaire	Contraintes réglementaires	Intégration aux CERFA de demande de dérogation
Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus*	Protection nationale Article 3 (individus)	Destruction possible de quelques individus	11 630*02 (Transport et relâcher d'individus) 13 616*01 (Déplacement et destruction d'individus)
Grenouille verte *Pelophylax kl. Esculentus*	Espèce non strictement protégée Article 4 (individus)	Dérangement et destruction possible de quelques individus	11 630*02 (Transport et relâcher d'individus) 13 616*01 (Déplacement et destruction d'individus)
Rainette verte *Hyla arborea*	Protection nationale Article 2 (individus et habitats)	Destruction possible de quelques individus Destruction d'habitats d'espèce	11 630*02 (Transport et relâcher d'individus) 13 616*01 (Déplacement et destruction d'individus) 13 614*01 (Destruction d'habitats)
Triton palmé *Lissotriton helveticus*	Protection nationale Article 3 (individus)	Destruction possible de quelques individus	11 630*02 (Transport et relâcher d'individus) 13 616*01 (Déplacement et destruction d'individus)

2. CONTEXTE DE L'ETUDE

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un projet de **centrale photovoltaïque au sol** porté par la société VALECO. Ce dossier de demande de dérogation est basé sur la synthèse des données disponibles sur le secteur et des différentes campagnes de terrain effectuées en 2020 et 2021.

2.1. PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET

Le groupe **VALECO** est une société française spécialisée dans le développement, le financement, la réalisation, l'exploitation et la maintenance de centrales de production d'énergie renouvelable en France et à l'international.

La société a été fondée en 1989 par l'ingénieur Gilbert GAY à une période de prise de conscience que les sources d'énergies fossiles s'épuisent et de développement de technologies de production d'énergies renouvelables.

Valeco développe donc son savoir-faire dans ce contexte de transition. La société est aujourd'hui intégrée au groupe allemand EnBW, l'un des plus grands énergéticiens en Allemagne et en Europe.

En 2021, le GROUPE VALECO possède une capacité électrique en exploitation de près de 600 MW répartis sur 24 parcs éoliens, 8 centrales photovoltaïques au sol, 9 centrales photovoltaïques sur toiture et 1 centrale biomasse.

2.2. NATURE DU PROJET APRES PRISE EN COMPTE DE L'ENSEMBLE DES MESURES

Le projet consiste en l'implantation sur le terrain d'une **centrale de production électrique par panneaux solaires photovoltaïques**, l'intégralité de la production sera injectée sur le réseau public de distribution. La surface d'emprise du projet (emprise clôturée par 1 488 ml de grillage souple vert d'une hauteur de 2,00 m) sera d'environ 6,01 ha pour une surface effectivement recouverte par les structures (surface d'implantation) d'environ 4,01 ha.

Les modules (**8 974 panneaux photovoltaïques**) seront installés sur des structures supports fixes (355 tables photovoltaïques) ancrés au sol par des pieux battus ou pieux forés bétonnés. Ces tables sont orientées vers le sud et inclinées à environ 30° pour maximiser l'énergie reçue du soleil. Leur plus haut point est à environ 3,091 m et leur plus bas point à environ 0,800 m du sol pour garantir l'apport de lumière diffuse à la végétation sous les panneaux et une bonne répartition de l'écoulement des eaux pluviales. De même, les modules d'une même table sont écartés d'1 cm en vertical et de 3 cm en horizontal pour une meilleure répartition des eaux pluviales.

La **base de vie** accolée au portail accueillera un seul poste de livraison/transformation (surface de 30 m²), une réserve incendie souple (capacité de 120 m^3) et une zone de stockage (surface de 800 m²). La superficie totale (avec une seconde zone de stockage plus au sud-est) sera de 1 156 m². Des pistes de circulation (largeur de 5 m) perméables à l'infiltration des eaux seront créées sur la périphérie intérieure de l'emprise du projet.

Le reste du terrain sera enherbé, et sera pâturé ou à défaut fauché mécaniquement régulièrement de façon à maintenir un état compatible avec les installations photovoltaïques. Il ne sera effectué aucun brûlage sur place.

2.3. RAISONS IMPERATIVES D'INTERET PUBLIC MAJEUR

Ce projet s'inscrit dans le contexte mondial particulier de la **lutte contre les gaz à effet de serre**. Les activités humaines à travers notamment le bâtiment (chauffage, climatisation…), le transport (voiture, camion, avion…), la combustion de sources d'énergie fossile (pétrole, charbon, gaz), l'agriculture… émettent beaucoup de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. En France métropolitaine, la production d'énergie est responsable de 14 % des émissions de CO_2.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, va permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement. Sa mise en œuvre est déjà engagée.

Les grandes orientations de cette loi sont :

- Agir pour le climat ;
- Préparer l'après-pétrole ;
- S'engager pour la croissance verte ;
- Financer la transition énergétique.

Les objectifs de la loi sont les suivants :

- Diminuer de 40 % les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990.
- Diminuer de 30 % la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012.
- Porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale d'énergie en 2030 et à 40 % de la production d'électricité.
- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à 2012.
- Diminuer de 50 % les déchets mis en décharge à l'horizon 2025.
- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50 % la part du nucléaire à l'horizon 2025.

Concernant les énergies renouvelables les objectifs fixés par la loi sont de :

- Multiplier par plus de deux la part des énergies renouvelables dans le modèle énergétique français d'ici à 15 ans.
- Favoriser une meilleure intégration des énergies renouvelables dans le système électrique grâce à de nouvelles modalités de soutien.

Ainsi, le projet de centrale photovoltaïque sur la commune de Domérat s'inscrit dans ce contexte d'une diminution des émissions de GES, tout en contribuant aux objectifs de développement des énergies renouvelables et de diminution de l'impact carbone, sur une emprise dégradée (ancienne carrière).

2.4. ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE SATISFAISANTE

Dans le cadre du présent projet, **plusieurs sites ont été prospectés** sur la base d'une recherche des sites dégradés (Carte 1). Le territoire de la communauté d'agglomération Montluçon - Communauté regroupe ainsi quelques sites (ancien délaissé autoroutier, ancien délaissé SNCF…). Il recense également un aérodrome.

Plusieurs contraintes empêchent le développement d'un projet photovoltaïque sur la plus grande partie de ces sites :

- Site concerné par un zonage de protection du milieu naturel (zones Natura 2000), ou de la ressource en eau ;
- Taille du site trop faible ;

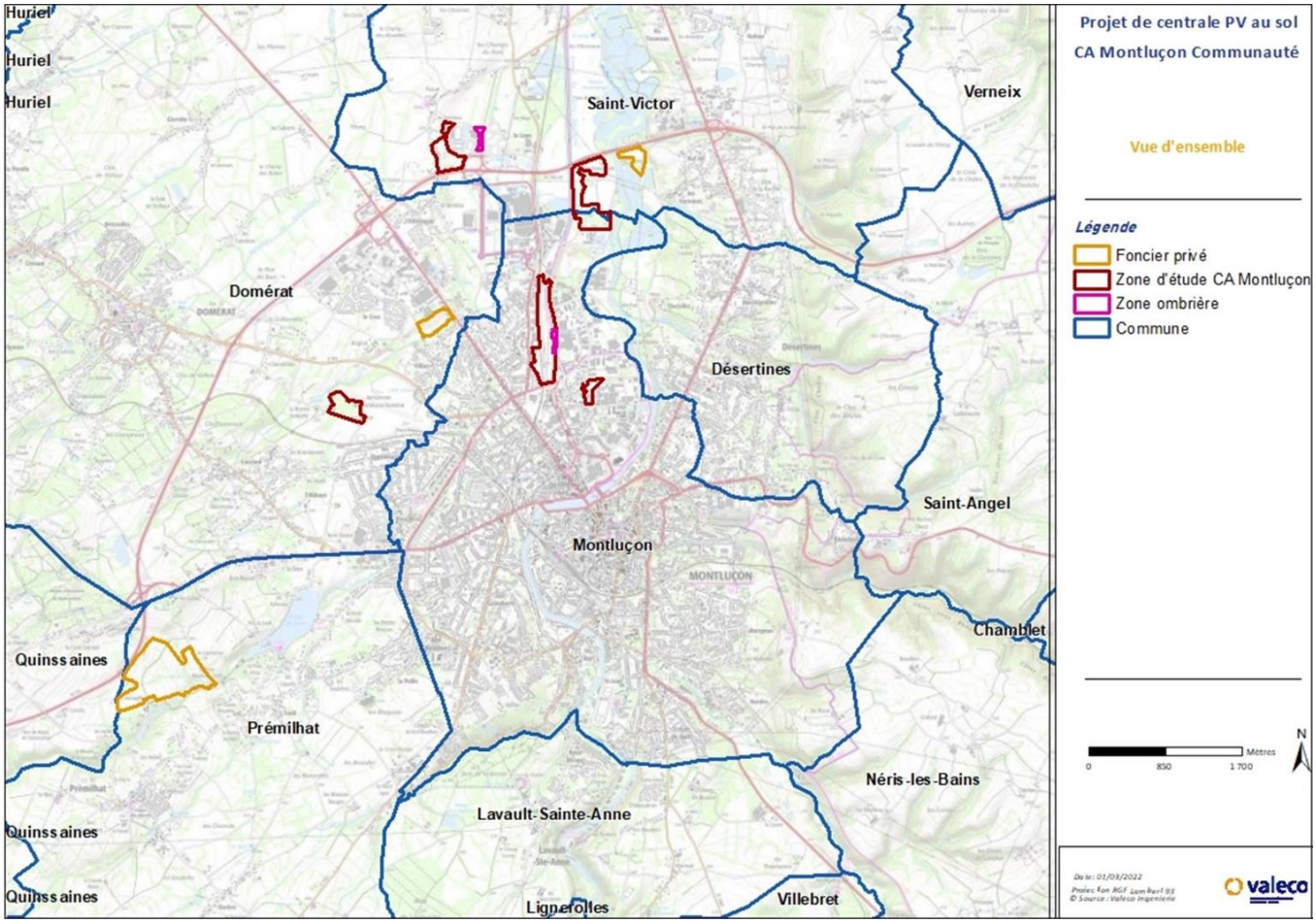
- Manque de rentabilité du projet à cause des enjeux forts de certains sites (dépollution, raccordement lointain...) ;
- Le site a fait l'objet d'une remise en état à vocation agricole/naturelle ou d'une autre reconversion incompatible avec un projet photovoltaïque ;
- Topographie défavorable ;
- Élus non favorables.

Le caractère dégradé ou l'absence de conflit d'usage n'est donc pas suffisant pour rendre possible un projet photovoltaïque. Ainsi, étant donné la multitude de facteurs en jeu, un site idéal sans aucune contrainte est aujourd'hui très difficile à trouver.

Depuis 10 ans, les sites les plus favorables ont pour la plupart été trouvés, étudiés et mobilisés (ou abandonnés pour diverses raisons environnementales). À contrario, les objectifs de développement des ENR (notamment photovoltaïques) deviennent de plus en plus ambitieux.

La sélection d'un site est une résultante multicritère de plusieurs paramètres, parfois antagonistes. Le choix d'un site relève donc d'un arbitrage sur les sensibilités en jeu, pour aboutir au meilleur compromis possible. Ainsi, le site d'implantation du projet sur la commune de Domérat au lieu-dit « Peuroir » répond favorablement à l'ensemble des critères d'implantation, avec des points d'attention non rédhibitoires au projet, qui ont été pris en compte dans la conception du projet.

Carte 1. Sites dégradés sur le territoire de la Communauté d'agglomération - Montluçon Communauté



2.5. JUSTIFICATION DE L'ABSENCE DE NUISANCE A L'ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES PROTEGEES

Le présent dossier de demande de dérogation a notamment pour objet, suite aux études écologiques réalisées tout au long de la conception du projet, de démontrer l'**absence de nuisance du projet à l'état de conservation des espèces protégées** identifiées dans l'aire d'étude biologique et dans la zone d'influence du projet.

Les chapitres suivants s'attachent donc, par groupe d'espèces :

- À identifier l'ensemble des enjeux écologiques en présence ;
- À qualifier les impacts, qu'ils soient directs, indirects ou induits, temporaires ou permanents, susceptibles de s'appliquer aux populations d'espèces protégées concernées par le projet ;
- À définir les mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces impacts mises en œuvre par les maîtres d'ouvrage afin d'y remédier ;
- À conclure sur l'état de conservation des espèces protégées concernées en présence du projet.

Ceci permet de justifier des demandes de dérogation formulées pour les espèces visées, conformément aux dispositions des articles L411-1 et 2 du Code de l'Environnement.

2.6. JUSTIFICATION DU CARACTERE IMPERATIF

La réalisation de ce projet a un caractère impératif à plusieurs échelles géographiques et administratives.

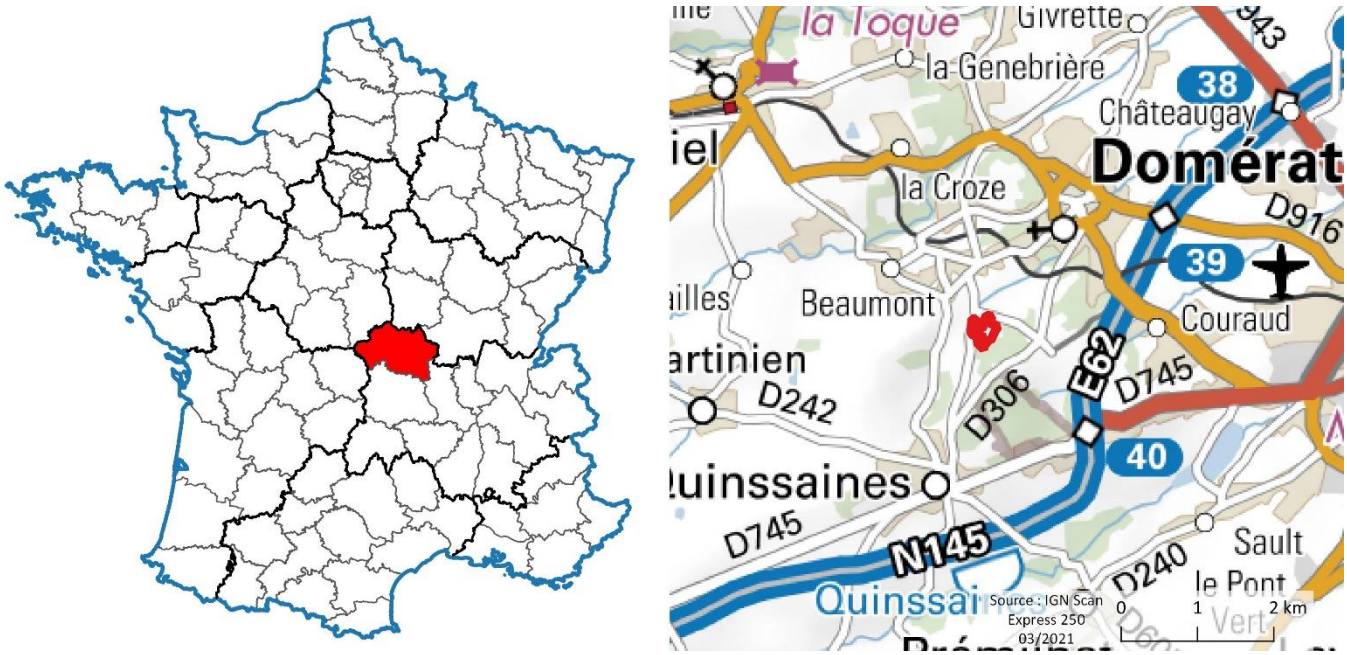
- La France a un certain retard dans le développement des énergies renouvelables ; le rythme actuel d'installation (675 MW au cours des trois premiers trimestres de 2020, 1,4 GW en 2019 ; total de 17,3 GW installés au 30 septembre 2020 (MTE 2020)) devrait être doublé pour satisfaire l'objectif de 24,1 GW terrestres en 2023. Le projet solaire de Domérat permettra de combler une partie de ce retard ;
- La concrétisation d'une centrale solaire est un processus relativement long (concertation, expertises, obtention d'autorisations et construction) ; un projet tel que celui de Domérat a débuté en 2017, soit déjà 4 années de développement pour ce projet lors de la rédaction du présent dossier, et la non-réalisation de cette centrale ne pourrait pas être remplacée, pour une entrée en production d'ici 2023 ;
- Les engagements européens de la France en matière de développement des énergies renouvelables ont vocation à être contraignants financièrement (cf. délibération du 5 février 2014 du Parlement Européen) ;
- Si la France a un retard significatif dans le déploiement des énergies renouvelables, toutes les filières avancent à des rythmes différents. Ainsi la filière des agro-carburants se développant à un rythme lent, avant tout pour des raisons agro-environnementales, ce sont les objectifs d'autres filières qui devront être revus à la hausse. La production d'électricité au moyen de centrale solaire au sol étant une filière techniquement mature et économiquement concurrentielle, ces objectifs sont conséquents au sein de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) approuvée par le décret du 21 avril 2020. La PPE est l'un des deux outils du pilotage de la transition énergétique avec la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) et induit une augmentation de plus de 50 % de la capacité installée en 2023 pour atteindre entre 71 et 78 GW.

Ainsi, ce projet de centrale solaire revêt un caractère impératif par la contribution significative qu'elle apporte au développement des énergies renouvelables aux échelles locales, régionales et nationales.

3. DESCRIPTION DU SITE

La ZIP est située dans le département de l'Allier (03), au sud-ouest de la commune de Domérat.

Carte 2. Localisation de la ZIP



4. METHODES D'ETUDE

4.1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

4 aires d'étude ont été définies pour le recensement des espaces naturels et des espèces autour de la zone d'implantation potentielle (ZIP) (Tableau 3 et Carte 3).

Tableau 3. Caractérisation des aires d'étude utilisées

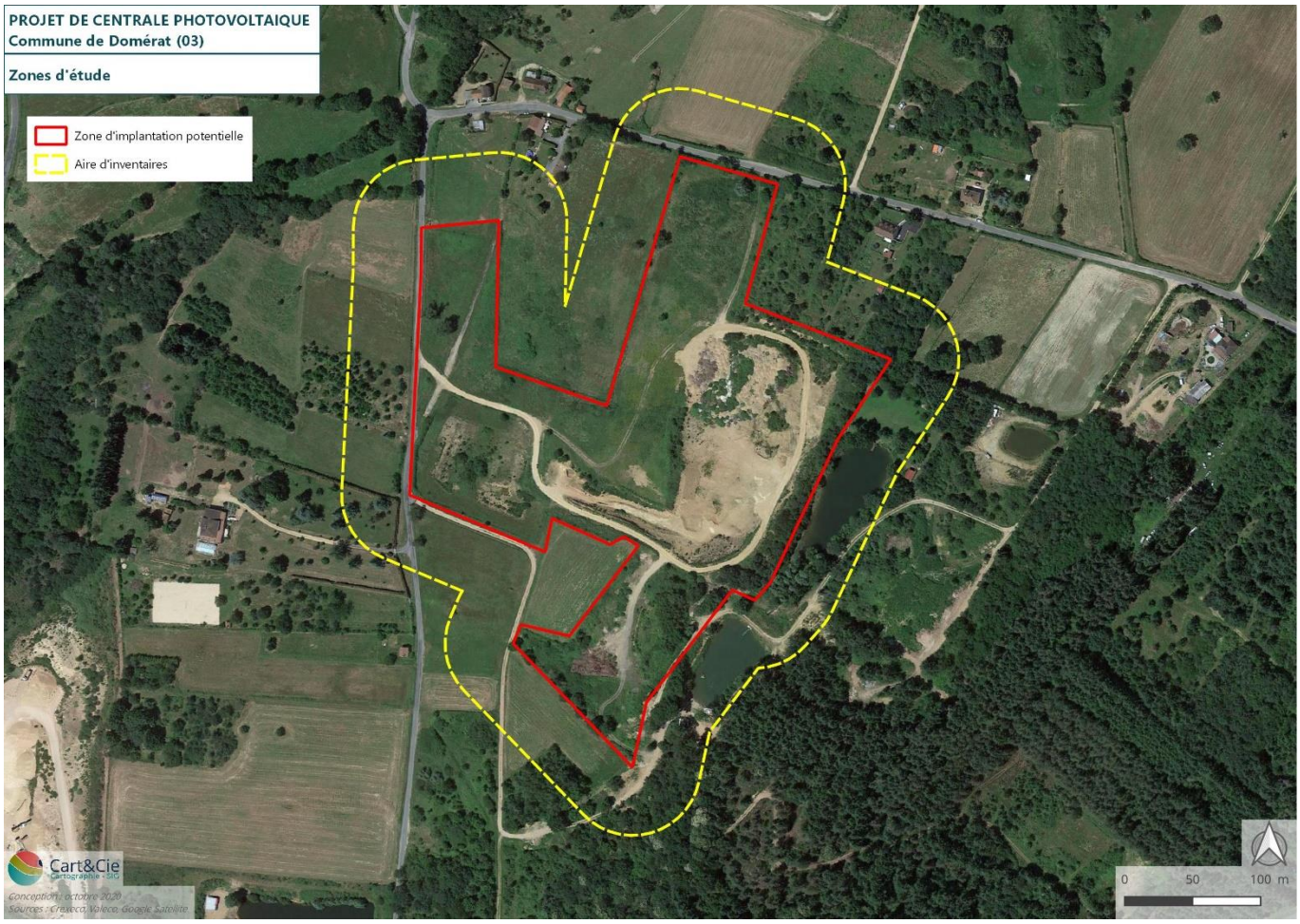
Aire d'étude écologique	Rayon	Inventaires réalisés			
		Zonage écologique	Avifaune, chiroptères et faune terrestre mobile	Faune terrestre peu mobile	Flore / Habitats
Aire d'étude immédiate (= aire d'inventaires)	ZIP + zone tampon de 50 m autour	✓	Contacts sur le terrain, recensement des traces, cartographie des territoires	Contacts sur le terrain	Cartographie des habitats et des zones humides, recensement des espèces, pointage des taxons patrimoniaux
Aire d'étude rapprochée	1 km	✓	Données bibliographiques, fonctionnement écologique global de la zone		
Aire d'étude intermédiaire	5 km	✓	Déplacements à grande échelle, données bibliographiques	Données bibliographiques	
Aire d'étude éloignée	10 km	✓		/	

L'**aire d'inventaires** représente la surface couverte par les inventaires de terrain. Elle correspond :

- Au périmètre de la ZIP (incluant les potentielles zones impactées par les travaux) pour la flore et les habitats (y compris zones humides), ainsi que la faune peu mobile (reptiles et invertébrés) ;
- Aux milieux favorables à proximité (habitats de reproduction : mares par exemple) pour la faune mobile (amphibiens, oiseaux et chiroptères).

La ZIP représente environ 7,1 ha et l'aire d'inventaires (ZIP + zone tampon de 50 m) environ 16,1 ha (Carte 3).

Carte 3. Aire d'inventaires écologiques



4.2. CONTEXTE ECOLOGIQUE

Les différentes sources de données disponibles ont été consultées et synthétisées.

- **Espaces naturels :** Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Auvergne-Rhône-Alpes, Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), Conservatoire des Espaces Naturels (CEN) du département de l'Allier.
- **Continuités écologiques :** Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Auvergne-Rhône-Alpes, Corine Land Cover, BD Topo® de l'IGN (notamment pour le réseau hydrographique), BD Ortho® via le CRAIG de la région Auvergne-Rhône-Alpes.
- **Flore :** base de données Chloris du Conservatoire Botanique National du Massif central (CBNMC).
- **Faune :** base de données Faune départementale ou régionale de la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Portail cartographique de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), Atlas régionaux, base de données Chauve-Souris départementale ou régionale.

4.3. EXPERTISES DE TERRAIN

4.3.1. Dates de prospections

Les dates et principales caractéristiques des différents passages et relevés réalisés sur le terrain sont données dans le Tableau 4.

Tableau 4. Détails des passages réalisés sur le terrain

Date	Heure début	Heure fin	Nuage min	Nuage max	Vent min	Vent max	T° min	T° max	Observateur	Groupe(s) étudié(s) / Saisons pour l'avifaune
07/10/2020	8:15	12:00	90	100	5	10	11	18	Laurent DEMONGIN	Avifaune / Migration postnuptiale
07/10/2020	18:30	8:15	100	100	0	10	8	17	Laurent DEMONGIN	Chiroptères / SM4 écoute passive
18/01/2021	11:30	15:00	0	30	0	5	8	8	Thirsa VAN DER VEEN	Avifaune / Hivernage
14/04/2021	17:15	20:00	10	100	5	15	8	10	Thirsa VAN DER VEEN	Avifaune / Reproduction
27/04/2021	17:10	19:00	0	25	0	10	18	20	Paul BRUNOD	Autre faune / Milieux aquatiques
27/04/2021	21:30	23:00	25	100	0	10	12	14	Paul BRUNOD	Autre faune / Amphibiens
03/05/2021	20:30	7:00	0	10	0	5	9	16	Eléonore ZITTOUN	Chiroptères / SM4 écoute passive
26/05/2021	9:00	16:00	25	50	0	40	13	20	Jérémie BARRIN Nicolas CONDUCHE	Flore/Habitats/Zones Humides
28/05/2021	6:15	09:15	0	10	5	5	9	23	Thirsa VAN DER VEEN	Avifaune / Reproduction
09/06/2021	17:20	19:30	0	25	0	10	25	26	Paul BRUNOD	Autre faune
16/06/2021	6:40	10:30	0	0	0	5	16	30	Thirsa VAN DER VEEN	Avifaune / Reproduction
16/07/2021	14:00	17:10	100	100	0	10	18	26	Paul BRUNOD	Autre faune
16/07/2021	21:10	6:32	100	100	0	5	12	18	Paul BRUNOD	Chiroptères / SM4 écoute passive
20/07/2021	0:00	0:47	0	0	0	0	18	17	Eléonore ZITTOUN	Chiroptères / Écoute active
21/07/2021	9:55	11:00	0	0	0	0	22	29	Eléonore ZITTOUN	Chiroptères / Recherche de gîtes
20/07/2021	10:00	14:30	0	0	0	10	23	33	Nicolas CONDUCHE	Flore/Habitats
22/02/2023	10:30	13:00	100	100	5	10	9	11	Benjamin LEROY Maud POISBLEAU	Chiroptères / Pointage des arbres (gîtes) et vérification de l'état du site (points d'eau)

Les heures de début et de fin correspondent aux heures effectives d'inventaires et n'incluent pas les temps de déplacement. Les données relatives à l'écoute passive correspondent à la période d'enregistrement des SM4 et non aux heures de passage pour installer et récupérer ces SM4.

Le protocole mis en place pour l'étude de la faune et de la flore est suffisant et proportionné aux enjeux pré-identifiés.

4.3.2. Flore et habitats

La **flore** est la liste des taxons végétaux présents sur un territoire donné (pays, région, site d'étude, parcelle…) ou dans un milieu donné. En général, on retient le rang taxonomique au niveau espèce. Les statuts de rareté définis au niveau régional, voire départemental, sont indiqués dans le descriptif des espèces mais ne sont pas pris en compte dans l'évaluation des enjeux en raison de fortes disparités régionales des niveaux de connaissance.

La **végétation** est un ensemble structuré d'espèces rassemblées en **communautés végétales**. Ces dernières et leurs relations avec le milieu sont étudiées par la **phytosociologie**.

Un **habitat (ou milieu) naturel** est une entité écologique homogène combinant la flore, la végétation et le milieu environnant, biotique (faune, micro-organismes…) et abiotique (compartiment stationnel : sol, géologie, hydrologie…). Les nomenclatures utilisées (EUNIS, CORINE biotopes et Natura 2000) décrivent des habitats. Par extension, un habitat peut aussi désigner le milieu de vie d'une espèce (animale ou végétale).

4.3.2.1. Liste d'espèces

Lors du parcours du site, **tous les taxons végétaux vasculaires rencontrés sont listés par grand type de formation végétale et par strate** (arborée, arbustive, herbacée et muscinale). Plusieurs passages sont réalisés dans l'aire d'inventaires afin de couvrir toutes les saisons de végétation et de recenser le maximum d'espèces.

L'ensemble des observations est saisi dans une **base de données Access** afin de simplifier les exportations et les croisements avec les statuts. Le rendu comprend un tableau avec le nom des espèces et leur statut.

La **détermination des taxons** est réalisée à l'aide de différentes flores (nationales et locales) et, si nécessaire pour certains groupes, d'articles scientifiques de référence. Lorsque la détermination n'est pas possible sur le terrain ou demande confirmation, des échantillons sont prélevés pour une analyse en laboratoire à la loupe binoculaire. Si possible, le niveau espèces, voire sous-espèce et variété, est retenu. La nomenclature suit le référentiel TAXREF v13 (Gargominy *et al.*, 2019), standard actuel pour l'ensemble des espèces françaises. Lorsqu'un doute subsiste ou que

l'ensemble des critères nécessaires à la détermination ne sont pas présents, les mentions *cf.* (détermination douteuse) et *sp.* (seul le genre a pu être déterminé) sont utilisées. Les groupes d'espèces dont la classification est complexe et mal définie sont codées par l'abréviation *gr.* La certitude de la détermination est renseignée par un champ spécifique dans la base de données.

L'**inventaire floristique** se veut le plus exhaustif possible mais, dans le temps imparti à l'étude, il n'est pas possible de prétendre noter l'ensemble des espèces. Certaines espèces sont très discrètes ou fugaces, d'autres ne fleurissent ou ne se développent que certaines années.

Concernant les **bryophytes**, un inventaire exhaustif n'est en général pas possible : la recherche de toutes les espèces doit être minutieuse et devient très vite chronophage. Pour ce groupe, seules les espèces protégées et patrimoniales sont recherchées lorsque l'habitat est favorable ou lorsqu'elles sont mentionnées dans la bibliographie.

4.3.2.2. Espèces végétales à enjeux

Les **taxons à statut** de protection (international, européen, national ou régional), menacés (listes rouges) ou rares (atlas régionaux) sont recherchés en priorité. La bibliographie préalable (listes communales des Conservatoires botaniques nationaux, données associatives, informations des fiches ZNIEFF et Natura 2000…) permet de dresser une liste de taxons potentiels par croisement avec leurs exigences écologiques et les milieux potentiellement présents sur le site.

Les **périodes de prospection** sur le terrain sont adaptées à la phénologie des taxons retenus. Lorsqu'un habitat favorable est identifié, il est systématiquement parcouru afin de rechercher le taxon concerné. Lorsque les données bibliographiques fournissent des localisations précises, les stations historiques sont visitées pour confirmer ou infirmer la présence actuelle de la population.

Chaque **station** est localisée précisément au GPS et caractérisée : effectifs, surface, état de conservation, habitat et cortège floristique, menaces potentielles… La localisation et le descriptif de chaque station sont intégrés dans la base de données.

Le **niveau d'enjeux** des espèces indigènes est ensuite déterminé selon le Tableau 12. Les statuts, localisations, effectifs et niveau d'enjeux des espèces à niveau d'enjeux modéré ou plus élevé sont synthétisés dans un tableau. Ces espèces sont localisées sur une carte lorsque leur répartition est délimitable. Elles sont également décrites dans une fiche détaillée.

4.3.2.3. Espèces exotiques envahissantes

Les **Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE)** sont recherchées, pointées au GPS, caractérisées et cartographiées de la même manière que les espèces à enjeux.

Le **niveau d'enjeux** des espèces végétales exotiques envahissantes est défini suivant les critères présentés dans le Tableau 5 ; il est indépendant des enjeux patrimoniaux et représente le croisement entre le risque invasif (degré d'invasibilité de l'espèce) et l'impact sur les milieux concernés. Les statuts, répartition et niveau d'enjeux des différentes espèces exotiques envahissantes observées dans l'aire d'inventaires sont synthétisés dans un tableau. Les espèces avec un niveau d'enjeux modéré ou plus élevé sont localisées sur une carte lorsque leur répartition est délimitable. Les impacts sur l'environnement et les moyens de lutte sont décrits dans une fiche détaillée pour chacune de ces espèces.

Tableau 5. Critères d'évaluation du niveau d'enjeux des espèces végétales exotiques envahissantes

		Impact sur l'environnement			
		Très fort (ou impact sur la santé)	**Fort**	**Moyen**	**Faible** (impact qu'en milieux fortement anthropisés)
Échelle de Weber (risque invasif)	**Élevé** (28 à 39)	4 - Majeur	3 - Fort	2 - Modéré	1,5 - Faible
	Intermédiaire (21 à 27)	3 - Fort	2 - Modéré	1,5 - Faible	1 - Très faible
	Faible (3 à 20)	2 - Modéré	1,5 - Faible	1 - Très faible	1 - Très faible

L'**échelle de Weber** (Weber & Gut, 2004) permet d'évaluer le risque invasif des espèces végétales exogènes. Il s'agit de répondre à une série de 12 questions donnant un nombre de points variable selon les réponses. La somme des notes (de 3 à 39) permet de ranger l'espèce dans une des trois catégories de risque invasif : faible (il est peu probable que l'espèce devienne une menace), intermédiaire (l'espèce requière des observations complémentaires) ou élevé (il est très probable que l'espèce devienne une menace si elle se naturalise).

4.3.2.4. Cartographie des habitats

Dans un premier temps, les habitats sont pré-délimités sous SIG. L'analyse de différentes sources de données (Tableau 6) permet de découper l'aire d'inventaires en **polygones**, chacun correspondant *a priori* à un habitat. Un premier classement des habitats est réalisé, avec une détermination la plus précise possible du code d'habitat.

Tableau 6. Sources de données utilisées pour la pré-cartographie des habitats

Donnée	Source	Utilisation
Photographies aériennes	IGN (Géoportail), Google, Bing Maps…	Différenciation de la plupart des milieux et de leur évolution au cours du temps (plusieurs sources de données avec différentes dates de prise de vue sont consultées).
Street View	Google	Visualisation des habitats et de leur répartition à l'échelle du paysage à proximité du réseau routier.
Carte IGN	IGN (Géoportail)	Vision générale du site et identification de milieux particuliers (sources, falaises, relief, hydrographie…).
Modèle numérique de terrain		Identification des milieux liés aux variations du relief (vallons, dépressions, ruptures de pente…) et des secteurs potentiellement humides.
Photographies aériennes en Infrarouge-couleur		Meilleure différenciation des milieux humides et forestiers.
Carte forestière		Séparation des habitats forestiers selon les essences et la structure.
Registre parcellaire graphique		Séparation des types de cultures (céréales, maraichage, prairies temporaires ou permanentes…).
Réseau hydrographique		Identification des milieux rivulaires et potentiellement humides.
Cartes géologiques	BRGM	Catégorisation des habitats en fonction du substrat géologique (calcaire, granite, basalte…).
Zones humides potentielles	Agrocampus Ouest, INRA UMR SAS & US InfoSol, 2014	Modélisation de la présence des zones humides à partir du réseau hydrographique, de la topographie et de la géologie.
Documents existants	Sources diverses (DOCOB, CEN, ONF…)	Fiches descriptives et listes des habitats dans les sites Natura 2000 et les ZNIEFF, Documents d'Objectifs, documents d'aménagements forestiers (forêts publiques), cartes d'habitats réalisées dans le cadre des sites protégées ou des ZNIEFF (il est néanmoins nécessaire de les réactualiser ou d'adapter l'échelle de cartographie), autres études existantes sur le site ou à proximité…

La **phase de terrain**, commune avec les prospections ciblées sur les espèces patrimoniales, permet :

- De préciser ou de modifier les **délimitations** réalisées au préalable, notamment si l'on découvre des habitats d'intérêt de faible surface ou non distinguables sur les photographies aériennes (mares forestières par exemple) ou lorsqu'il apparaît que deux polygones correspondent à un même habitat. Les habitats ponctuels ou linéaires et les nouvelles délimitations de polygones sont relevés au GPS ou redessinés sur une carte. Lorsqu'un polygone comprend plusieurs habitats en mosaïque, sans qu'il soit possible de le redécouper à l'échelle de cartographie utilisée, les codes sont combinés et la part de chaque habitat est mentionnée ;
- De confirmer, modifier ou préciser la **détermination** des habitats à l'aide de critères visibles uniquement sur le terrain, et en particulier en réalisant des relevés phytosociologiques (inventaire de toutes les espèces et de leur abondance-dominance sur une surface déterminée) et en notant les caractéristiques stationnelles.

À partir de toutes ces informations, chaque polygone se voit attribuer un **nom et un code d'habitat** selon les référentiels européens ou nationaux : EUNIS, CORINE biotopes, Natura 2000 pour les habitats d'intérêt communautaire. La précision du code dépend de la résolution de la cartographie et de l'intérêt écologique et

patrimonial de l'habitat. Lorsque cela est possible, une correspondance phytosociologique (détermination des syntaxons à un niveau le plus précis possible) est réalisée.

Les **habitats à enjeux** correspondent aux habitats d'intérêt communautaire (Directive Habitats-Faune-Flore) ou présents sur une éventuelle liste rouge des habitats. Ceux-ci sont décrits en détail (répartition sur le site, caractéristiques stationnelles, physionomie, cortège floristique, dynamique naturelle, menaces, valeur écologique…) et accompagnés d'une photographie prise sur le site.

Tous les habitats sont cartographiés et leur surface sur le site et niveau d'enjeux sont synthétisés dans un tableau.

4.3.3. Zones humides (ZH)

4.3.3.1. Démarche générale de caractérisation des ZH

Selon l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des ZH en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement et selon l'Article 23 de la loi n°2019-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité et de la chasse, modifiant les missions des fédérations des chasseurs et renforçant la police de l'environnement, **la délimitation d'une ZH s'appuie sur deux éléments de l'écosystème : la végétation et la pédologie**. L'un des critères suivants doit ainsi être présent :

- **Critère « habitat » :** communauté d'espèces végétales, dénommée « habitats », caractéristique de ZH et listée à l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- **Critère « floristique »** : espèces végétales hygrophiles dominantes caractéristiques de ZH et listées à l'annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- **Critère « pédologique »** : sol caractéristique de ZH et dont le type est listé à l'annexe 1.1 de l'arrêté du 24 juin 2008.

Ces critères sont alternatifs et interchangeables, c'est-à-dire que l'un ou l'autre peut être utilisé et si l'un est rempli, l'espace étudié peut être caractérisé en ZH. De manière générale, le critère « habitat » est utilisé en premier et, ensuite seulement, le critère « floristique » ou le critère « pédologique » sont mis en œuvre et analysés. Cette démarche globale est décrite dans Figure 1.

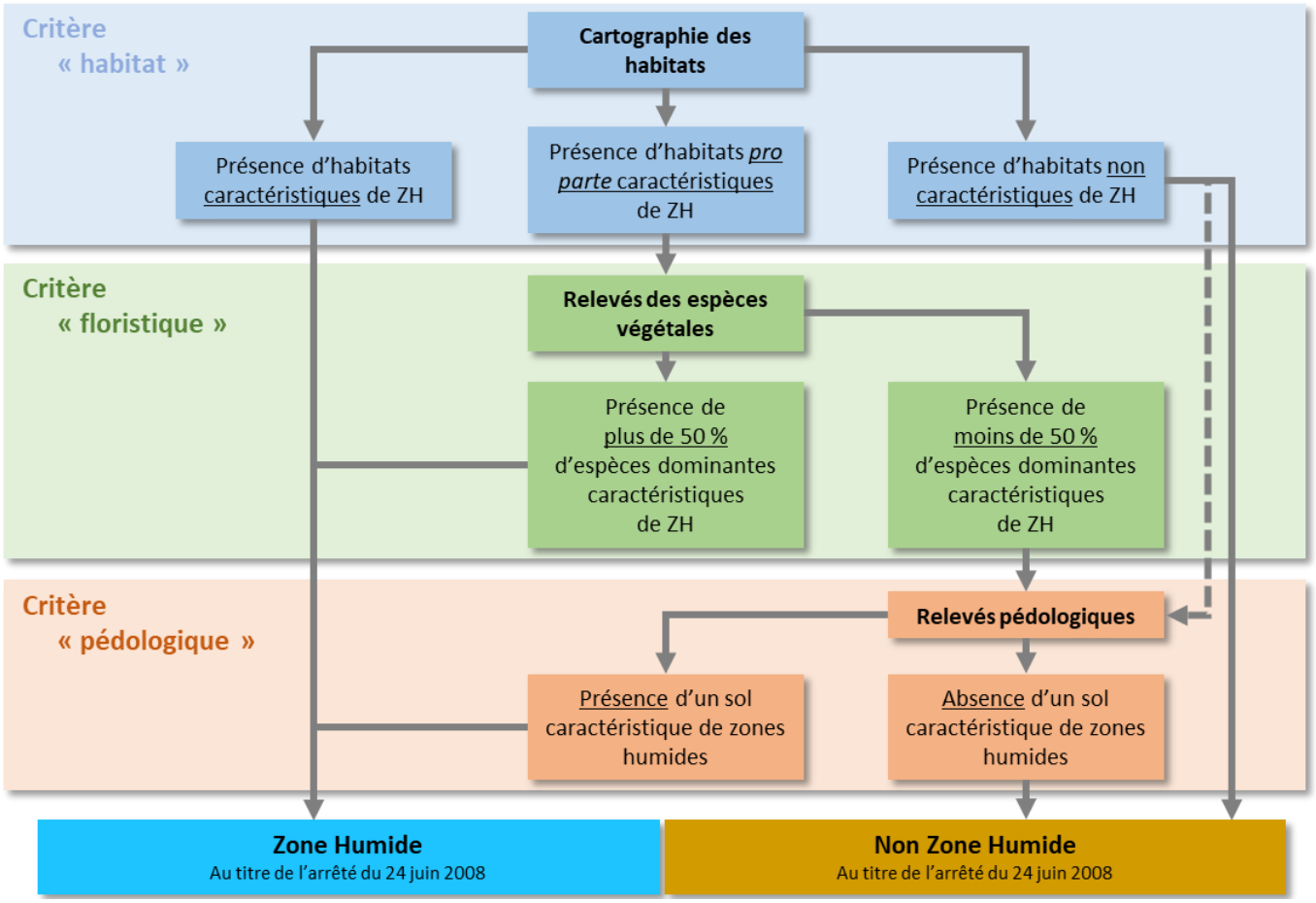


Figure 1. Démarche globale de caractérisation (définition et délimitation) des ZH

Compte-tenu de la précision demandée par la méthodologie décrite dans l'arrêté du 24 juin 2008, la délimitation des ZH n'est effectuée que dans la ZIP.

Cette méthodologie générale de caractérisation des ZH n'est pas valable pour les **milieux aquatiques sans végétation** (plans d'eau, cours d'eau…). Ces derniers seront toutefois localisés et identifiés car ils peuvent constituer des informations importantes quant au fonctionnement des ZH situées à proximité.

4.3.3.2. Pré-localisation des ZH

Avant toute prospection de terrain, un travail de pré-localisation des ZH est systématiquement effectué. Il s'agit de recueillir et compiler les principales **données cartographiques** disponibles à l'échelle de l'aire d'inventaires et de ses abords immédiats. En fonction de la localisation, les données utilisées sont les Modèles Numériques de Terrain, les portails d'inventaires des ZH de la région concernée, les inventaires des SAGE…

Ce travail est complété par une phase de **photo-interprétation** sur la base d'orthophotoplans ou d'imageries aériennes par drone.

La synthèse est présentée sous forme d'une **carte** délimitant les secteurs identifiés en ZH ou présentant une forte probabilité de ZH. Bien que n'apportant aucune certitude réglementaire, cela permet d'orienter et de quantifier de manière précise les prospections de terrain à l'échelle de la ZIP.

4.3.3.3. Critère « habitat »

L'analyse du critère « habitat » se base sur la **caractérisation et la cartographie des habitats naturels** présents au sein de la ZIP, selon la typologie CORINE Biotope. En fonction des espèces dominantes et caractéristiques, ainsi que des conditions écologiques locales, chaque habitat se voit attribuer un code CORINE qui sera ensuite comparé aux

codes inscrits à l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008. Certains habitats/codes sont considérés comme « zone humide » et d'autres comme *pro parte* (pp.). Cette classification *pro parte* signifie que l'habitat peut être en ZH dans certains cas seulement ou qu'il contient des sous-habitats caractéristiques de ZH. Au sein de ces habitats, il faut donc recourir aux critères « floristique » ou « pédologique » pour compléter l'information. Enfin, lorsqu'un habitat n'est pas inscrit à l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008, ce dernier est considéré comme zone non caractéristique (NC) de ZH sur le simple critère « habitat ».

Dans ce dernier cas, l'expert en charge des prospections de terrain, en fonction de son observation des conditions locales, peut réaliser des sondages pédologiques complémentaires pour confirmer le caractère humide ou non humide de l'habitat.

Une **carte** synthétique des habitats et de leur caractère humide est produite à cette étape.

4.3.3.4. Critère « floristique »

Comme précisé précédemment, lorsqu'un habitat est inscrit comme *pro parte* au sein de l'arrêté du 24 juin 2008, des **relevés floristiques** doivent être effectués. Dans ce cas, plusieurs relevés floristiques sont réalisés sur une surface donnée (superficie des placettes variant de 10 m² en milieu herbacé à 100 m² en forêt). Les pourcentages de recouvrement des espèces dominantes (Gillet, 2000) sont notés pour chaque strate de végétation (arborée, arbustive et herbacée). Les espèces dominantes sont décomptées au sein de chaque strate jusqu'à arriver à un recouvrement cumulé de 50 %, auxquelles sont ajoutées les espèces qui recouvrent à elles seules plus de 20 % de la placette. Si au moins la moitié des espèces retenues est inscrite dans la liste de l'arrêté, la zone du relevé est caractérisée en ZH.

4.3.3.5. Critère « pédologique »

En l'absence d'une végétation spontanée ou en cas de doutes sur l'analyse des critères « habitat » et « floristique », il est nécessaire de procéder à l'étude du critère « pédologique ». Dans ce cas, des **sondages pédologiques** sont effectués afin d'étudier la morphologie du sol. L'engorgement des sols peut se traduire par trois types de traits d'hydromorphie (colorations témoignant de la présence d'eau de manière temporaire ou permanente, Figure 2) :

- Des horizons histiques (très riches en matière organique : « tourbe »), noirs et très fibreux ;
- Des traits rédoxiques (engorgement temporaire), taches rouilles et zones décolorées blanchâtres sur au moins 5 % de la surface ;
- Des horizons réductiques (engorgement permanent), en général colorés en vert-bleuâtre sur 95 à 100 % de leur surface.

Figure 2. Horizons histique, rédoxique et réductique observés lors de sondages pédologiques

Plusieurs **difficultés** doivent être prises en compte :

- Les horizons histiques peuvent être confondus avec des horizons riches en matière organique mais non tourbeux ;

- La couleur de la roche-mère peut perturber l'interprétation (schistes gris-verdâtres, taches d'altération de minéraux riches en fer, graviers ferrugineux…) ;
- Dans les horizons riches en matière organique (donc très sombres), les taches d'oxydoréduction peuvent être peu visibles ou masquées ;
- Les traits d'hydromorphie peuvent persister alors que l'engorgement n'existe plus (traits fossiles), par exemple suite à un drainage. Il faut donc prendre en compte le contexte général du sol et de son environnement ;
- La pierrosité du sol ne permet pas toujours d'atteindre une profondeur suffisante pour déterminer le type de sol ;
- Certaines fortes perturbations du sol (labours, remblais, activités extractives…) effacent les traces d'hydromorphie.

Les sols de ZH sont définis à partir de la **profondeur d'apparition** de ces trois types de traits (Figure 3). Ils correspondent :

- Aux **histosols** (classes H), engorgés en permanence engendrant une accumulation de matières organiques ;
- Aux **réductisols** (classes VI), engorgés en permanence à faible profondeur, caractérisés par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur ;
- Aux autres sols avec des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm et se prolongeant en profondeur (classes V) ou débutant entre 25 et 50 cm et suivis par des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm (classe IVd) ;
- À des cas particuliers où l'engorgement ne se traduit pas par des traits d'hydromorphie visibles (cas des fluviosols ou de certains podzosols, en général sur sol sableux pauvre en fer, très calcaire ou à nappe circulante bien oxygénée) ; une expertise hydrogéomorphologique est alors nécessaire.

Les classes IVd et Va peuvent être exclues par le préfet dans certaines régions.

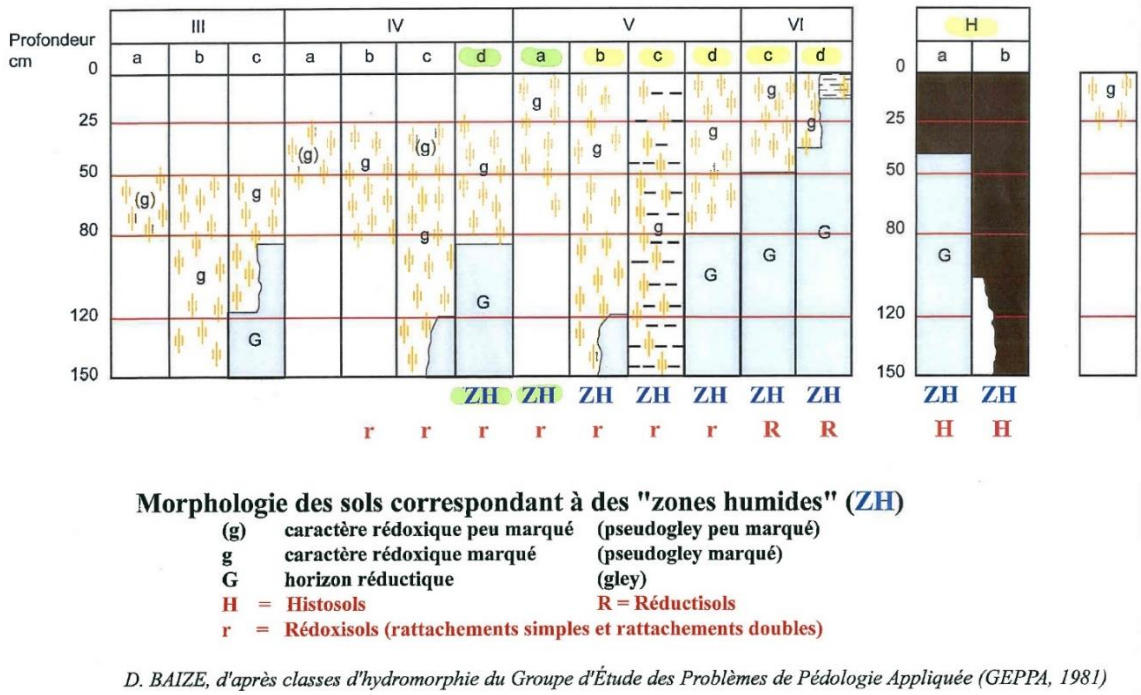


Figure 3. Morphologie des sols de ZH

L'analyse du paysage, de la végétation, de la topographie et des éléments hydrographiques (fossés, cours d'eau…) sur le terrain permettent d'estimer les **limites de la ZH**. Cette analyse peut être préparée en amont en consultant

les cartes géologiques, les cartes IGN ou un modèle numérique de terrain, ceci afin d'identifier les grands secteurs à prospecter.

Les **sondages** sont alors réalisés à la tarière manuelle, sur une profondeur de 1,2 m si possible, de part et d'autre de la frontière supposée (Figure 4) et généralement aux mêmes endroits que les relevés floristiques. La période idéale est en début de printemps ou d'automne, les sols secs étant peu propices à l'observation des traits d'hydromorphie. Les carottes sont photographiées afin de valider si besoin l'identification.

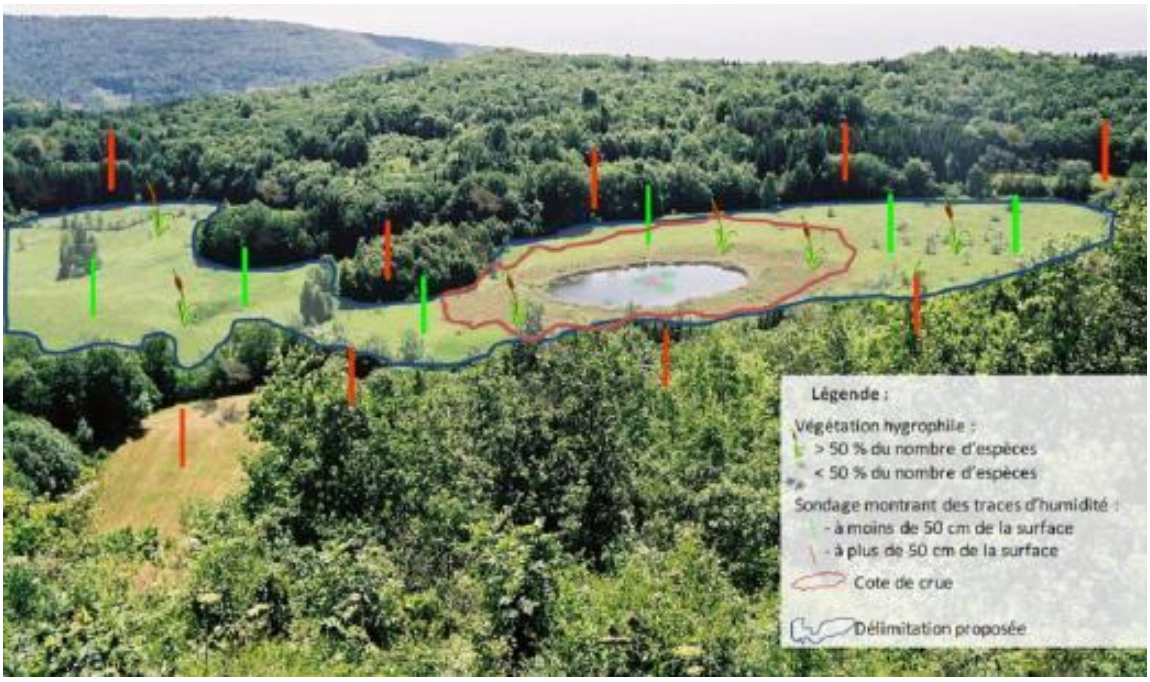


Figure 4. Exemple de délimitation d'une ZH (source : www.zones-humides.org)

4.3.3.6. Synthèse des enjeux ZH

Une **délimitation fine** des ZH est effectuée, selon les critères de l'arrêté du 24 juin 2008, en se basant sur la cartographie des habitats naturels (habitats caractéristiques de ZH) ainsi que sur les relevés floristiques et pédologiques. Chaque ZH identifiée sur le terrain est dessinée sous SIG sous la forme d'un polygone aux limites les plus précises possibles.

Un **niveau d'enjeux** est ensuite déterminé pour chacune de ces ZH. Il se base sur les indicateurs des fonctions connues des ZH (hydrologiques/hydrauliques, physiques/biogéochimiques et écologiques) et sur les menaces constatées lors des prospections de terrain (chapitre 4.4.3).

4.3.4. Faune

Les expertises faunistiques ont été réalisées selon différents protocoles pour les divers groupes étudiés. Un trajet a été effectué au sein de l'aire d'inventaires afin de couvrir les différents habitats. Les contacts d'espèces patrimoniales ont été géolocalisés par GPS (Garmin MAP64).

4.3.4.1. Avifaune

Toutes les espèces sont listées, mais un intérêt particulier est apporté aux espèces patrimoniales[1] pour déterminer leur utilisation de l'habitat : reproduction, zones de chasse, zones de repos, déplacements. Les espèces sont

[1] Une espèce est considérée comme patrimoniale si elle possède un ou plusieurs des statuts suivants :
- Inscrite à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux ;
- Considérée comme menacée (critères VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale ou régionale.

identifiées à vue (œil nu + jumelles x10 + longue-vue x20-x60 si besoin), ainsi qu'à l'écoute (cris et chants). Les oiseaux nocturnes ont été notés lors des suivis amphibiens et chiroptères.

4.3.4.1.1. En période de reproduction

Différents protocoles d'inventaires de l'avifaune nicheuses existent. La méthode des relevés d'avifaune par points d'écoute est la plus employée, la plus standardisée, la plus simple à mettre en œuvre et la plus répétable. La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) élaborée et décrite par Blondel *et al.* (1970), permet de connaître l'abondance relative des différentes espèces d'oiseaux nicheuses avec des points d'écoute de 20 minutes répartis de façon homogène sur le site, chaque point étant éloigné du suivant d'au moins 300 m afin d'éviter les doubles comptages. **Un point d'écoute (nommé IPA dans la suite de ce rapport) d'une durée de 20 minutes est employé pour cette étude.**

Un passage est constitué par un parcours échantillon avec 3 points d'écoute (Annexe 6) espacés de 300 m minimum. Tous les contacts sont notés sans limitation de distance. Les comptages doivent être réalisés par temps calme et non pluvieux, de 30 minutes jusqu'à 4 à 5 heures après le lever du jour, période optimale d'activité des oiseaux chanteurs (Figure 5). En plus de la matinée, la fin d'après-midi peut également être utilisée occasionnellement. Tous les comportements ou indices de reproduction sont recherchés (territoire de mâle chanteur, parade ou accouplement, nid, nourrissage, jeunes volants… selon les codes atlas en vigueur, Tableau 7) de manière à préciser autant que possible le statut des oiseaux sur le site (repérage des territoires ou des nids si possible) ; toutefois le code 1 n'est pris en considération dans cette étude que très ponctuellement pour des espèces chantant peu (type pies-grièches) ; pour les oiseaux chanteurs, ce code est rarement utilisé dans la mesure où il est beaucoup trop vague et apporte surtout de la confusion.

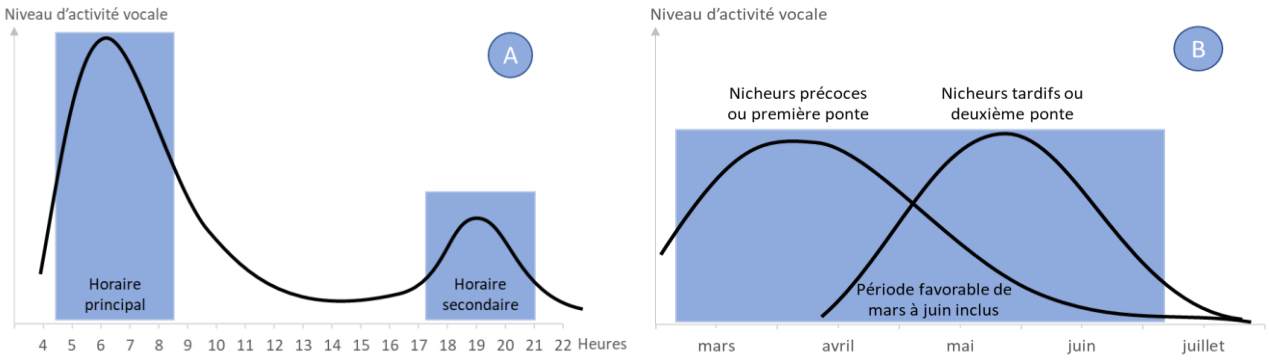


Figure 5. Niveau d'activité vocale (A) journalier chez les oiseaux au mois de juin et (B) des nicheurs précoces et tardifs (d'après Blondel (1975))

Tableau 7. Codes Atlas des oiseaux nicheurs

Nidification	Code	Description
Possible	1	Présence de l'espèce dans son habitat et dans son aire de répartition durant sa période de nidification.
	2	Mâle chanteur présent en période de nidification, cris nuptiaux ou tambourinage entendus.
Probable	3	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.
	4	Comportement territorial (plusieurs chanteurs, querelles avec des voisins…) ou individu observé sur un même territoire à 8 jours d'intervalle.
	5	Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes (y compris transport de nourriture du mâle pour la femelle chez des espèces comme les rapaces).
	6	Visite d'un site de nidification potentiel probable, bien distinct d'un site de repos.
	7	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.
	8	Preuve physiologique : plaque incubatrice très vascularisée ou œuf présent dans l'oviducte. Observation sur un oiseau en main.
	9	Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).
Certaine	10	Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage…
	11	Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison.
	12	Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances.

Nidification	Code	Description
	13	Adulte couvant ou gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid, et dont le comportement est révélateur d'un nid occupé (œufs ou jeunes) dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).
	14	Adulte transportant un sac fécal ou transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.
	15	Nid contenant des œufs.
	16	Nid contenant des jeunes (vus ou entendus).
	50	Nidification certaine mais localisation imprécise, juvéniles volant bien : à utiliser de manière exceptionnelle si aucun autre code atlas ne convient.

Dans le cadre d'une étude d'impact, les points d'écoute ont 3 fonctions principales :

- Garantir une couverture homogène de l'ensemble de l'aire d'inventaires
- Échantillonner l'ensemble des habitats dominants de l'aire d'inventaires
- Permettre d'appliquer un protocole similaire post-implantation pour effectuer des comparaisons

Dans la mesure où la variante du projet qui sera retenue ne peut pas être connue au moment des inventaires, il est préférable d'effectuer un nombre assez important de points d'écoute répartis dans chaque grand type d'habitat au sein de la zone d'étude.

Les **oiseaux nocturnes** sont inventoriés durant les inventaires consacrés aux autres groupes (amphibiens, chiroptères).

4.3.4.1.2. En période d'hivernage

Un inventaire est réalisé en janvier 2021 pour évaluer l'intérêt du site pour l'avifaune hivernante, incluant notamment la recherche de rassemblements d'oiseaux sur les milieux favorables.

Les observations hivernales sont collectées avec point GPS selon les principes suivants :

- toutes les espèces nouvelles pour la journée
- toutes les espèces patrimoniales
- tous les rapaces, oiseaux d'eau, limicoles et pics
- toutes les espèces peu communes à l'échelle du site d'étude
- tous les groupes supérieurs à 10 individus, sauf exceptions possibles sur les espèces très communes (Pinson des arbres, Pigeon ramier, Étourneau sansonnet…)

4.3.4.1.3. En période de migration

La compréhension du phénomène migratoire est complexe car il dépend d'une multitude de facteurs tels que les conditions météorologiques, le relief, les sources de dérangements… Il n'est pas envisageable dans le cadre de cette étude d'appréhender le fonctionnement local de la migration, ce qui nécessiterait un grand nombre de passages. Au vu des habitats présents sur le site d'étude, il est peu probable qu'il soit particulièrement attractif pour des rassemblements de migrateurs. Toutefois, la période de migration prénuptiale est en grande partie couverte par les inventaires des oiseaux nicheurs précoces entre mars et mi-mai. Un inventaire complémentaire est également réalisé en octobre pour le suivi de la migration postnuptiale.

4.3.4.2. Chiroptères

4.3.4.2.1. Fonctionnalité du site pour les chiroptères

L'**étude de la fonctionnalité du site** pour les chiroptères consiste à quantifier et à hiérarchiser l'intérêt des différents milieux présents sur le site pour les différentes espèces de chiroptères utilisant potentiellement ce site, d'un point de vue écologique comme fonctionnel.

Les chiroptères utilisent un nombre varié et important d'habitats au cours de leur cycle biologique :

- des **gîtes** (estival : mise bas, mâles solitaires ; hibernation) en particulier,
- des zones de **regroupement** automnaux (swarming),

- des zones de **chasse** et d'**abreuvage** et
- des corridors de **transit** (structures paysagères caractéristiques : alignements d'arbres, haies, lisières, cours d'eau...) qui permettent le déplacement entre les différents sites.

Des **prospections diurnes** permettent une analyse de ces habitats potentiels présents dans l'aire d'inventaires. Les localisation et nombre des points d'écoutes des prospections nocturnes sont définis à la suite de cette analyse.

En premier lieu, le **potentiel d'accueil des boisements** est évalué selon la présence/absence et l'abondance d'éléments structurels (cavités, loges, décollements d'écorce, épaisseurs ligneuses…) favorables à l'installation de chiroptères. Ces informations sont croisées avec la typologie des habitats (type d'essence feuillus/résineux, âge, activité sylvicole, entretien…) et le cortège avifaunistique, notamment avec la présence de pics (cortège d'espèces, densités) qui contribuent grandement à la production de cavités.

En second lieu, le **potentiel d'accueil des structures** (bâti, tunnel, pont, grotte…) présentes dans l'aire d'inventaires sont évaluées sur des bases similaires : nature des matériaux employés, recherche visuelle de fissures et d'interstices, présence de combles, dérangement humain…

Néanmoins, la recherche efficace des colonies, spécialement arboricoles au sein d'un boisement, demande un temps important car les individus ou les colonies peuvent se trouver particulièrement difficiles à localiser en raison de leur affinité pour le confinement. De plus, certaines espèces changent régulièrement leurs lieux de repos. Ainsi, la connaissance des gîtes de chiroptères sur le secteur étudié ne peut être exhaustive et nécessite une analyse complémentaire des potentialités de gîtes via des **recherches bibliographiques**. Elle est réalisée sur l'aire d'inventaires (dans un rayon de 1 km) et dans un périmètre d'étude plus élargi (5 km) afin de tenir compte du fort potentiel de déplacement des espèces et des continuités fonctionnelles avec les sites Natura 2000 présents à proximité.

De manière complémentaire, les détections acoustiques décrites ci-dessous sont aussi utilisées pour estimer la **fréquentation des gites potentiels** en utilisant les écoutes aux heures de sortie de gîte.

4.3.4.2.2. Détections acoustiques

Pour la **prospection nocturne** ponctuelle, deux techniques d'étude bioacoustique sont utilisées : la détection active (SoundChaser) et la détection passive (SM4) sur différents points d'écoute répartis au sein de l'aire d'inventaires (Annexe 7) et au cours de la période d'étude (Tableau 4).

- **Détection ponctuelle active (points d'écoute active)**

La détection ponctuelle active, à l'aide d'un détecteur d'ultrasons classique en mode hétérodyne et expansion de temps (Système SoundChaser Cyberio et microphone Pettersson M500), permet d'appréhender l'utilisation de l'espace par les chauves-souris. Les **points d'écoute** sont menés au cours des quatre premières heures de la nuit, si possible dans des conditions météorologiques favorables (T° > 10 °C ; vent faible ou nul). Ils sont positionnés dans les zones jugées favorables (lisières forestières, corridors de transit, points d'eau…) de façon à couvrir l'ensemble des habitats présents dans l'aire d'inventaires. L'activité des chiroptères étant maximale pendant les deux premières heures de la nuit (dispersion des colonies) (Anthony & Kunz, 1977; Thomas & West, 1989), les points à proximité immédiate de gîtes potentiels sont privilégiés en début de nuit puis les points d'écoute se font sur les sites plus favorables à l'activité de chasse.

Un point d'écoute active dure 10 à 20 minutes (en fonction de la taille du site) pendant lesquelles chaque **contact de chiroptère** est noté et géolocalisé. Ceux présentant des difficultés d'identification en direct sont enregistrés afin d'être analysés plus tard à l'aide d'un logiciel d'analyse bioacoustique spécifique Batsound Standard 4 selon la méthode Barataud (2015).

- **Détection ponctuelle passive (points d'écoute passive)**

Le suivi acoustique passif est réalisé grâce à des SM4BAT, appareils de la dernière génération qui permettent un **enregistrement pendant l'ensemble de la nuit des chauves-souris actives dans un rayon de plusieurs dizaines de mètres**. Les SM4 enregistrent chaque contact sonore, référencé par la date et l'heure d'enregistrement. Les fichiers collectés sont ensuite préanalysés grâce au logiciel SonoChiro développé par la société Biotope et certains fichiers sont vérifiés manuellement grâce au Logiciel Batsound selon la méthode Barataud (2015). Ce dernier permet une identification spécifique beaucoup plus précise et nécessite l'intervention d'un expert en bioacoustique.

4.3.4.2.3. Analyses acoustiques

L'analyse acoustique de ces enregistrements a pour but un suivi simultané de deux aspects : la diversité d'espèces (notion qualitative d'inventaire) et le niveau de fréquentation ou d'activité de chasse (notion quantitative d'exploitation du milieu). Lors de chaque **point d'écoute**, sont effectués :

- un inventaire qualitatif : les espèces de chiroptères en activité sont listées. L'identification acoustique des **espèces de chiroptères**, sur le terrain ou par analyse, est effectuée sur la base de l'ensemble des clefs de détermination de la méthode Barataud (2015). Cet inventaire qualitatif permet, de plus, d'actualiser et de parfaire les connaissances chiroptérologiques du site ;
- une analyse quantitative ou semi-quantitative : une analyse de l'activité chiroptérologique est effectuée afin de mesurer l'intensité de la fréquentation du site par les chauves-souris. Un **indice d'activité** est calculé (nombre de contacts par unité de temps) pour chaque point d'écoute. La méthode quantitative de mesure de l'activité chiroptérologique est celle de la méthode Barataud (2015). Cette méthode est simple, efficace, non invasive et apporte des résultats probants rapidement.

Les fichiers Wav enregistrés par les appareils sont, dans un premier temps, analysés automatiquement à l'aide du **logiciel Sonochiro®** (Biotope). Un tableur Excel des résultats est généré comportant des indices de confiance sur la détermination des espèces et/ou des groupes. Il s'en suit une phase de validation manuelle de la détermination des espèces en fonction des indices de confiance. Pour des indices faibles et pour des espèces « rares », la validation et l'identification sont réalisées par la méthode définie par Barataud (2015) à l'aide du logiciel BATSOUND® (Pettersson Electronics and Acoustics). Les programmes déployés sur l'ensemble des enregistreurs sont ceux préconisés par le Muséum National d'Histoire Naturelle pour le programme Vigie-Nature (Vigie-Chiro).

En raison des difficultés bioacoustiques rencontrées lors des analyses des sons, certains enregistrements ne permettent pas l'identification jusqu'à l'espèce de manière discriminante. Dans ce cas, un nom de **groupe d'espèces** est attribué :

- Le **groupe des chiroptères** (Chiro sp.) regroupe les enregistrements pour lesquels aucune identification n'a pu être réalisée au-delà de la certitude qu'il provenait d'un chiroptère.
- Le **groupe Grand/Petit Murin** concerne ces 2 espèces du genre *Myotis* qui ne peuvent parfois être différenciées.
- Le **groupe des Murins** (Murin sp.) concerne toutes les espèces du genre *Myotis*.
- Le **groupe des Oreillards** (Oreillard sp.) concerne les 2 espèces potentiellement présentes dans la région : l'Oreillard gris et l'Oreillards roux.
- Le **groupe Pipistrelle commune/pygmée + Minioptère de Schreibers** (P. commune/pygmée + M. Schreibers) regroupe ces 2 espèces de Pipistrelles plus le Minioptère de Schreibers qui ne peuvent parfois être différenciés. Ce groupe est parfois noté PipMi afin d'alléger les tableaux et graphiques.
- Le **groupe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius + Vespère de Savi** (P. Kuhl/Nathusius + V. Savi) concerne ces 2 espèces de Pipistrelles plus la Vespère de Savi qui ne peuvent parfois être différenciées. Celui-ci est noté P. Kuhl/Nathusius + V. Savi dans le restant du rapport afin d'alléger les graphiques.
- Le **groupe Rhinolophe** concerne l'ensemble des Rhinolophes.

– Le **groupe Sérotule** concerne 6 espèces : Sérotine commune, Sérotine de Nilsson, Sérotine bicolore, Noctule de Leisler, Noctule commune et Grande Noctule.

L'analyse quantitative des **contacts de chiroptères** est réalisée afin de comparer l'abondance de l'activité entre espèces et entre habitats. Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, quelle que soit sa durée ; un même individu chassant en aller et retour peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité des chauves-souris et non une abondance d'individus. Certaines circonstances posent occasionnellement un problème de quantification des contacts : lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris chassent en permanence dans un volume restreint, elles peuvent fournir une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes). On ne doit pas résumer cette séquence à un contact unique par individu car ceci exprimerait mal le niveau élevé de son activité. Dans ce cas, on compte un contact toutes les cinq secondes pour chaque individu présent ; cette durée correspondant à peu près à la durée maximale d'un contact isolé (Barataud, 1999).

L'intensité d'émission est différente selon les espèces de chiroptères (Tableau 8). Certaines espèces peuvent être détectées à 150 m alors que d'autres ne peuvent l'être qu'à moins de 5 m. De ce fait, la probabilité de détection diffère selon les espèces. Afin de pondérer ce biais lié aux différences de probabilité de détection des différents groupes étudiés, un **coefficient de détectabilité** doit être appliqué aux résultats quantitatifs obtenus (Barataud, 2015).

Tableau 8. Coefficients de détectabilité des espèces de chiroptères en fonction de l'ouverture du milieu

milieu ouvert ou semi-ouvert				milieu fermé			
Intensité d'émission	Espèces	distance détection	coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	distance détection	coefficient détectabilité
faible	Petit Rhinolophe	5	5.00	faible	Petit Rhinolophe	5	5.00
	Grand Rhinolophe	10	2.50		Oreillard gris	5	5.00
	Rhinolophe euryale	10	2.50		Oreillard roux	5	5.00
	Rhinolophe de Mehely	10	2.50		Murin à oreilles échancrées	8	3.13
	Murin à oreilles échancrées	10	2.50		Murin de Natterer	8	3.13
	Murin d'Alcathoe	10	2.50		Grand Rhinolophe	10	2.50
	Murin à moustaches	10	2.50		Rhinolophe euryale	10	2.50
	Murin de Brandt	10	2.50		Rhinolophe de Mehely	10	2.50
	Murin de Daubenton	15	1.67		Murin d'Alcathoe	10	2.50
	Murin de Natterer	15	1.67		Murin à moustaches	10	2.50
	Murin de Bechstein	15	1.67		Murin de Brandt	10	2.50
	Barbastelle d'Europe	15	1.67		Murin de Daubenton	10	2.50
moyenne	Petit Murin	20	1.25		Murin de Bechstein	10	2.50
	Grand Murin	20	1.25		Barbastelle d'Europe	15	1.67
	Oreillard gris	40	1.25		Petit Murin	15	1.67
	Oreillard roux	40	1.25		Grand Murin	15	1.67
	Pipistrelle pygmée	25	1.00	moyenne	Pipistrelle pygmée	20	1.25
	Pipistrelle commune	30	1.00		Minioptère de Schreibers	20	1.25
	Pipistrelle de Kuhl	30	1.00		Pipistrelle commune	25	1.00
	Pipistrelle de Nathusius	30	1.00		Pipistrelle de Kuhl	25	1.00
	Minioptère de Schreibers	30	0.83		Pipistrelle de Nathusius	25	1.00
forte	Vespère de Savi	40	0.63	forte	Vespère de Savi	30	0.83
	Sérotine commune	40	0.63		Sérotine commune	30	0.83
très forte	Sérotine de Nilson	50	0.50	très forte	Sérotine de Nilson	50	0.50
	Sérotine bicolore	50	0.50		Sérotine bicolore	50	0.50
	Noctule de Leisler	80	0.31		Noctule de Leisler	80	0.31
	Noctule commune	100	0.25		Noctule commune	100	0.25
	Molosse de Cestoni	150	0.17		Molosse de Cestoni	150	0.17
	Grande Noctule	150	0.17		Grande Noctule	150	0.17

Les **saisons** décrites dans l'analyse des résultats découlent d'une classification simplifiée liée à la biologie des espèces (Tableau 9).

Tableau 9. Cycle biologique des chiroptères

Saison	Mois	Cycle biologique
Printemps	Mars à mai	Sortie de l'hibernation ; période de transit voire de migration
Été	Juin à août	Installation des colonies de mise-bas ; élevage des jeunes ; dispersion des colonies
Automne	Septembre à novembre	Regroupement automnal pour l'accouplement ; période de transit voire de migration

4.3.4.3. Mammifères non volants

Ces animaux étant pour la plupart discrets, il est difficile de réaliser un inventaire exhaustif, ou tout au moins proche de l'exhaustivité, sans développer des techniques et moyens très lourds comme différents types de piégeages (micromammifères). Les méthodes d'inventaires utilisées pour cette étude ont donc été la **recherche d'indices de présence** (crottes, traces, terriers, restes de repas…) et l'**observation directe d'individus** (qui ne concerne qu'un nombre limité d'espèces et reste fortuite, Annexe 8).

4.3.4.4. Reptiles

Les reptiles ont été recherchés à vue sur l'ensemble de l'aire d'inventaires, notamment dans les habitats les plus favorables : lisières boisées, haies, bords de chemin et de route, tas de bois, fourrés arbustifs, murets de pierres sèches… Un parcours échantillon a été réalisé dans les différents habitats de l'aire d'inventaires (Annexe 8). Des plaques refuges ont également été utilisées pour compléter les informations recueillies sur le terrain : cette méthode consiste à déposer à même le sol, dans des habitats favorables, des plaques sombres (bandes transporteuses en caoutchouc utilisées dans les carrières ; photo ci-contre) qui, tout en servant d'abris, accumulent la chaleur, les rendant particulièrement attractives pour les reptiles. Ces dispositifs permettent d'améliorer significativement la détection des espèces présentes (notamment serpents et Orvet). Ces plaques ont été disposées en début d'étude, puis relevées lors de chaque passage. 7 plaques ont été disposées le 14 avril 2021 et relevées lors de chaque passage (Annexe 8). La détectabilité des reptiles étant fortement liée aux conditions météorologiques, les journées de prospection ont été effectuées par temps favorable (température douce mais pas trop chaude et vent faible).

4.3.4.5. Amphibiens

Les recherches ont consisté en un repérage et une inspection diurne de l'aire d'inventaires à la recherche de milieux aquatiques afin de cerner les potentiels habitats de reproduction. Ces milieux ont ensuite été prospectés de nuit le 27 avril 2021 : prospection visuelle avec un projecteur portatif, écoute des chants et recherche au troubleau. Certains individus ont pu être capturés temporairement pour les besoins d'identification et sexage, puis relâchés immédiatement sur le lieu de capture.

Le matériel de capture, les bottes et les cuissardes ont été préalablement désinfectés selon le protocole en vigueur préconisé par la Société Herpétologique de France (Dejean, Miaud & Schmeller, 2010), avec pulvérisation d'une solution de Virkon® à 1 %.

Les individus en phase terrestre ont également été recherchés.

4.3.4.6. Insectes

Pour ce groupe, l'inventaire exhaustif n'est pas envisageable en raison du très grand nombre d'espèces qui le composent. Les recherches entomologiques ont été axées sur les odonates, les lépidoptères diurnes et plus ponctuellement sur d'autres groupes (orthoptères, coléoptères d'intérêt communautaire notamment). Les individus ont été essentiellement recherchés et identifiés à vue (détection aux jumelles à focale courte et si nécessaire en main après capture au filet) ainsi qu'à l'écoute (stridulations des orthoptères) dans les habitats naturels du site susceptibles d'être porteurs d'espèces patrimoniales ou de bonnes diversités d'espèces. Pour les coléoptères, les investigations ont consisté essentiellement en la recherche d'indices de présence (cadavres, trous d'émergence…). Un parcours échantillon a été réalisé dans les différents habitats du site (Annexe 8). Les recherches ont été axées sur les espèces à statut de protection et/ou de conservation défavorable, ou encore présentant un

indice de rareté avéré aux différentes échelles européenne à locale, ceci sur la base des différents arrêtés, textes officiels et ouvrages spécialisés.

Les passages ciblant les espèces précoces et printanières ont été réalisés le 27 avril 2021, le 16 juin 2021 et le 16 juillet 2021.

4.4. METHODE DE BIOEVALUATION

4.4.1. Textes législatifs et de référence

L'évaluation des enjeux et des sensibilités écologiques s'appuie sur de nombreuses références (les détails sont présentés en Annexe 1 et dans les Références) :

- **Conventions internationales :** Directive Habitats-Faune-Flore, Directive Oiseaux, Convention de Berne, Convention de Bonn, Convention de Washington (CITES).
- **Arrêtés de loi de protection nationale ou régionale.**
- **Listes rouges internationales, nationales et régionales :**

Tableau 10. Date de parution des listes rouges par groupe taxonomique

Groupe taxonomique	European Red List	Liste rouge de France métropolitaine	Liste rouge régionale (Auvergne)
Amphibiens	2009	2015	2017
Coléoptères saproxyliques	2010	/	/
Rhopalocères et zygènes	2010	2014	2014
Mammifères	2007	2017	2015
Chiroptères			
Odonates	2010	2016	2017
Oiseaux nicheurs	2015	2016	2016
Orthoptères	2016	2004	2017
Poissons d'eau douce	2011	2010	/
Reptiles	2009	2015	/
Flore vasculaire	2011 (2019 arbres et ptéridophytes)	2018	2013
Bryophytes	2019	/	2014

- **Classes de rareté régionale de la flore (catalogues des CBN) :**

Tableau 11. Définition des classes de rareté régionale pour la flore

Classe de rareté	Définition	Critère
CC	Très commune	> 63,5 % des mailles
C	Commune	31,5-63,5 % des mailles
AC	Assez commune	15,5-31,5 % des mailles
PC	Peu commune	7,5-15,5 % des mailles
AR	Assez rare	3,5-7,5 % des mailles
R	Rare	1,5-3,5 % des mailles
RR	Très rare	0,5-1,5 % des mailles
E	Exceptionnelle	< 0,5 % des mailles
D ?	Non revue	

- **Ouvrages de référence :** atlas régionaux ou nationaux de la flore ou de la faune, référentiels des habitats européens, nationaux ou locaux…

Afin de ne pas alourdir inutilement la lecture, ces références ne sont pas rappelées constamment dans le corps du texte ni dans les légendes des tableaux.

4.4.2. Évaluation des enjeux

La **hiérarchisation des enjeux liés au patrimoine naturel** se base sur la synthèse et l'interprétation des éléments issus de l'état initial (données bibliographiques et inventaires). Les grands enjeux relatifs aux habitats et aux espèces, à leur dynamique, à leur fonctionnalité et à leur protection sont ainsi mis en évidence selon les critères suivants :

- Valeur intrinsèque de l'habitat : rareté et vulnérabilité à l'échelle régionale, habitats d'intérêt communautaire (Directive Habitats-Faune-Flore) ;
- Présence avérée ou potentielle d'espèces floristique ou faunistiques remarquables (protégées, rares ou menacées), abondance et état de conservation dans l'habitat, exigences écologiques ;
- Richesse floristique et faunistique globale de l'habitat (milieux à grande diversité) ;
- Rôles fonctionnels : zones humides, diversité et organisation des habitats, structure du paysage, zones de connexion biologique (réservoirs de biodiversité, corridors, secteurs privilégiés pour le passage de la faune, réseaux humides…) ;
- État de conservation et qualité écologique de l'habitat (pour les milieux forestiers : type d'essences, structure, hétérogénéité spatiale des peuplements…).

Les enjeux sont classés selon différents types :

- les **enjeux patrimoniaux** : liés à la valeur écologique des milieux, à l'état de conservation de la population locale des espèces (statut des listes rouges nationales, rareté régionale, listes locales…) et à la vulnérabilité biologique intrinsèque des espèces ou des habitats.
- les **enjeux fonctionnels** : liés à la fonctionnalité des milieux (corridors, zone de chasse), au statut biologique des espèces sur la zone d'implantation (nidification, alimentation, repos, transit, halte migratoire, absence de lien fonctionnel avec la zone…) et à l'abondance et la répartition[2] des espèces sur la zone d'implantation.
- les **enjeux réglementaires** : liés au statut réglementaire des espèces ou des habitats naturels (textes de protection nationale, régionale ou départementale) et aux procédures Natura 2000 (annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore ou annexe I de la Directive Oiseaux).

L'estimation du niveau d'enjeux globaux détaillée dans les tableaux suivants pour les espèces et leurs habitats se base sur la synthèse de ces 3 types d'enjeux. Cependant, certaines difficultés se posent pour l'évaluation des enjeux globaux. En effet, on observe d'importantes différences entre la flore et les habitats naturels par rapport à la faune et aux habitats d'espèces dans le fonctionnement écologique, ainsi que dans le niveau de connaissance et l'appréciation des statuts de protection et de conservation. Par exemple, la proportion d'espèces protégées est bien moindre chez les plantes et les invertébrés que chez les vertébrés. Par ailleurs, le niveau de connaissance permettant d'évaluer des tendances de population est bien plus élevé chez les oiseaux par rapport à d'autres vertébrés comme les chiroptères ou les reptiles, et plus encore par rapport aux invertébrés, ce qui permet de classer comme « vulnérables » des espèces encore communes mais avec un fort déclin constaté (Chardonneret élégant, Bruant jaune…) alors qu'aucune tendance quantifiable n'est disponible pour d'autres groupes moins étudiés.

Pour tenir compte de ces différences, nous avons donc séparé la flore de la faune, et l'avifaune des autres groupes faunistiques, afin de pondérer la valeur des différents critères (protection, listes rouges) selon les groupes.

Il faut enfin préciser que, de façon marginale, certains enjeux peuvent être modulés « à dire d'expert » dans certains contextes (absence de liste rouge validée, site remarquable pour une espèce…). La taille et l'état de conservation

[2] L'abondance et la répartition sont deux paramètres qu'il n'est pas possible de quantifier dans ce type de tableau général. Par exemple, le Moineau friquet et la Pie-grièche grise sont tous les 2 classés EN sur la Liste Rouge Nationale mais la population nationale du premier est estimée à 70 000 – 140 000 couples, alors qu'elle n'est que de 2 000 couples pour la seconde. Par conséquent, un couple de chaque espèce ne présente pas la même importance. Ces deux paramètres sont donc évalués à dire d'expert.

des populations et des habitats, la responsabilité locale dans leur conservation, l'originalité des habitats, leurs potentialités d'accueil pour les espèces ou leur complémentarité fonctionnelle peuvent amener à rehausser ou rabaisser d'une classe le niveau d'enjeux.

Tableau 12. Critères d'évaluation des enjeux des espèces floristiques

Intérêt / Valeur patrimoniale	Niveau d'enjeux
Stations de plantes fortement menacées (Liste rouge[1] : EN ou CR) Stations de plantes protégées[2] **et** menacées (Liste rouge[1] : VU) ou avec un Plan National d'Actions (hors messicoles)	4 - Majeur
Stations de plantes protégées[2] Stations de plantes non protégées menacées (Liste rouge[1] : VU) Stations de plantes sur le Plan National d'Actions messicoles « en situation précaire » (PNAm1)	3 - Fort
Stations de plantes non protégées classées NT[1]	2 - Modéré
Stations de plantes non menacées (Liste rouge[1] : LC) et non protégées	1,5 - Faible

[1] Listes rouges régionales ou nationale.
[2] Protection départementale, régionale ou nationale, inscrites sur la Convention de Berne ou aux annexes II ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.

Tableau 13. Critères d'évaluation des enjeux floristiques des habitats

Intérêt / Valeur patrimoniale	Niveau d'enjeux
Habitats naturels d'intérêt communautaire prioritaires en bon état de conservation Habitats naturels fortement menacés (Liste rouge : EN ou CR ou dire d'expert)	4 - Majeur
Habitats naturels d'intérêt communautaire en bon état de conservation Habitats naturels d'intérêt communautaire prioritaires partiellement dégradés ou artificialisés Habitats naturels menacés (Liste rouge : VU ou dire d'expert)	3 - Fort
Habitats naturels d'intérêt communautaire partiellement dégradés ou artificialisés Zones humides en bon état de conservation	2,5 - Modéré à fort
Habitats naturels en bon état de conservation, non classés d'intérêt communautaire Zones humides dégradées mais conservant un rôle fonctionnel	2 - Modéré
Habitats dégradés ou de faible intérêt écologique mais conservant des potentialités d'accueil notables d'espèces végétales	1,5 - Faible
Habitats à faible intérêt écologique (artificialisés, à potentialités d'accueil d'espèces végétales faibles ou nulles)	1 - Très faible

Tableau 14. Critères d'évaluation des enjeux des espèces faunistiques

Intérêt / Valeur patrimoniale	Niveau d'enjeux
Toute faune : Espèces sur Liste rouge CR et EN	4 - Majeur
Avifaune : Espèces sur Directive Oiseaux **et** Liste rouge VU Chiroptères et autre faune : Espèces sur Directive Habitats II et IV **ou** Liste rouge VU	3 - Fort
Avifaune : Espèces sur Directive Oiseaux **ou** Liste rouge VU Chiroptères et autre faune : Espèces sur Directive Habitats IV **et** Liste rouge NT	2,5 - Modéré à fort
Avifaune : Espèces sur Liste rouge NT Chiroptères et autre faune : Espèces sur Directive Habitats IV **ou** Liste rouge NT	2 - Modéré
Espèces communes non menacées	1,5 - Faible

Tableau 15. Critères d'évaluation des enjeux faunistiques des habitats

Intérêt / Valeur patrimoniale	Niveau d'enjeux
Toute faune : Habitats de reproduction d'espèces sur Liste rouge CR et EN Chiroptères : Habitats d'hibernation d'espèces sur Liste rouge CR et EN	4 - Majeur
Avifaune : Habitats de reproduction d'espèces sur Directive Oiseaux **et** Liste rouge VU Chiroptères et autre faune : Habitats de reproduction d'espèces sur Directive Habitats II **et** IV **ou** Liste rouge VU Chiroptères : Habitats d'hibernation d'espèces sur Directive Habitats II **ou** Liste rouge VU	3 - Fort
Avifaune : Habitats de reproduction d'espèces sur Directive Oiseaux **ou** Liste rouge VU Chiroptères et autre faune : Habitats de reproduction d'espèces sur Directive Habitats IV **et** Liste rouge NT Chiroptères : Habitats d'hibernation d'espèces sur Directive Habitats IV	2,5 - Modéré à fort
Avifaune : Habitats de reproduction d'espèces sur Liste rouge NT Chiroptères et autre faune : Habitats de reproduction d'espèces sur Directive Habitats IV ou Liste rouge NT Toute faune : Habitats de chasse/repos d'espèces sur Directives Habitats/Oiseaux ou Liste rouge	2 - Modéré
Habitats dégradés ou de faible intérêt écologique mais conservant des potentialités d'accueil notables d'espèces animales Habitats accueillant des espèces animales protégées hors Directives Habitats/Oiseaux et Liste rouge	1,5 - Faible
Habitats à faible intérêt écologique (artificialisation, potentialités d'accueil d'espèces animales faibles ou nulles)	1 - Très faible

Pour le tableau des enjeux des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE), voir le chapitre 4.3.2.3 et le Tableau 5.

4.4.3. Évaluation des enjeux spécifiques aux ZH

Les ZH constituent principalement un enjeu réglementaire. Toutefois, la méthodologie de délimitation des ZH mentionnée à l'arrêté du 24 juin 2008 n'apporte qu'un regard binaire sur les ZH à savoir « présence » ou « absence ». Or, il existe pourtant des différences majeures entre les ZH selon leur contexte. Une **hiérarchisation entre ZH** est donc nécessaire, notamment pour qualifier et quantifier les impacts sur ces dernières et donc les éventuelles mesures.

Cette hiérarchisation est basée sur l'**évaluation des fonctionnalités et de la préservation face aux pressions** détaillée en Annexe 5**.** Une note liée à des critères détaillés est attribuée aux différents indicateurs des fonctions (hydraulique/hydrologique, physique/biogéochimique et écologique) de chaque ZH ainsi qu'à la préservation face aux pressions. Ces notes sont transformées en niveau d'enjeux par fonction selon le Tableau 16 puis cumulées pour une synthèse fonctionnelle et une synthèse globale permettant une hiérarchisation des ZH.

Tableau 16. Critères d'évaluation du niveau d'enjeux des ZH

	Niveau d'enjeux						
	0 - Négligeable	1 - Très faible	1,5 - Faible	2 - Modéré	2,5 - Modéré à fort	3 - Fort	4 - Majeur
Fonction hydrologique/hydraulique	0	1 à 2	3 à 4	5 à 6	7 à 8	9 à 10	11 à 14
Fonction physique/biogéochimique	0	1	2 à 3	4 à 5	6 à 7	8	9
Fonction écologique	0	1 à 2	3 à 4	5 à 6	7 à 8	9 à 10	11 à 12
Préservation face aux pressions	0	1 à 2	3 à 4	5 à 6	7 à 8	9 à 10	11 à 12

Niveau d'enjeux des fonctions ZH						
0 : Négligeable	1-6 : Très faible	7-12 : Faible	13-18 : Modéré	19-24 : Modéré à fort	25-30 : Fort	31-35 : Majeur

Niveau global d'enjeux de la ZH						
0 : Négligeable	1-8 : Très faible	9-16 : Faible	17-24 : Modéré	25-32 : Modéré à fort	33-40 : Fort	41-47 : Majeur

4.4.4. Évaluation des effets et des impacts bruts

Les **effets** du projet s'appliquent quel que soit les enjeux. Il peut s'agir d'effets :

- **Directs** (destruction d'individus ou de leur habitat, perturbation du régime hydrologique, pollutions…) ou **indirects** (effets en chaîne, par exemple l'augmentation de la fréquentation d'un site du fait de la création de voies d'accès pour les travaux) ;
- **Temporaires** (en phase travaux, par exemple le dérangement) ou **permanents** (définitifs, comme la destruction d'individus ou de leur habitat). Certains effets peuvent durer le temps de

l'exploitation mais s'arrêter lors du démantèlement du projet (par exemple l'effet barrière des parcs éoliens sur la faune volante) ;

– **Cumulatifs** : l'effet du projet peut ne pas être significatif mais la somme des effets de différents projets peut devenir beaucoup plus important.

Les effets, tels que définis ici, prennent en compte :

– L'importance des stations, populations ou habitats touchés (proportion impactée par rapport à la présence dans le secteur) ;
– Les possibilités de recolonisation (par exemple, les milieux complexes comme des boisements matures seront plus impactés que des végétations rudérales, qui peuvent se reconstituer très rapidement ; les espèces mobiles sont également moins impactées par destruction) ;
– La nature de l'effet : dérangement temporaire, altération temporaire/permanente d'un habitat d'espèce, destruction d'un habitat naturel, destruction d'individus…

Les effets ne dépendent cependant pas des enjeux écologiques liés à l'espèce ou à l'habitat (protection, menaces ou rareté à large échelle). Le croisement du niveau d'enjeux défini dans l'état initial et des effets du projet permet de définir **l'impact**, calculé selon la formule ***Impact = Enjeux écologiques locaux × Effets du projet*** (Tableau 17). Les habitats naturels ou d'espèces ainsi hiérarchisés sont localisés sous forme cartographique. Le niveau d'impact est alors maximal lorsque l'état de conservation de l'espèce ou de l'habitat au niveau local est remis en cause. Lorsque les effets n'entrainent pas de modifications significatives (espèces ou habitats non menacés), l'impact est minimisé. Dans certains cas particuliers, un impact du projet peut être positif (par exemple en créant des milieux ouverts favorables à des espèces rares).

Tableau 17. Évaluation du niveau d'impact du projet en fonction de ses niveaux d'enjeux et d'effets

		Niveau d'enjeux					
		1 - Très faible	1,5 - Faible	2 - Modéré	2,5 - Modéré à fort	3 - Fort	4 - Majeur
Niveau d'effets	0 – Nul/négligeable	0	0	0	0	0	0
	1 - Faible)	1	1,5	2	2,5	3	4
	2 - Modéré	2	3	4	5	6	8
	3 - Fort	3	4,5	6	7,5	9	12
	4 - Très fort	4	6	8	10	12	16
	Positif						

Niveau d'impacts					
Positif	0 : Nul/négligeable	1-2 : Faible	2,5-5 : Modéré	5,5-9 : Fort	> 9 : Majeur

Dans un premier temps, les **impacts bruts** sont définis pour chaque espèce ou habitat. La définition des mesures d'évitement et de réduction conduit à des **impacts résiduels**. Si ces impacts résiduels ne sont pas négligeables, ils devront être compensés. Pour que le projet soit valable, les impacts finaux doivent être au moins négligeables, voire positifs (« absence de perte nette de biodiversité »).

4.4.5. Propositions de mesures

La doctrine ERC (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, 2010; CEREMA, 2018; Ministère de la Transition écologique et solidaire, OFB & CEREMA, 2021) préconise de mettre en place en priorité des mesures d'évitement et de réduction des impacts et de ne définir des mesures compensatoires qu'en dernier recours, lorsqu'il n'est pas possible d'obtenir des impacts résiduels négligeables. Ces mesures compensatoires doivent être « au moins équivalentes », « faisables » (techniquement et financièrement) et « efficaces », avec des objectifs de résultats et un suivi de leur efficacité.

Des mesures de suivi (obligatoires dans le cas de mesures compensatoires) et d'accompagnement peuvent également être proposées.

4.5. CARTOGRAPHIE / SIG

Le volet cartographie / SIG (Système d'Information Géographique) consiste à réaliser les cartes de terrain pour les écologues et les cartes d'illustration. Les données acquises sur le terrain avec un GPS ou localisées sur une carte papier sont retranscrites sous SIG, sous forme :

- de points pour la localisation des espèces, de points remarquables,
- de lignes pour les figurés linéaires tels que les cours d'eau ou les haies,
- de polygones pour les habitats ou les stations étendues d'espèces.

Chaque objet créé sous SIG est renseigné afin de générer une base de données qui compile toutes les données acquises.

Les analyses et cartes sont réalisées grâce au logiciel Qgis. Toutes les données sont référencées en Lambert 93, système de coordonnées français de référence.

4.6. LICENCE

Toutes les photographies illustrant ce rapport ont été réalisées par le personnel de Crexeco ou sont sous licence Creative Commons.

5. ZONAGE ECOLOGIQUE LOCAL

Parmi les espaces naturels répertoriés au niveau national, on distingue :

- **Les périmètres de protection :** Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB), Parcs Nationaux (PN),
- **Les zones de gestion :** sites du réseau Natura 2000 (Site d'Importance Communautaire (SIC) et Zone Spéciale de Conservation (ZSC) pour les habitats et la faune, et Zones de Protection Spéciale pour les oiseaux (ZPS)), sites des Conservatoires des Espaces Naturels, Espaces Naturels Sensibles,
- **Les zones d'inventaires :** Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Parcs Naturels Régionaux (PNR).

Les listes d'espèces de chaque tableau et les noms des espèces sont tirés des fiches descriptives disponibles sur le site de l'INPN. La nomenclature n'est pas toujours à jour et il s'agit parfois de synonymes qui ne sont plus utilisés dans les dernières versions de TAXREF. Le lien écologique potentiel avec la ZIP n'est renseigné que dans le cas où il n'est pas jugé nul.

5.1. SITES NATURA 2000

La définition de ces sites relève de deux directives européennes :

- La Directive Oiseaux (79/409/CEE) du 2 avril 1979 (mise à jour le 30 novembre 2009) a été adoptée par l'Union européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des populations d'espèces d'oiseaux sauvages jugés d'intérêt communautaire et listés à l'annexe I. Un intérêt tout particulier est accordé aux espèces migratrices et aux espèces considérées comme les plus menacées.
- La Directive Habitats-Faune-Flore (92/43/CEE) du 21 mai 1992 a été adoptée par l'Union européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des espaces naturels (listés à l'annexe I) et des espèces de faune et de flore (listées à l'annexe II) à valeur patrimoniale que comportent ses États membres, dans le respect des exigences économiques, sociales et culturelles.

Ce réseau de sites comprend ainsi l'ensemble des sites désignés en application des Directives Habitats-Faune-Flore et Oiseaux, c'est-à-dire respectivement, les Zones de Protection Spéciale (ZPS), qui s'appuient notamment sur certains inventaires scientifiques comme les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), et d'autre part les propositions de Site d'Intérêt communautaire (pSIC) qui deviennent des Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

1 seul site Natura 2000 a été recensé dans un rayon de 10 km autour de la ZIP (Tableau 22, Carte 4).

5.1.1. Aire d'étude immédiate (ZIP et zone tampon 50 m)

Aucun site Natura 2000 dans cette aire d'étude.

5.1.2. Aire d'étude rapprochée (1 km)

Aucun site Natura 2000 dans cette aire d'étude.

5.1.3. Aire d'étude intermédiaire (5 km)

Aucun site Natura 2000 dans cette aire d'étude.

5.1.4. Aire d'étude éloignée (10 km)

ZSC FR8301012 « Gorges du Haut-Cher »

Distance à la ZIP. 7 km

Description. Le site Natura 2000 FR 830-1012 s'étend sur un linéaire de rivière d'environ 13,5 km et concerne huit communes, toutes situées dans le département de l'Allier.

Le climat du site est atlantique à tendance continentale. La pluviosité moyenne est de 700 à 720 mm/an, la température moyenne sur l'année est de 10.5 °C avec des moyennes mensuelles pouvant atteindre les valeurs extrêmes de - 15 à + 34 °C (poste météorologique référence de Montluçon), ce qui traduit l'influence continentale.

Le site se caractérise par la présence du Cher, rivière de 367 km de longueur, qui prend sa source dans le secteur haut des Combrailles, au Sud de la commune de Mérinchal (Creuse). Le Cher reçoit l'apport de plusieurs affluents en amont du site dont le plus important est la Tardes, dont la confluence avec le Cher se fait en rive gauche en amont immédiat du site Natura 2000. Les pentes du Cher sont de l'ordre de 7 m/km depuis la source jusqu'à Lavault-Ste-Anne et d'environ 1 m/km au Sud de Montluçon.

Le site concerne également les Côtes de Nerdre, petit secteur de landes atlantiques situé sur une zone de fortes pentes, sur la partie Est de la commune de Montluçon.

On peut distinguer deux grands domaines géologiques traversés par le Cher jusqu'à Montluçon :

- de la source au Sud de Montluçon, les terrains sont cristallins et cristallophylliens et appartiennent au Massif Central ;
- au Sud de Montluçon, ce sont des formations sédimentaires qui remplacent le domaine du Massif Central. Ces formations sont des alluvions anciennes et modernes qui masquent les formations cristalliennes sous-jacentes et que l'on voit réapparaître, au-delà du système alluvial, de part et d'autre de la rivière.

Le Cher coule dans des gorges souvent très encaissées (Cher torrentiel), mis à part au Sud de Montluçon où le système alluvial prend de l'importance, à proximité de l'entrée de la ville. De ce fait, les milieux naturels rivulaires, et en particulier la forêt alluviale, ne se développent pas sur d'importantes largeurs de part et d'autre des cours d'eau. Les boisements de pente représentent, en revanche, un pourcentage important de l'occupation du sol des gorges.

La rivière est également le siège d'activités de loisirs nautiques (motonautisme, canoë-kayak, pêche) ou terrestres (escalade, randonnée…). L'activité agricole du bassin versant se caractérise par des exploitations de taille moyenne, essentiellement tournées vers l'élevage et la polyculture. Dans les gorges, compte tenu des caractéristiques naturelles, l'activité agricole est très faible et réduite à la présence de quelques prairies en fond de gorges ou en bord de plateaux. Les activités industrielles se résument dans les gorges aux deux ouvrages hydro-électriques de Rochebut et de Prat ainsi que ponctuellement sur Lavault-Ste-Anne (minoterie en activité).

Présence d'un site avec des habitats bien exprimés en bon état de conservation hébergeant la loutre.

Tableau 18. Espèces d'intérêt ayant servi à désigner la ZSC FR8301012

Groupe	Code Natura 2000	Nom	Effectifs	Type de présence	État de conservation	Isolement de la population
Amphibiens	1193	*Bombina variegata*	présent	Sédentaire		
Invertébrés	1088	*Cerambyx cerdo*	présent	Sédentaire		
Invertébrés	1044	*Coenagrion mercuriale*	présent	Sédentaire		
Invertébrés	1083	*Lucanus cervus*	présent	Sédentaire		
Invertébrés	1060	*Lycaena dispar*	présent	Sédentaire		
Mammifères	1308	*Barbastella barbastellus*	présent	Sédentaire		
Mammifères	1355	*Lutra lutra*	présent	Sédentaire		
Mammifères	1304	*Rhinolophus ferrumequinum*	présent	Sédentaire		
Mammifères	1303	*Rhinolophus hipposideros*	présent	Sédentaire		
Poissons	5315	*Cottus perifretum*	présent	Sédentaire		
Poissons	1096	*Lampetra planeri*	présent	Sédentaire		
Poissons	6150	*Parachondrostoma toxostoma*	présent	Sédentaire		

Tableau 19. Habitats d'intérêt communautaire ayant servi à désigner la ZSC FR8301012

Code Natura 2000	Nom	État de conservation	Surface (ha)
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de *l'Hydrocharition*		0,01 (0 %)
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	Bon	0,2 (0,02 %)
4030	Landes sèches européennes	Moyen/réduit	8,5 (0,69 %)
5110	Formations stables xéro-thermophiles à *Buxus sempervirens* des pentes rocheuses (*Berberidion p.p.*)	Bon	5,91 (0,48 %)
5130	Formations à *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires		0,11 (0,01 %)
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*)	Moyen/réduit	4,62 (0,38 %)
6430	Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin		0,76 (0,06 %)
6510	Pelouses maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)	Bon	70,85 (5,75 %)
8220	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	Excellent	0,54 (0,04 %)
9130	Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum*	Moyen/réduit	18,61 (1,51 %)
9180*	Forêts de pentes, éboulis, ravins du *Tilio-Acerion*	Bon	84,88 (6,89 %)
91E0*	Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)	Bon	34,13 (2,77 %)

Lien écologique potentiel avec la ZIP : faible. La proximité de la ZSC et de la ZIP est faible pour les espèces concernées et on ne retrouve pas les habitats d'intérêt communautaire mentionnés au sein du site. Aucun lien écologique fonctionnel n'est identifié entre les deux.

5.2. ZNIEFF

Cet outil de connaissance du patrimoine écologique ne possède pas de valeur réglementaire. Cependant, il appartient à tout aménageur et gestionnaire de veiller à ce que leurs documents d'aménagement assurent la pérennité de ces zones comme le stipulent l'article 1 de la loi du 10 juillet 1976, l'article 35 de la loi du 7 janvier 1983 sur les règles d'aménagement et l'article 1 de la loi du 18 juillet 1985 relative à la définition et à la mise en œuvre de principes d'aménagement.

Ce dispositif distingue deux types de sites :

- Les **ZNIEFF de type I** sont des sites de superficie en général limitée, caractérisés et délimités par leur intérêt biologique remarquable (présence d'espèces ou d'habitats de valeur écologique locale, régionale ou nationale). Elles recèlent au moins un type d'habitat de grande valeur écologique ou des espèces protégées, rares, en raréfaction ou en limite d'aire de répartition.
- Les **ZNIEFF de type II** désignent de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, qui offrent des potentialités biologiques remarquables. Ces zones plus vastes peuvent inclure plusieurs zones de type I ponctuelles et des milieux intermédiaires de valeur moindre, mais qui possèdent un rôle fonctionnel et une cohérence écologique et paysagère.

Dans un rayon de 10 km autour de la ZIP, **11 ZNIEFF** sont recensées. Parmi elles, on retrouve 10 ZNIEFF de type I et 1 ZNIEFF de type II (Tableau 22, Carte 4). Seuls les sites à proximité de la ZIP et susceptibles d'être impactés sont décrits ci-après. Les autres ne sont pas décrits en détail mais sont repris dans le Tableau 22.

5.2.1. Aire d'étude immédiate (ZIP et zone tampon 50 m)

Aucune ZNIEFF dans cette aire d'étude.

5.2.2. Aire d'étude rapprochée (1 km)

ZNIEFF I 830020382 « Landes de Quinssaines »

Distance à la ZIP. 0,3 km

Description. Ancien terrain d'entraînement militaire abandonné. Grandes landes à bruyères accompagnées de landes à prunelliers, églantiers. Vallon occupé par un ruisselet avec quelques bancs de sable, chênaies sur les pentes. Quelques petites parcelles de culture.

Tableau 20. Espèces déterminantes ayant servi à désigner la ZNIEFF I n°830020382

Groupe	*Nom cité*
Coléoptères	*Lucanus cervus (Linnaeus, 1758)*
Odonates	*Ceriagrion tenellum (de Villers, 1789)*
Oiseaux	*Caprimulgus europaeus Linnaeus, 1758*
Oiseaux	*Lullula arborea (Linnaeus, 1758)*
Phanérogames	*Crassula tillaea Lest.-Garl., 1903*

ZNIEFF I 830020397 « La Bussiere »

Distance à la ZIP. 4,4 km

Description. Vaste secteur de bocage parfaitement conservé, petits étangs sans intérêts.

Le secteur abrite 2 espèces de chauve-souris déterminantes ZNIEFF inscrites à l'annexe II de la Directive Habitat, avec en particulier une colonie de Barbastelle.

Tableau 21. Espèces déterminantes ayant servi à désigner la ZNIEFF I n°830020397

Groupe	*Nom cité*
Amphibiens	*Triturus marmoratus (Latreille, 1800)*
Mammifères	*Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)*
Mammifères	*Myotis myotis (Borkhausen, 1797)*
Oiseaux	*Jynx torquilla Linnaeus, 1758*
Oiseaux	*Lanius collurio Linnaeus, 1758*
Oiseaux	*Lullula arborea (Linnaeus, 1758)*

5.2.3. Aire d'étude intermédiaire (5 km)

Aucune ZNIEFF dans cette aire d'étude.

5.2.4. Aire d'étude éloignée (10 km)

Aucune ZNIEFF dans cette aire d'étude.

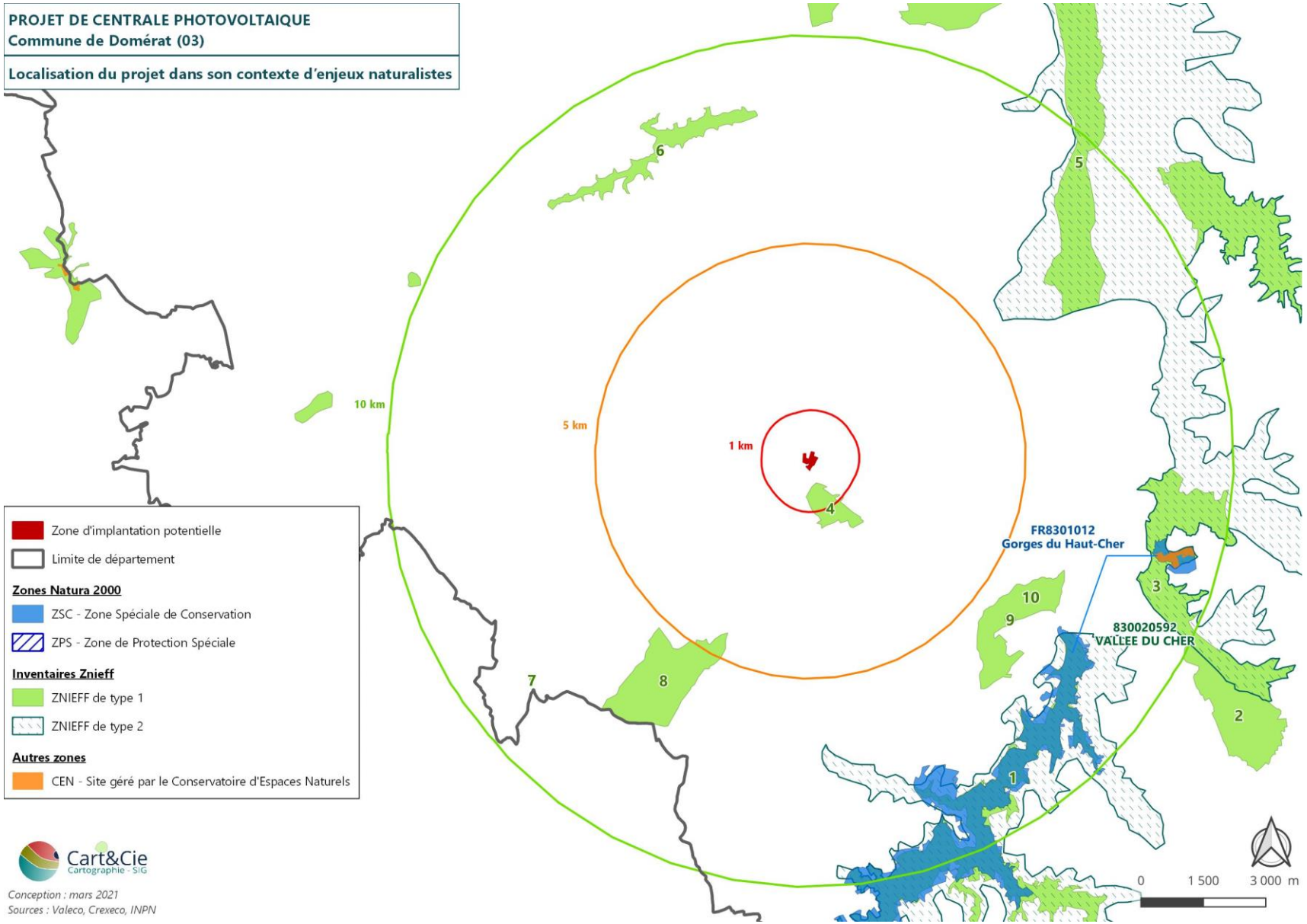
5.3. AUTRES ZONAGES

Une zone gérée par un Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) est également présente dans un rayon de 10 km autour de la ZIP.

Tableau 22. Synthèse des enjeux et sensibilités du zonage écologique autour de la ZIP

Type	Code	Id carte	Nom	Distance (km)	Habitats	Espèces
ZNIEFF I	830020382	4	Landes de Quinssaines	0,3	1 habitat déterminant	5 espèces déterminantes (2 Oiseaux, 1 Odonate, 1 Coléoptère, 1 Phanérogame)
ZNIEFF I	830020397	8	La Bussiere	4,4	/	6 espèces déterminantes (3 Oiseaux, 2 Mammifères, 1 Amphibien)
ZNIEFF I	830020364	10	Bois de Languistre	5,4	/	14 espèces déterminantes (5 Oiseaux, 8 Mammifères, 1 Phanérogame)
ZNIEFF II	830020592		Vallée du Cher	5,5	11 habitats déterminants	70 espèces déterminantes (23 Oiseaux, 13 Mammifères, 2 Amphibiens, 12 Odonates, 1 Orthoptère, 2 Coléoptères, 1 Poisson, 1 Crustacé, 1 Lépidoptère, 13 Phanérogames, 1 Ptéridophyte)
ZNIEFF I	830020363	9	Étang de Languistre	5,8	/	9 espèces déterminantes (6 Oiseaux, 3 Phanérogames)
ZNIEFF I	830020374	5	Vallée du Cher en aval de Montlucon	6,8	2 habitats déterminants	33 espèces déterminantes (19 Oiseaux, 1 Mammifère, 9 Odonates, 4 Phanérogames)
ZSC	FR8301012		Gorges du Haut-Cher	7.0	12 habitats d'intérêt communautaire	12 espèces d'intérêt communautaire (4 Mammifères, 1 Amphibien, 3 Poissons, 4 Invertébrés)
ZNIEFF I	830005502	1	Vallée du Haut Cher, Secteur Auvergne	7,2	1 habitat déterminant	16 espèces déterminantes (3 Oiseaux, 5 Mammifères, 2 Amphibiens, 2 Odonates, 1 Poisson, 1 Lépidoptère, 2 Phanérogames)
ZNIEFF I	830020376	6	Vallée de la Meuzelle	7,5	/	16 espèces déterminantes (14 Oiseaux, 2 Phanérogames)
ZNIEFF I	830020516	3	Coteaux de Neris-Les-Bains, de Nerdres et du Chatelard	7,7	/	13 espèces déterminantes (6 Oiseaux, 1 Amphibien, 3 Odonates, 2 Coléoptères, 1 Phanérogame)
ZNIEFF I	830020400	7	Mare de la Brade	8,3	/	3 espèces déterminantes (1 Oiseau, 2 Odonates)
CEN	FR1502348		Cotes de Nerdre	8,4		
ZNIEFF I	830020517	2	Environs de Neris-Les-Bains	9,9	/	17 espèces déterminantes (8 Oiseaux, 6 Mammifères, 1 Amphibien, 1 Odonate, 1 Phanérogame)

Carte 4. Zonage écologique autour de la ZIP



6. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

6.1. CONSULTATION DE LA BASE DE DONNEES DU CBNMC

La base de données floristiques Chloris du CBNMC indique **677 taxons végétaux distincts** répertoriés sur la commune de Domérat, dont 36 sont à enjeux (Tableau 23). La plupart d'entre elles n'ont pas été revues depuis près d'un demi-siècle.

Tableau 23. Espèces végétales à statut connues dans la bibliographie (source CBNMC)

Taxon	Dernière observation	Protection	Liste rouge Auvergne	Liste rouge nationale	Floraison	Habitat
Agrostemma githago	2004	PNAm1	NT		6-7	Messicoles basiphiles
Anthericum ramosum	1890		CR		6-8	Ourlets basiphiles
Bromus secalinus	2004	PNAm1			6-7	Messicoles basiphiles
Bupleurum tenuissimum	1887		CR		8-10	Tonsures annuelles basiphiles
Calendula arvensis	2004		EN		4-10	Messicoles basiphiles
Carex distans	2004		NT		5-7	Prairies hygrophiles
Carex tomentosa	2004		NT		4-7	Prairies tourbeuses
Centaurium pulchellum	2001		EN		6-9	Tonsures hygrophiles
Conringia orientalis	1890	PNAm1	EN	EN	5-7	Messicoles basiphiles
Cornus mas	1890		EN		3	Fourrés
Crassula tillaea	2000		EN		4-6	Tonsures annuelles acidiphiles
Eleocharis multicaulis	2000		EN		6-8	Pelouses amphibies
Euphorbia falcata	2004		NT		6-9	Messicoles basiphiles
Gagea villosa	1890	Nationale	NT		3-4	Friches xérophiles
Hordeum secalinum	2004		EN		5-7	Prairies hygrophiles
Hypericum elodes	2000		NT		6-9	Pelouses amphibies
Inula salicina	1887		CR		6-8	Prairies tourbeuses
Laphangium luteoalbum	2004		EN		7-9	Tonsures hygrophiles
Lotus glaber	2015		NT		6-9	Prairies hygrophiles
Lupinus angustifolius subsp. reticulatus	1890	Régionale			5-6	Friches eutrophiles
Lythrum hyssopifolia	2004		NT		5-9	Tonsures hygrophiles
Myagrum perfoliatum	1890	PNAm1	EN		5-7	Messicoles basiphiles
Ophrys aranifera	1890	Régionale			4-6	Pelouses basiphiles
Ophrys fuciflora	2017		NT		4-6	Pelouses basiphiles
Ophrys scolopax	2017	Régionale	NT		5-6	Pelouses basiphiles
Orobanche gracilis	1999		CR		5-8	Pelouses basiphiles
Pisum sativum	2004		CR		5-6	Friches annuelles
Polygala calcarea	2010		VU		5-7	Pelouses basiphiles
Pulicaria vulgaris	2011	Nationale	NT		8-9	Friches hygrophiles
Ranunculus lingua	1875	Nationale	CR	VU	6-8	Roselières et magnocariçaies
Silaum silaus	2004		NT		6-8	Prairies tourbeuses
Sison amomum	2004		NT		7-9	Friches xérophiles
Teucrium montanum	1890		CR		5-8	Pelouses basiphiles
Trifolium micranthum	2004		VU		5-7	Tonsures annuelles acidiphiles
Ulmus laevis	2001	Régionale	NT		3-4	Boisements feuillus hygrophiles
Verbascum virgatum	2004		NT		6-9	Friches xérophiles

Le texte en gris correspond à des espèces non revues depuis plus de 30 ans. Les périodes de floraison et les habitats type sont extraits de la base de données baseflor (Julve, 1998a). Les potentialités de présence sur le site sont estimées à partir de l'habitat de l'espèce et des milieux présents sur le site.

Quelques autres espèces sont déterminantes ZNIEFF, mais sans statut de protection ou de menace.

En outre, **21 espèces végétales exotiques envahissantes** ont été notées sur ces communes, dont 15 à forte problématique invasive (*Ambrosia artemisiifolia, Bromus catharticus, Buddleja davidii, Campylopus introflexus, Datura stramonium, Erigeron annuus, Erigeron canadensis, Erigeron sumatrensis, Heracleum mantegazzianum, Parthenocissus inserta, Reynoutria japonica, Robinia pseudoacacia, Rosa rugosa, Senecio inaequidens et Symphoricarpos albus*).

6.2. FAUNE AUVERGNE

La base de données participative de la LPO Auvergne mentionne **191 espèces distinctes sur la commune de Domérat**, dont 123 espèces d'oiseaux, 15 de mammifères, 5 de reptiles, 3 d'amphibiens, 16 de mollusques et 29 d'insectes.

La diversité observée sur la commune de Domérat est modérément importante. L'exhaustivité des informations collectées sur les bases de données participatives dépend grandement de la pression d'observation exercée sur la commune, il se peut qu'elle soit plutôt faible sur la commune de Domérat, ce qui pourrait expliquer le peu d'espèces détectées sur certains taxons comme les insectes. La diversité avifaunistique est tout de même notable, avec 87 espèces d'oiseaux ayant un statut de reproduction à Domérat ; ceci est dû en grande partie grâce à la présence d'une grande variété d'habitats : bocage, massifs forestiers, cultures et prairies...

Tableau 24. Liste des espèces faunistiques issues de la Base de données LPO Auvergne au 12/07/2020 sur la commune de Domérat

Groupe	Nom scientifique	Nom français	Dernière observation	Reproduction
Oiseaux	*Prunella modularis*	Accenteur mouchet	2020	possible
Oiseaux	***Aquila pennata***	**Aigle botté**	2020	possible
Oiseaux	***Egretta garzetta***	**Aigrette garzette**	2017	
Oiseaux	*Alauda arvensis*	Alouette des champs	2020	possible
Oiseaux	***Lullula arborea***	**Alouette lulu**	2021	possible
Oiseaux	***Accipiter gentilis***	**Autour des palombes**	2020	
Oiseaux	***Scolopax rusticola***	**Bécasse des bois**	2019	
Oiseaux	***Gallinago gallinago***	**Bécassine des marais**	2018	
Oiseaux	*Motacilla cinerea*	Bergeronnette des ruisseaux	2021	probable
Oiseaux	*Motacilla alba*	Bergeronnette grise	2019	probable
Oiseaux	*Motacilla flava*	Bergeronnette printanière	2021	possible
Oiseaux	***Nycticorax nycticorax***	**Bihoreau gris**	2014	
Oiseaux	***Pernis apivorus***	**Bondrée apivore**	2020	
Oiseaux	***Pyrrhula pyrrhula***	**Bouvreuil pivoine**	2020	possible
Oiseaux	***Emberiza schoeniclus***	**Bruant des roseaux**	2016	
Oiseaux	***Emberiza citrinella***	**Bruant jaune**	2021	possible
Oiseaux	*Emberiza calandra*	Bruant proyer	2020	possible
Oiseaux	*Emberiza cirlus*	Bruant zizi	2020	probable
Oiseaux	***Circus cyaneus***	**Busard Saint-Martin**	2010	possible
Oiseaux	*Buteo buteo*	Buse variable	2021	probable
Oiseaux	*Coturnix coturnix*	Caille des blés	2009	certaine
Oiseaux	***Anas strepera***	**Canard chipeau**	1998	
Oiseaux	*Anas platyrhynchos*	Canard colvert	2021	certaine
Oiseaux	***Anas penelope***	**Canard siffleur**	1996	
Oiseaux	***Anas clypeata***	**Canard souchet**	2020	
Oiseaux	***Carduelis carduelis***	**Chardonneret élégant**	2021	probable
Oiseaux	*Tringa nebularia*	Chevalier aboyeur	1995	
Oiseaux	*Tringa ochropus*	Chevalier culblanc	2019	
Oiseaux	***Actitis hypoleucos***	**Chevalier guignette**	2020	
Oiseaux	***Tringa glareola***	**Chevalier sylvain**	1995	
Oiseaux	***Athene noctua***	**Chevêche d'Athéna**	2019	probable
Oiseaux	*Corvus monedula*	Choucas des tours	2021	possible
Oiseaux	*Strix aluco*	Chouette hulotte	2020	probable
Oiseaux	***Ciconia ciconia***	**Cigogne blanche**	2019	
Oiseaux	***Philomachus pugnax***	**Combattant varié**	1995	
Oiseaux	*Corvus frugilegus*	Corbeau freux	2021	certaine
Oiseaux	*Corvus corone*	Corneille noire	2021	certaine
Oiseaux	*Cuculus canorus*	Coucou gris	2021	possible
Oiseaux	*Cygnus olor*	Cygne tuberculé	2017	
Oiseaux	***Himantopus himantopus***	**Échasse blanche**	2012	
Oiseaux	***Tyto alba***	**Effraie des clochers**	2020	certaine
Oiseaux	***Caprimulgus europaeus***	**Engoulevent d'Europe**	2020	possible
Oiseaux	*Accipiter nisus*	Épervier d'Europe	2021	probable
Oiseaux	*Sturnus vulgaris*	Étourneau sansonnet	2021	certaine
Oiseaux	*Phasianus colchicus*	Faisan de Colchide	2020	certaine
Oiseaux	*Falco tinnunculus*	Faucon crécerelle	2021	certaine
Oiseaux	*Sylvia atricapilla*	Fauvette à tête noire	2021	certaine
Oiseaux	***Sylvia borin***	**Fauvette des jardins**	2020	possible
Oiseaux	*Sylvia communis*	Fauvette grisette	2020	possible
Oiseaux	*Fulica atra*	Foulque macroule	2017	possible

Groupe	Nom scientifique	Nom français	Dernière observation	Reproduction
Oiseaux	***Aythya ferina***	**Fuligule milouin**	1996	
Oiseaux	***Aythya fuligula***	**Fuligule morillon**	1995	
Oiseaux	*Gallinula chloropus*	Gallinule poule-d'eau	2021	certaine
Oiseaux	*Garrulus glandarius*	Geai des chênes	2021	certaine
Oiseaux	***Muscicapa striata***	**Gobemouche gris**	2020	possible
Oiseaux	***Ficedula hypoleuca***	**Gobemouche noir**	2020	
Oiseaux	*Phalacrocorax carbo*	Grand Cormoran	2021	
Oiseaux	***Bubo bubo***	**Grand-duc d'Europe**	2021	certaine
Oiseaux	***Casmerodius albus***	**Grande Aigrette**	2021	
Oiseaux	***Tachybaptus ruficollis***	**Grèbe castagneux**	2018	certaine
Oiseaux	***Podiceps cristatus***	**Grèbe huppé**	2021	certaine
Oiseaux	*Certhia brachydactyla*	Grimpereau des jardins	2021	probable
Oiseaux	*Turdus viscivorus*	Grive draine	2020	possible
Oiseaux	***Turdus pilaris***	**Grive litorne**	2011	
Oiseaux	***Turdus iliacus***	**Grive mauvis**	2015	
Oiseaux	*Turdus philomelos*	Grive musicienne	2020	possible
Oiseaux	*Coccothraustes coccothraustes*	Grosbec casse-noyaux	2021	possible
Oiseaux	***Grus grus***	**Grue cendrée**	2021	
Oiseaux	***Merops apiaster***	**Guêpier d'Europe**	2020	
Oiseaux	*Ardea cinerea*	Héron cendré	2021	
Oiseaux	***Bubulcus ibis***	**Héron garde-bœufs**	2021	possible
Oiseaux	*Asio otus*	Hibou moyen-duc	2015	certaine
Oiseaux	*Delichon urbicum*	Hirondelle de fenêtre	2021	certaine
Oiseaux	*Hirundo rustica*	Hirondelle rustique	2021	certaine
Oiseaux	***Upupa epops***	**Huppe fasciée**	2020	probable
Oiseaux	*Hippolais polyglotta*	Hypolaïs polyglotte	2021	possible
Oiseaux	***Carduelis cannabina***	**Linotte mélodieuse**	2021	probable
Oiseaux	*Oriolus oriolus*	Loriot d'Europe	2021	probable
Oiseaux	*Apus apus*	Martinet noir	2020	probable
Oiseaux	***Alcedo atthis***	**Martin-pêcheur d'Europe**	2016	possible
Oiseaux	*Turdus merula*	Merle noir	2021	certaine
Oiseaux	*Aegithalos caudatus*	Mésange à longue queue	2020	certaine
Oiseaux	*Cyanistes caeruleus*	Mésange bleue	2021	certaine
Oiseaux	*Parus major*	Mésange charbonnière	2021	certaine
Oiseaux	*Periparus ater*	Mésange noire	2010	
Oiseaux	***Milvus migrans***	**Milan noir**	2021	certaine
Oiseaux	***Milvus milvus***	**Milan royal**	2021	possible
Oiseaux	*Passer domesticus*	Moineau domestique	2021	certaine
Oiseaux	***Passer montanus***	**Moineau friquet**	1993	
Oiseaux	***Burhinus oedicnemus***	**Œdicnème criard**	2019	certaine
Oiseaux	***Charadrius dubius***	**Petit Gravelot**	2003	certaine
Oiseaux	*Dendrocopos major*	Pic épeiche	2020	probable
Oiseaux	***Dendrocopos minor***	**Pic épeichette**	2020	possible
Oiseaux	***Dendrocopos medius***	**Pic mar**	2020	possible
Oiseaux	*Picus viridis*	Pic vert	2020	probable
Oiseaux	*Pica pica*	Pie bavarde	2021	certaine
Oiseaux	***Lanius collurio***	**Pie-grièche écorcheur**	2021	certaine
Oiseaux	*Columba livia f. domestica*	Pigeon biset domestique	2021	
Oiseaux	*Columba palumbus*	Pigeon ramier	2021	certaine
Oiseaux	*Fringilla coelebs*	Pinson des arbres	2021	certaine
Oiseaux	***Fringilla montifringilla***	**Pinson du Nord**	2021	
Oiseaux	*Anthus trivialis*	Pipit des arbres	2020	possible
Oiseaux	*Phylloscopus bonelli*	Pouillot de Bonelli	2020	possible
Oiseaux	*Phylloscopus collybita*	Pouillot véloce	2021	probable
Oiseaux	*Regulus ignicapilla*	Roitelet à triple bandeau	2021	possible
Oiseaux	*Regulus regulus*	Roitelet huppé	2020	possible
Oiseaux	*Luscinia megarhynchos*	Rossignol philomèle	2021	probable
Oiseaux	*Erithacus rubecula*	Rougegorge familier	2021	certaine
Oiseaux	*Phoenicurus phoenicurus*	Rougequeue à front blanc	2021	certaine
Oiseaux	*Phoenicurus ochruros*	Rougequeue noir	2021	certaine
Oiseaux	***Serinus serinus***	**Serin cini**	2020	probable
Oiseaux	*Sitta europaea*	Sittelle torchepot	2021	possible
Oiseaux	*Tadorna tadorna*	Tadorne de Belon	1995	
Oiseaux	***Saxicola rubetra***	**Tarier des prés**	2000	
Oiseaux	*Saxicola rubicola*	Tarier pâtre	2021	certaine
Oiseaux	***Carduelis spinus***	**Tarin des aulnes**	2020	
Oiseaux	***Jynx torquilla***	**Torcol fourmilier**	2020	probable
Oiseaux	***Streptopelia turtur***	**Tourterelle des bois**	2020	probable
Oiseaux	*Streptopelia decaocto*	Tourterelle turque	2021	certaine
Oiseaux	*Oenanthe oenanthe*	Traquet motteux	2017	

Groupe	Nom scientifique	Nom français	Dernière observation	Reproduction
Oiseaux	*Troglodytes troglodytes*	Troglodyte mignon	2020	possible
Oiseaux	***Vanellus vanellus***	**Vanneau huppé**	2021	certaine
Oiseaux	***Carduelis chloris***	**Verdier d'Europe**	2021	certaine
Oiseaux	*Motacilla flava flava*		2011	possible
Mammifères	*Meles meles*	Blaireau européen	2021	
Mammifères	*Capreolus capreolus*	Chevreuil européen	2021	
Mammifères	*Sciurus vulgaris*	Écureuil roux	2021	
Mammifères	*Erinaceus europaeus*	Hérisson d'Europe	2021	
Mammifères	*Oryctolagus cuniculus*	Lapin de garenne	2021	
Mammifères	*Lepus europaeus*	Lièvre d'Europe	2019	
Mammifères	*Martes martes / foina*	Martre / Fouine	2013	
Mammifères	*Martes martes*	Martre des pins	2019	
Mammifères	*Mustela putorius*	Putois d'Europe	2012	
Mammifères	*Myocastor coypus*	Ragondin	2018	
Mammifères	*Rattus rattus*	Rat noir	2016	
Mammifères	*Rattus norvegicus*	Rat surmulot	2013	
Mammifères	*Vulpes vulpes*	Renard roux	2020	
Mammifères	*Sus scrofa*	Sanglier	2021	
Mammifères	*Talpa europaea*	Taupe d'Europe	2014	
Reptiles	***Lacerta bilineata***	**Lézard à deux raies**	2018	
Reptiles	***Podarcis muralis***	**Lézard des murailles**	2020	
Reptiles	*Anguis fragilis*	Orvet fragile	2019	
Reptiles	*Trachemys scripta*	Tortue de Floride	2021	
Reptiles	*Vipera aspis*	Vipère aspic	2018	
Amphibiens	*Bufo bufo / spinosus*	Crapaud commun ou épineux	2015	
Amphibiens	*Pelophylax sp.*	Grenouille verte (groupe)	2020	
Amphibiens	***Hyla arborea***	**Rainette verte**	2017	
Rhopalocères	*Pyronia tithonus*	Amaryllis	2018	
Rhopalocères	*Anthocharis cardamines*	Aurore	2010	
Rhopalocères	*Gonepteryx rhamni*	Citron	2018	
Rhopalocères	*Lycaena phlaeas*	Cuivré commun	2019	
Rhopalocères	*Melanargia galathea*	Demi-deuil	2012	
Rhopalocères	*Iphiclides podalirius*	Flambé	2018	
Rhopalocères	*Maniola jurtina*	Myrtil	2018	
Rhopalocères	*Aglais io*	Paon-du-jour	2017	
Rhopalocères	*Polygonia c-album*	Robert-le-Diable	2011	
Rhopalocères	*Limenitis reducta*	Sylvain azuré	2018	
Hétérocères	*Macrothylacia rubi*	Bombyx de la ronce	2020	
Hétérocères	*Acherontia atropos*	Sphinx tête de mort	2019	
Odonates	*Platycnemis pennipes*	Agrion à larges pattes	2018	
Orthoptères	*Aiolopus thalassinus thalassinus*	Aïolope émeraudine	2018	
Orthoptères	*Calliptamus italicus*	Caloptène italien	2018	
Orthoptères	*Euchorthippus declivus*	Criquet des bromes	2018	
Orthoptères	*Chrysochraon dispar dispar*	Criquet des clairières	2018	
Orthoptères	*Pseudochorthippus parallelus*	Criquet des pâtures	2018	
Orthoptères	*Chorthippus biguttulus*	Criquet mélodieux	2018	
Orthoptères	*Omocestus rufipes*	Criquet noir-ébène	2018	
Orthoptères	*Tettigonia viridissima*	Grande sauterelle verte	2018	
Orthoptères	*Gryllus campestris*	Grillon champêtre	2015	
Orthoptères	*Nemobius sylvestris*	Grillon des bois	2018	
Orthoptères	*Oedipoda caerulescens caerulescens*	Œdipode bleue	2018	
Orthoptères	*Stenobothrus lineatus*	Sténobothre de la palène	2018	
Coléoptères	*Cetonia aurata*	Cétoine dorée	2020	
Coléoptères	***Lucanus cervus***	**Lucane cerf-volant**	2020	
Autres insectes	*Vespa crabro*	Frelon européen	2020	
Autres insectes	*Myrmeleon formicarius*		2010	
Autres insectes	*Phymata crassipes*		2020	
Mollusques	*Balea perversa*	Balée commune	2020	
Mollusques	*Cernuella neglecta*	Caragouille élargie	2020	
Mollusques	*Columella aspera*	Columelle obèse	2020	
Mollusques	*Vitrea contracta*	Cristalline ombiliquée	2020	
Mollusques	*Helix pomatia*	Escargot de Bourgogne	2020	
Mollusques	*Cepaea nemoralis*	Escargot des haies	2018	
Mollusques	*Cepaea hortensis*	Escargot des jardins	2020	
Mollusques	*Cornu aspersum*	Escargot petit-gris	2020	
Mollusques	*Oxychilus draparnaudi*	Grand Luisant	2020	
Mollusques	*Helicella itala*	Hélicelle trompette	2020	
Mollusques	*Candidula intersecta*	Hélicette carénée	2018	
Mollusques	*Candidula gigaxii*	Hélicette chagrinée	2020	
Mollusques	*Lauria cylindracea*	Maillot commun	2020	

Groupe	Nom scientifique	Nom français	Dernière observation	Reproduction
Mollusques	*Monacha cartusiana*	Petit Moine	2020	
Mollusques	*Vallonia costata*	Vallonie costulée	2020	
Mollusques	*Vallonia excentrica*	Vallonie des pelouses	2020	

Dernière donnée : date de l'observation la plus récente de l'espèce à l'échelle de la commune.
Reproduction : statut de reproduction à l'échelle de la commune.
Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, à l'Annexe II et/ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et/ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale et/ou régionale**.**

6.3. PORTAIL CARTOGRAPHIQUE DE L'OFB

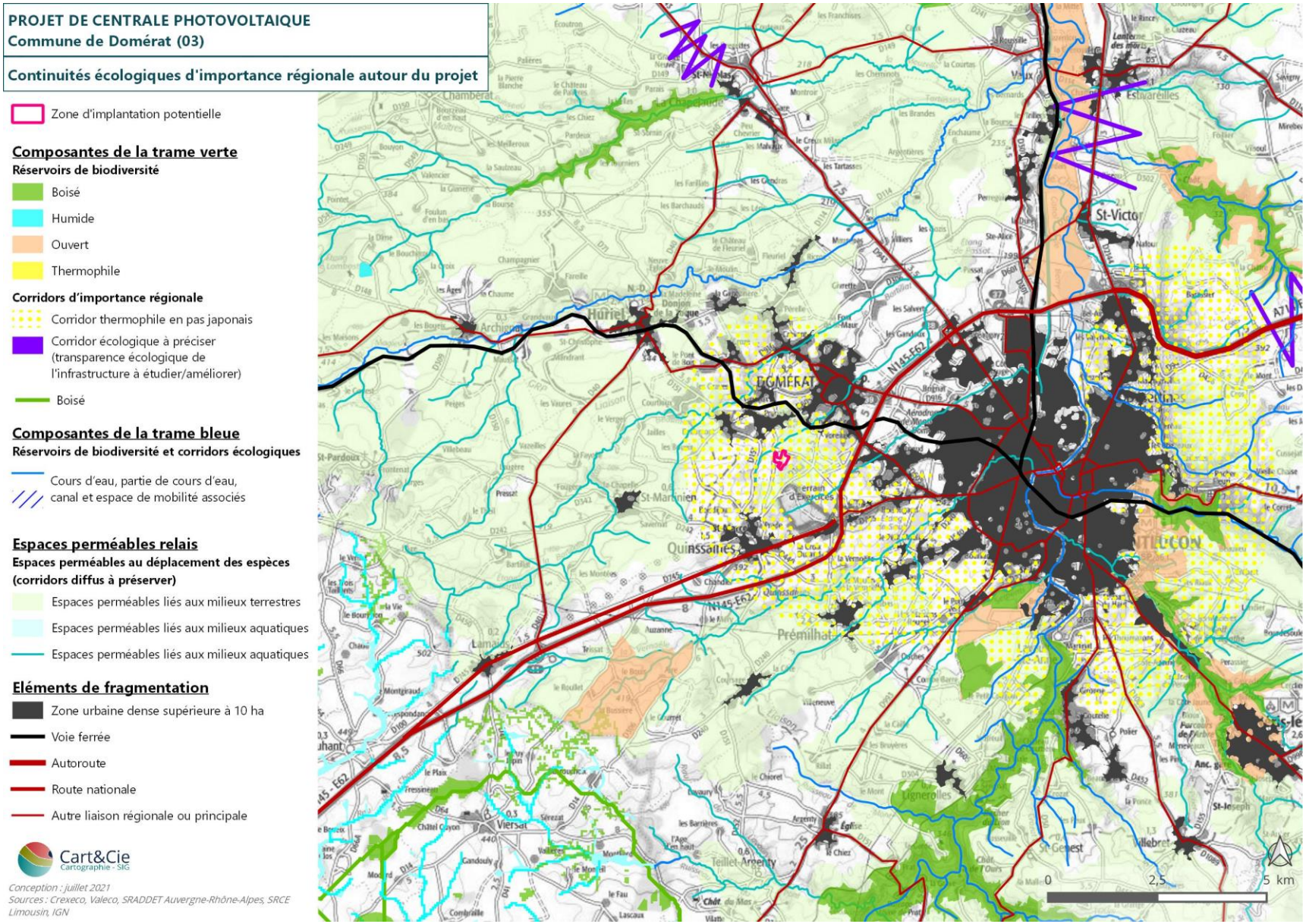
Les différentes bases de données de l'OFB donnent les informations suivantes : présence de la Fouine sur la maille de la commune, du Blaireau, de la Martre, de l'Hermine et du Putois dans les mailles adjacentes (Répartition des carnivores 2012-2017), du Chevreuil et du Sanglier (Répartition des ongulés 2016-2019). Le Castor est présent de manière certaine dans la vallée du Cher à l'est de la commune (Répartition du Castor sur le réseau hydrographique – période 1994-2018).

7. CONTINUITES ECOLOGIQUES

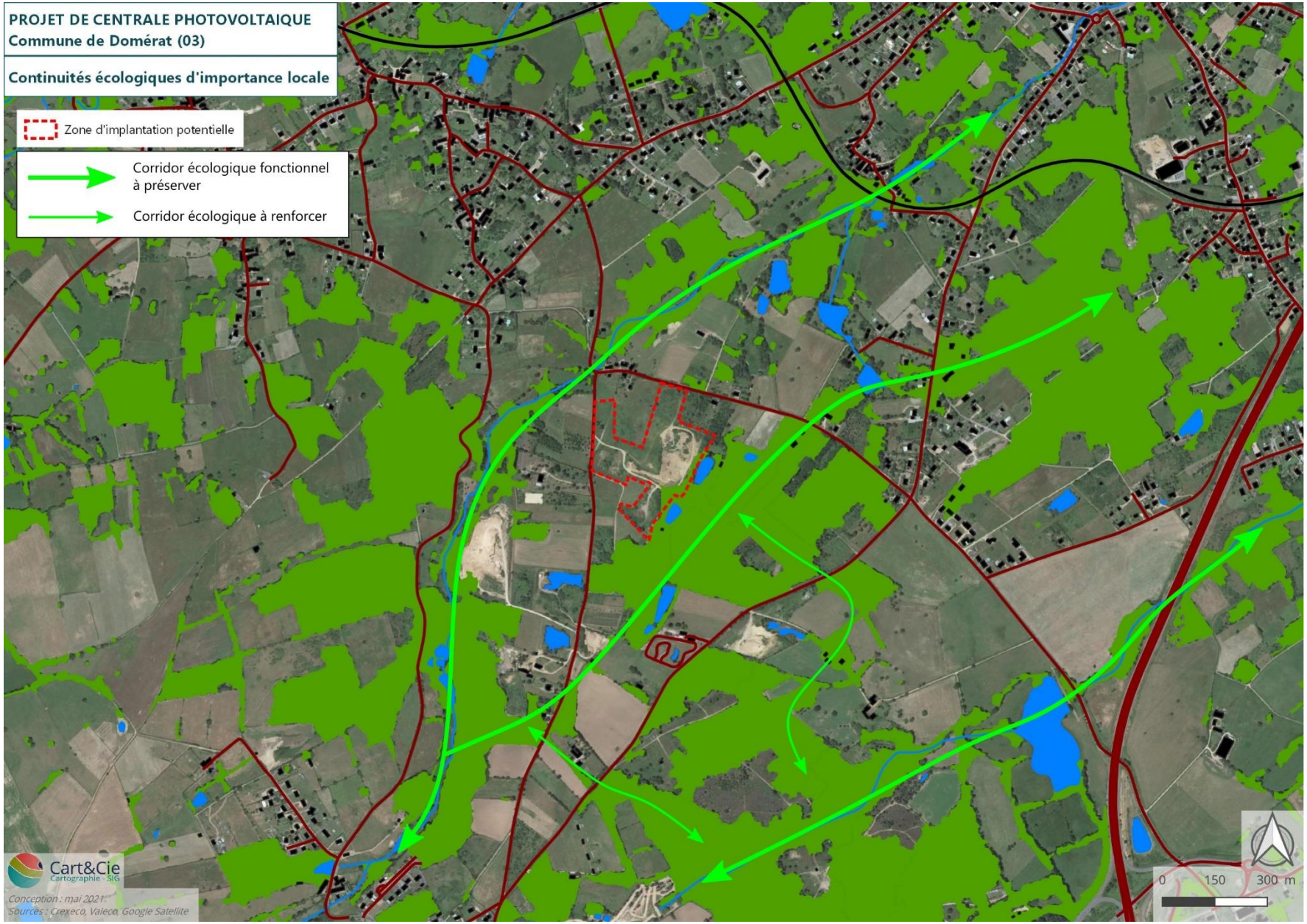
Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) Auvergne-Rhône-Alpes a été adopté par le Conseil régional les 19 et 20 décembre 2019 et a été approuvé par arrêté du préfet de région le 10 avril 2020. Il se substitue aux SRCE et constitue le document cadre à l'échelle régionale de définition et de mise en œuvre de la trame verte et bleue.

Le secteur d'étude se trouve au cœur d'un corridor thermophile en pas japonais qui correspond à un ensemble discontinu de milieux ouverts secs (pelouses, landes…) encore bien présents dans ce secteur (Carte 5). Il est en connexion avec les landes de Quinssaines, classées en ZNIEFF, qui constituent un réservoir de biodiversité de la Trame Verte. La Vallée du Cher, qui représente le corridor majeur du secteur, se trouve à une distance relativement importante et est séparée de la ZIP par plusieurs obstacles routiers (notamment la N145) et l'agglomération de Montluçon ; ce corridor ne sera donc pas affecté par le projet.

Carte 5. Continuités écologiques d'importance régionale identifiées autour du projet (Source SRADDET Auvergne et Centre)



Carte 6. Réseaux écologiques dans le secteur du projet



8. EXPERTISES DE TERRAIN

8.1. FLORE ET HABITATS

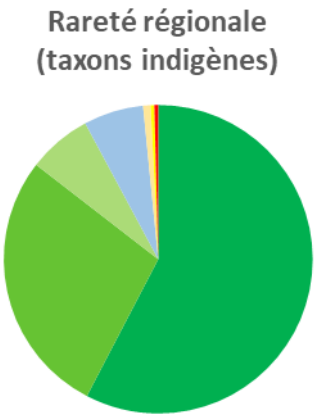
8.1.1. Espèces végétales recensées

297 taxons ont été recensés lors des prospections de terrain (Annexe 2). Le Tableau 25 présente quelques statistiques des **statuts de rareté**. La Renoncule à petites fleurs *Ranunculus parviflorus* est la seule espèce indigène exceptionnelle en l'Auvergne. La Crassule mousse *Crassula tillaea* est une espèce rare. La Fétuque des moutons *Festuca ovina* et la Molène fausse-blattaire *Verbascum virgatum* sont assez rares. La richesse floristique est assez importante mais la faible proportion d'espèces peu fréquentes dans la région indique un intérêt assez faible du site au niveau régional pour la flore. De plus, quasiment 15 % des espèces appartiennent à des taxons non indigènes, ce qui est assez important.

Tableau 25. Statistiques des statuts de rareté régionale des taxons recensés

Classes de rareté régionale	Nombre d'espèces	Pourcentage
Espèces indigènes		
CC (très communes)	147	49,5%
C (communes)	71	23,9%
AC (assez communes)	17	5,7%
PC (peu communes)	16	5,4%
AR (assez rares)	2	0,7%
R (rares)	1	0,3%
RR (très rares)	0	0,0%
E (exceptionnelles)	1	0,3%
D? (disparues ?)	0	0,0%
- (rareté indéterminée)	0	0,0%
Total	**255**	**85,9%**
Espèces non spontanées		
Naturalisées ou subspontanées	18	6,1%
Cultivées	10	3,4%
Indigénat douteux ou indéterminé	14	4,7%
	297	**100,0%**

Peu fréquentes : 1 %



Le Tableau 26 synthétise les **catégories de menace** des taxons indigènes sur la liste rouge régionale. Deux espèces sont menacées (*Crassula tillaea* (EN) et *Ranunculus parviflorus* (CR)) et une est quasi-menacée (*Verbascum virgatum*).

Tableau 26. Statistiques des statuts de menace régionale des taxons indigènes recensés

Liste rouge régionale	Nombre d'espèces	Pourcentage
CR	1	0,3%
EN	1	0,3%
VU	0	0,0%
NT	1	0,3%
LC	252	84,8%
DD	0	0,0%
NA	0	0,0%
Non renseigné	42	14,1%

Menacées : 1 %

Le Tableau 27 présente la répartition des espèces en **groupes écologiques** (Julve, 1998a). Plus de 35 % des espèces sont rudérales, les autres cortèges étant principalement de milieux humides, de pelouses et d'ourlets et clairières.

Tableau 27. Répartition des espèces en groupes écologiques

Grand type d'habitat	Nombre d'espèces	Pourcentage
Végétations rudérales	105	35,4 %
Milieux humides	34	11,4 %
Ourlets et clairières	33	11,1 %
Pelouses	29	9,8 %

Grand type d'habitat	Nombre d'espèces	Pourcentage
Prairies	23	7,7 %
Boisements	22	7,4 %
Landes et fourrés	18	6,1 %
Végétations aquatiques et amphibies	5	1,7 %
Végétations rupestres	3	1,0 %
Épiphytes et lianes	3	1,0 %
Non renseigné	*22*	

8.1.2. Espèces végétales à enjeux

Trois espèces végétales à enjeux sont présentes dans l'aire d'inventaires (Tableau 28). Deux constituent un niveau d'enjeux majeur : *Ranunculus parviflorus* et *Crassula tillaea,* cette dernière étant la seule espèce végétale déterminante pour l'inventaire ZNIEFF recensée sur le site. Une seule espèce présente un niveau d'enjeux modéré : *Verbascum virgatum*. Ces 3 espèces ont été inventoriées au sein de la ZIP ou en limite immédiate de cette dernière (Carte 7) et impliquent donc des enjeux particuliers dans le cadre du projet.

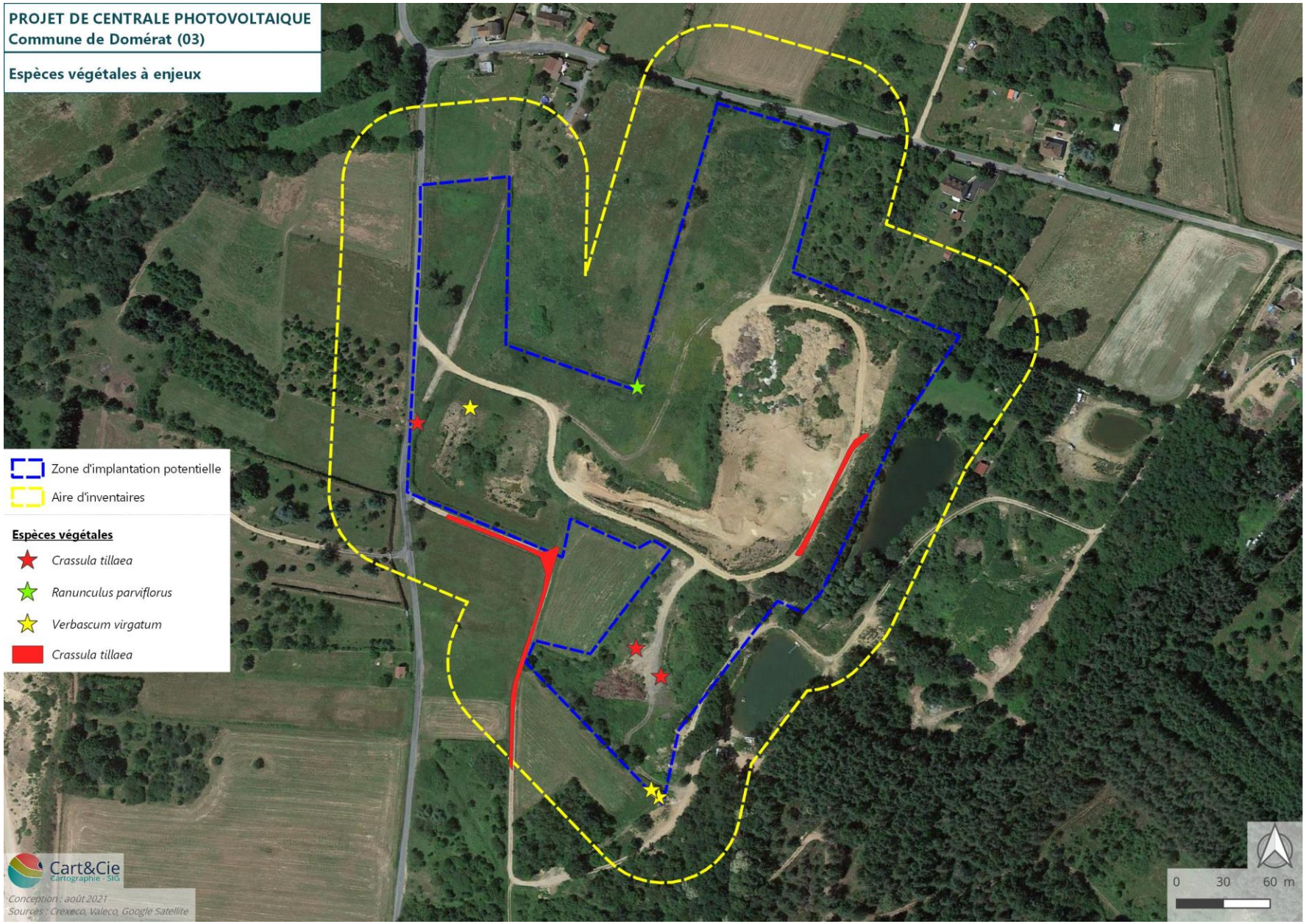
Tableau 28. Résumé des statuts des espèces végétales à niveau d'enjeux modéré ou plus élevé

Espèce	Statut de protection	Listes rouges	Autres statuts	Rareté régionale	Localisation et effectifs sur le site	Niveau d'enjeux
Ranunculus parviflorus L. **Renoncule à petites fleurs**	/	**LRR-CR**	/	**E**	Une seule station de 5 pieds en périphérie de la ZIP, en bordure d'un secteur de pelouses rases	4 - Majeur
Crassula tillaea Lest.-Garl. **Crassule mousse**	/	**LRR-EN**	ZNIEFF	**R**	Plusieurs linéaires et stations au sein de la ZIP et dans sa périphérie, principalement au niveau de chemins	4 - Majeur
Verbascum virgatum Stokes **Molène fausse-blattaire**	/	**LRR-NT**	/	**AR**	2 stations : un seul pied à l'ouest de la ZIP et 5 pieds en limite sud de la ZIP	2 - Modéré

Statut de protection : **Berne** (Annexe I de la Convention de Berne), **DHFF** (Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore), **PN** (Protection Nationale : **PN I** – annexe I, espèces strictement protégées ; **PN II –** annexe II, ramassage ou récolte soumis à autorisation ministérielle), **PR** (Protection Régionale).
Listes rouges : **LRM** (Liste Rouge Mondiale), **LRUE** (Liste Rouge européenne), **LRN** (Liste Rouge Nationale), **LRR** (Liste Rouge Régionale)
Catégories de menace des listes rouges : **VU** (« vulnérable »), **EN** (« en danger »), **CR** (« en danger critique »)
Autres catégories des listes rouges : **NT** (« quasi-menacée »), **LC** (« préoccupation mineure ») ; **RE** (« éteinte au niveau régional »), **EW** (« éteinte à l'état sauvage »), **EX** (« éteinte au niveau mondial »).
Autres statuts : **DHFF V** (Annexe V de la Directive Habitats-Faune-Flore), **Régl.** (Réglementation de la cueillette), **PNA** (Plan National d'Actions ; pour les messicoles : **PNAm2**, niveau 2 = à surveiller, **PNAm1**, niveau 1 = situation précaire), **ZNIEFF** (espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF).
Rareté régionale : Les classes de rareté sont définies dans le paragraphe 0.

7 espèces sont inscrites au Plan National d'Actions pour les messicoles dont 2 avec un statut de niveau 2 (*Lycopsis arvensis* et *Papaver argemone*) et 5 avec un statut de niveau 3 (*Aphanes arvensis, Papaver rhoeas, Scleranthus annuus, Spergula arvensis* et *Viola arvensis*).

Carte 7. Localisation des espèces végétales à niveau d'enjeux modéré ou plus élevé

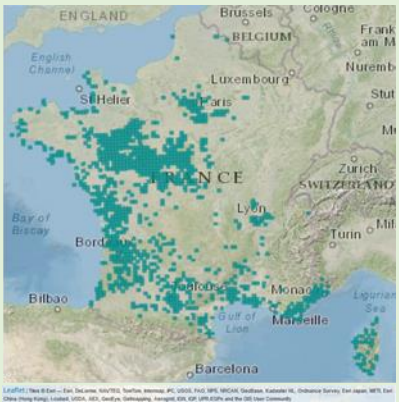
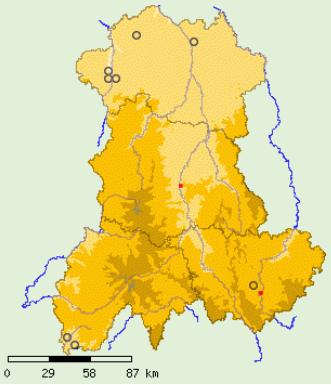


Ranunculus parviflorus L.
Renoncule à petites fleurs

Répartition sur le site
Une seule station de 5 pieds en périphérie de la ZIP, en bordure d'un secteur de pelouses rases.

Plante annuelle de 10-40 cm, étalée-diffuse, rameuse et velue. Feuilles mollement velues, jaunâtres, orbiculaires en cœur, à 3-5 lobes fortement dentés. Pédoncules grêles, courts et lisses portant de petites fleurs jaune pâle avec des sépales réfléchis et des pétales égalant le calice. Réceptacle glabre carpelles peu nombreux, assez grands, étroitement bordés, à faces couvertes de petits tubercules saillants, à bec recourbé, trois fois plus court que le carpelle. Floraison en avril-juin.

Protection	
Liste rouge nationale	LC
Liste rouge régionale	**CR**
Rareté régionale	**E**
Déterminante ZNIEFF en Auvergne	
Autres statuts	
Niveau d'enjeux	4 - Majeur

Écologie	Lieux cultivés et incultes.
Répartition	En **France**, commune sur la façade atlantique, absente principalement des secteurs d'influence continentale et du nord. En **Auvergne**, seule deux stations sont actuellement connues. Des données historiques font mention de l'espèce dans le secteur de Montluçon.  
État de conservation Menaces	Tendance générale au maintien, surtout dans la partie ouest du territoire national où elle est commune. L'espèce se maintient sur seulement deux stations en Auvergne.

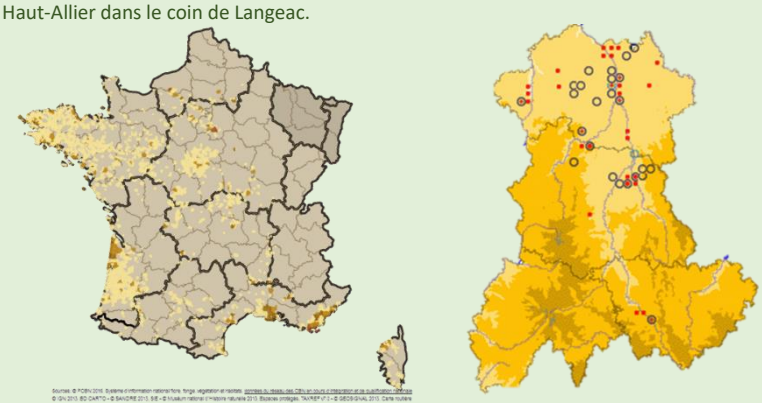
Crassula tillaea Lest.-Garl.
Crassule mousse

Répartition sur le site
Plusieurs linéaires et stations de cette espèce sont présents au sein de la ZIP et dans sa périphérie, principalement au niveau de chemins.

Minuscule plante annuelle formant des tapis rouges. Feuilles ovales-aiguës un peu succulentes et imbriquées. Petites fleurs blanchâtres axillaires et sessiles à 3-4 pétales aigus et 3-4 sépales.
Floraison en avril-mai.

Espèce très discrète passant facilement inaperçue.

Protection	
Liste rouge nationale	LC
Liste rouge régionale	**EN** B2ab (i,ii,iii,iv)
Rareté régionale	**R**
Déterminante ZNIEFF en Auvergne	✓
Autres statuts	LRM : LC
Niveau d'enjeux	4 - Majeur

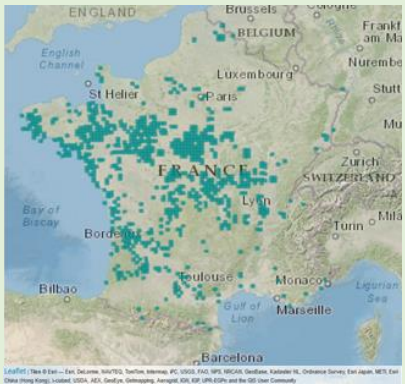
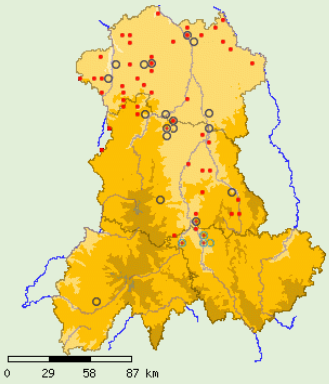
Écologie	Pelouses alluviales ouvertes, dépressions sablonneuses humides, chemins peu fréquentés, carrières abandonnées…
Répartition	Présente dans les ⅔ ouest de la **France** et dans la région méditerranéenne. En **Auvergne**, surtout dans le nord de la région (vallées alluviales du Cher, de la Besbre et de l'Allier), quelques stations également dans le Haut-Allier dans le coin de Langeac. 
État de conservation Menaces	En régression en Auvergne (non revue dans de nombreuses stations de l'Allier et du Puy-de-Dôme).

Verbascum virgatum Stokes
Molène fausse-blattaire

Répartition sur le site
2 stations : un seul pied à l'ouest de la ZIP et 5 pieds en limite sud de la ZIP.

Plante bisannuelle de 50 cm à 1 m, verte, faiblement pubescente-glanduleuse. Tige grêle et un peu anguleuse dans le haut. Feuilles glabrescentes, oblongues-lancéolées, crénelées ou dentées-incisées, les supérieures sessiles ou un peu décurrentes. Fleurs jaunes avec gorge violacée, grandes, solitaires ou 2-5 ensemble, en longue grappe lâche. Pédicelles plus courts que les bractées et le calice long de 6-8 mm. Corolle de 25-40 mm, plane. Étamines à poils violets, les 2 longues à anthères insérées obliquement. Capsule globuleuse, dépassant le calice.
Floraison en juin-septembre.

Protection	
Liste rouge nationale	LC
Liste rouge régionale	NT
Rareté régionale	**AR**
Déterminante ZNIEFF en Auvergne	✓
Autres statuts	
Niveau d'enjeux	2 - Modéré

Écologie	Lieux incultes siliceux.
Répartition	Fréquente surtout dans l'Ouest de la **France**, depuis la Bretagne jusqu'aux piémonts pyrénéens ; se raréfie en allant vers l'est. En **Auvergne**, se rencontre principalement dans la moitié nord et ouest. Dispersée dans le val d'Allier et la vallée de l'Alagnon, elle est absente du Cantal et connue en Haute-Loire et dans le Brivadois.  
État de conservation Menaces	Ne semble pas en déclin en France. L'espèce se maintient principalement dans l'Allier et un peu dans le Puy-de-Dôme.

8.1.3. Espèces exotiques envahissantes (EVEE)

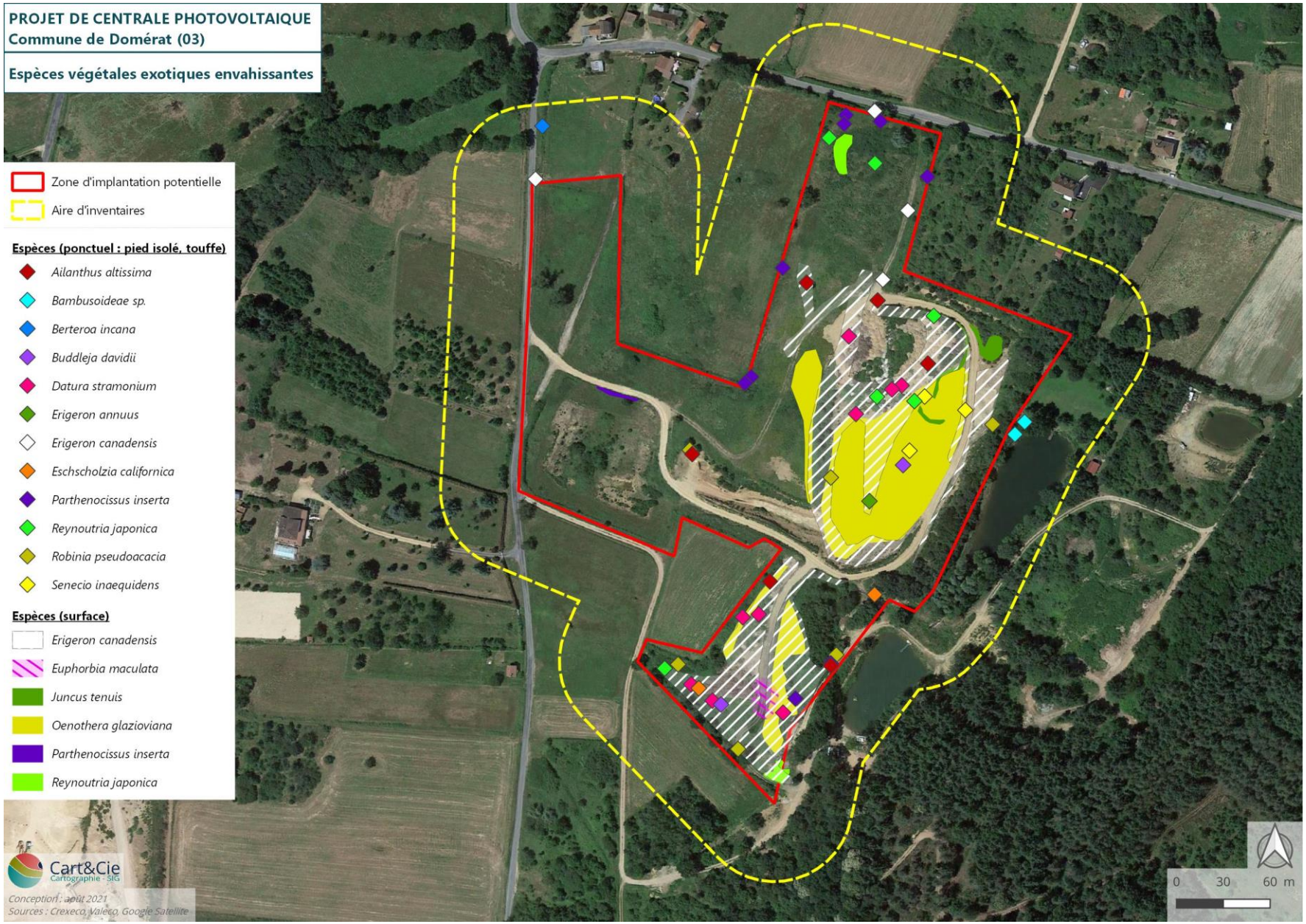
15 espèces végétales considérées comme exotiques envahissantes ont été observées lors des prospections de terrain (Tableau 29).

Tableau 29. Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans l'aire d'inventaires

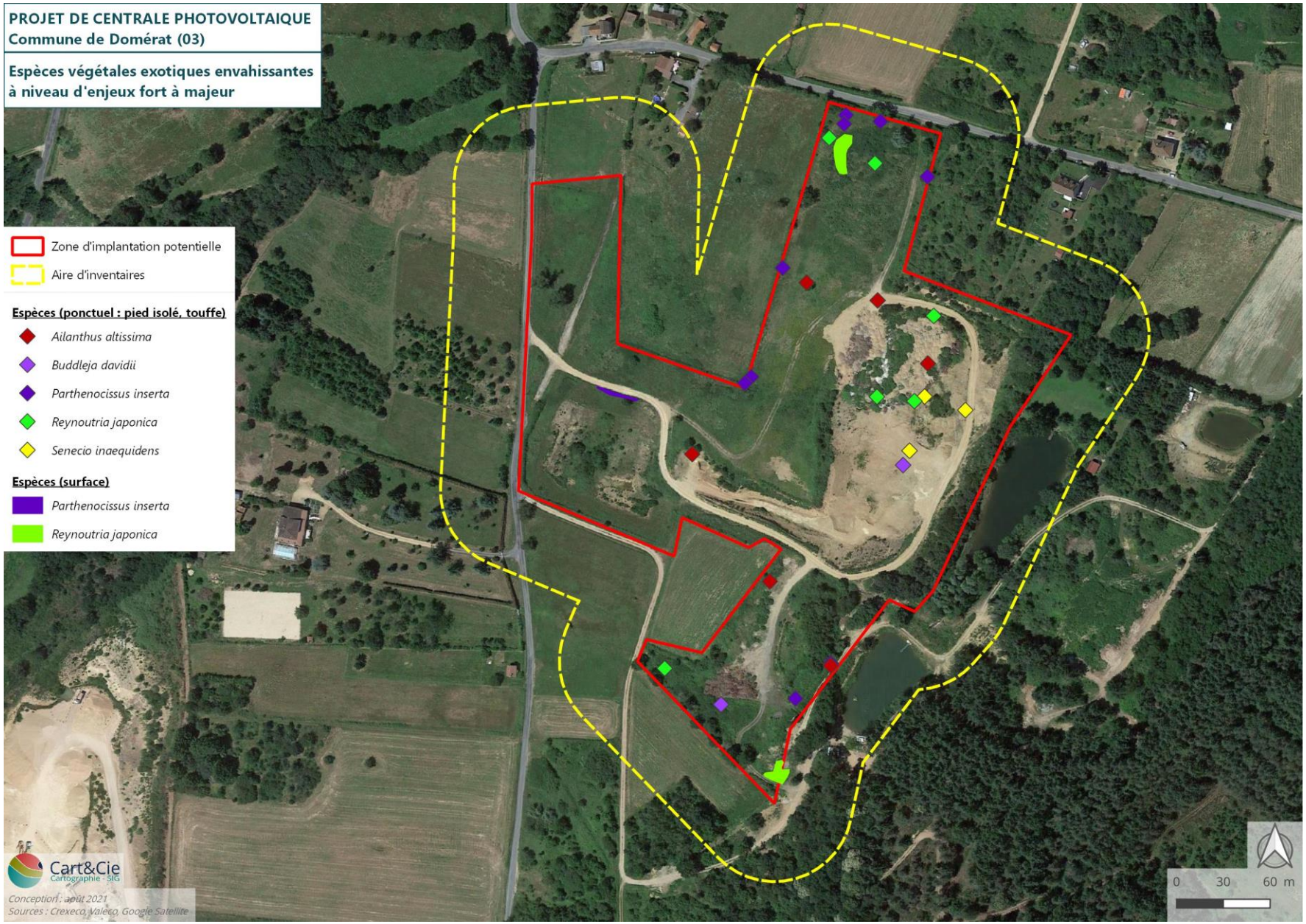
Espèce	Statuts[1]	Répartition sur le site	Niveau d'enjeux
***Reynoutria gr. japonica* Houtt.** **Renouées asiatiques**	Liste des EVEE de l'INPN Liste noire suisse Auvergne : 32 (risque invasif élevé)	7 stations au sein de la ZIP ; certaines composées de quelques pieds + des massifs plus importants de plusieurs m² au nord et à l'extrême sud	4 - Majeur
***Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle** **Ailanthe, Faux-vernis du Japon**	Liste des EVEE de l'INPN Liste noire suisse Auvergne : 33 (risque invasif élevé) **Espèce préoccupante pour l'UE**	6 stations de quelques individus au sein de la ZIP, principalement en lisières de fourrés arbustifs	3 - Fort
***Buddleja davidii* Franchet** **Arbre à papillons**	Liste des EVEE de l'INPN Liste noire suisse Auvergne : 36 (risque invasif élevé) **Espèce préoccupante pour l'UE**	2 stations au sein de la ZIP ; au milieu de l'ancienne zone d'extraction + au niveau de friches au sud	3 - Fort
***Parthenocissus inserta* (A.Kern.) Fritsch** **Vigne-vierge commune**	Liste de surveillance suisse Auvergne : 34 (risque invasif élevé)	Une dizaine de stations principalement en périphérie de la ZIP où elles forment des massifs de plusieurs m²	3 - Fort
***Senecio inaequidens* DC.** **Séneçon sud-africain**	Liste des EVEE de l'INPN Liste noire suisse Auvergne : 28 (risque invasif élevé)	3 stations de quelques individus dans le fond de l'ancienne zone d'extraction	3 - Fort
***Robinia pseudoacacia* L.** **Robinier faux-acacia**	Liste des EVEE de l'INPN Liste noire suisse Auvergne : 31 (risque invasif élevé)	6 stations d'individus isolés, principalement en périphérie de la ZIP, au niveau de haies et de fourrés	2 - Modéré
Bambusoideae sp. **Bambous**	Auvergne : 29 (risque invasif élevé)	2 massifs dans la zone tampon, en bordure d'un des étangs	1,5 - Faible
***Erigeron annuus* (L.) Desf.** **Vergerette annuelle**	Liste de surveillance suisse Auvergne : 30 (risque invasif élevé)	Une seule station, au milieu de l'ancienne zone d'extraction	1,5 - Faible
***Erigeron canadensis* L.** **Érigéron du Canada**	Auvergne : 30 (risque invasif élevé)	Des centaines de pieds sur la partie est de la ZIP avec une densité importante au niveau de la zone de dépôts de déchets verts ; l'ancienne zone d'extraction également bien recolonisée	1,5 - Faible
***Berteroa incana* (L.) DC.** **Alysson blanc**	Auvergne : 19 (risque invasif faible)	Un seul pied au nord-ouest de l'aire d'inventaires, le long de la route de la route de la côte	1 - Très faible
***Datura stramonium* L.** **Stramoine, Datura officinale**	Auvergne : 27 (risque invasif intermédiaire)	Une dizaine d'individus au niveau des secteurs de friches eutrophes, au sein de la zone de déchets verts notamment	1 - Très faible
***Eschscholzia californica* Cham.** **Pavot de Californie**	Auvergne : 17 (risque invasif faible)	2 stations au sud de la ZIP	1 - Très faible
***Euphorbia maculata* L.** **Euphorbe de Jovet**	Auvergne : 22 (risque invasif intermédiaire)	Une seule station de plusieurs m² au sud de la ZIP, au niveau de secteurs à végétation rase	1 - Très faible
***Juncus tenuis* Willd.** **Jonc grêle**	Auvergne : 23 (risque invasif intermédiaire)	Des centaines de pieds dans l'ancienne zone d'extraction, sur les secteurs de zones humides et de suintements	1 - Très faible
***Oenothera glazioviana* Micheli** **Onagre à sépales rouges**	Auvergne : 19 (risque invasif faible)	Des centaines de pieds au sein de la ZIP, notamment au sein de l'ancienne zone d'extraction et des zones de dépôts de déchets verts	1 - Très faible

[1] **Auvergne :** Valeur de risque invasif selon Weber & Gut (2004).

Carte 8. Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes dans l'aire d'inventaires



Carte 9. Localisation des EVEE au niveau d'enjeux fort à majeur dans l'aire d'inventaires



Reynoutria gr. japonica
Renouée du Japon (groupe d'espèces)

Répartition sur le site
7 stations au sein de la ZIP, certaines composées de quelques pieds + des massifs plus importants de plusieurs m² au nord et à l'extrême sud.

Plante herbacée vivace rhizomateuse pouvant dépasser 4 m de haut. Tiges vertes cassantes flétrissant chaque hiver. Feuilles triangulaires de 15-45 cm de long.
Floraison en août-octobre.

Les différentes espèces de Renouées asiatiques sont complexes à différencier. Le groupe comprend *Reynoutria japonica* (Renouée du Japon), *R. sachalinensis* (Renouée de Sakhaline) et *R.* × bohemica (Renouée de Bohème, hybride entre les deux précédentes espèces).

Réglementaire	
Liste des EVEE de l'INPN	✓
Liste Noire suisse	Liste noire
Risque invasif régional	**Élevé (32)**
Impact environnemental	**Très fort**
Autres impacts	**Économie**
Niveau d'enjeux	4 - Majeur

Écologie et répartition	Notamment sur les berges perturbées (peupleraies intensives, coupes de ripisylve, activités agricoles, terrains de dépôt) et le long des voies de communication, mais peut se développer dans une grande variété de milieux légèrement humides à inondés. Présente dans la France entière (très abondante en dehors du bassin méditerranéen) et largement répandue en Europe. En Auvergne, abondante dans la majeure partie de la région en dehors des secteurs en altitude et dans le sud du Cantal et de la Haute-Loire.
Impacts	**Plante envahissante majeure.** Compétition très forte de la végétation spontanée (effet allélopathique et croissance rapide), surtout dans les milieux rivulaires : blocage de la régénération des ripisylves et colonisation des milieux alluvionnaire. Forme des peuplements monospécifiques pouvant recouvrir de très vastes surfaces et dégradant fortement les communautés végétales et animales. Facilite l'érosion des berges en éliminant la végétation stabilisatrice.
Reproduction	Uniquement par clonage en Europe : fourrés denses monospécifiques difficilement pénétrables. Le moindre fragment de tige ou de rhizome peut redonner un individu. Ces fragments sont disséminés par les cours d'eau (lors des crues ou de travaux sur les berges) ou les activités humaines (déplacements de matériaux, engins de chantier mal nettoyés…).
Moyens de lutte	Malgré d'innombrables travaux expérimentaux, les méthodes de lutte efficaces sont peu nombreuses : fauche répétée (tous les 15 jours de mai à octobre) ; plantation d'espèces ligneuses à croissance rapide (saules, aulnes) ; couverture du sol par un géotextile ; pâturage (expérimental pour l'instant) ; lutte mécanique par terrassement : excavation puis traitement de la terre sur 3-4 m (méthode la plus efficace). La meilleure façon de limiter l'expansion globale de cette espèce est d'empêcher sa dissémination et de détruire au plus vite les nouveaux foyers.

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle
Ailanthe, Faux-vernis du Japon

Répartition sur le site
6 stations de quelques individus au sein de la ZIP, principalement en lisières de fourrés arbustifs.

Arbre feuillu pouvant atteindre 30 m de haut. Ecorce lisse et grise. Feuilles vert foncé, alternes, à 6-12 paires de folioles lancéolées de 7-12 cm, à odeur désagréable. Fleurs en inflorescences terminales de 10-20 cm, jaune verdâtre et de petite taille. Fruits : samares rougeâtres de 3-4 cm de long contenant chacune 1 graine.

Réglementaire	
Liste des EVEE de l'INPN	✓
Liste Noire suisse	Liste noire
Risque invasif régional	**Élevé (33)**
Impact environnemental	Fort
Autres impacts	**Santé**
Niveau d'enjeux	3 - Fort

Écologie et répartition	Surtout sur les sites perturbés : remblais, bords de routes, terrains vagues, friches, anciens champs…, mais aussi dans les ripisylves ou sur le littoral. Dans toute la France, surtout abondant sur le pourtour méditerranéen. Largement répandu en Europe du Sud et de l'Ouest. Disséminé en Auvergne surtout à basse altitude dans les grandes vallées.
Impacts	Pollen et sève allergisants. Compétition de la végétation spontanée (croissance rapide, peuplements monospécifiques et effet allélopathique). Modification des cycles biogéochimiques du sol (acidification, enrichissement en azote). Endommagement des infrastructures par ses racines.
Reproduction	Nombreuses graines (300 000 par individu et par an) disséminées par le vent (parfois par l'eau) et capacité de reproduction végétative à partir de fragments de racines : drageons et rejets de souche jusqu'à 15 m du pied mère. Espèce commercialisée pour l'ornement.
Moyens de lutte	Arrachage manuel des jeunes plants (peu efficace) ; coupes répétées et fauches (1-2 fois par an pendant plusieurs années) ; encerclage de la tige ? ; Traitements phytosanitaires.

Buddleja davidii Franchet
Arbre à papillons

Répartition sur le site
2 stations au sein de la ZIP ; au milieu de l'ancienne zone d'extraction + au niveau de friches au sud

Arbuste pouvant atteindre 5 m de haut. Feuilles lancéolées opposées sur des rameaux quadrangulaires. Petites fleurs violettes à lilas en inflorescences denses et pointues jusqu'à 35 cm de long.

Réglementaire	
Liste des EVEE de l'INPN	✓
Liste Noire suisse	Liste noire
Risque invasif régional	**Élevé (36)**
Impact environnemental	**Très fort**
Autres impacts	
Niveau d'enjeux	3 - Fort

Écologie et répartition	Friches, milieux perturbés ouverts (voies de chemins de fer, bords de routes, falaises et murs, chantiers, gravières abandonnées…), sur terrains secs mais aussi sur les berges des cours d'eaux bien drainées. Dans toute la France et presque toute l'Europe. D'introduction récente en Auvergne et surtout présente en Limagne, dans le Val d'Allier et le bassin de la Dore.
Impacts	Compétition de la végétation spontanée : blocage de la régénération naturelle, élimination des espèces endémiques des lits de torrents…
Reproduction	Graines (jusqu'à 3 millions par individu, surtout disséminées par le vent). Bouturage (reproduction végétative par fragments de tiges ou racines). Largement plantée pour l'ornement et l'aménagement (infrastructures routières, jardins publics…).
Moyens de lutte	Arrachage manuel des jeunes plants ; coupe mécanique avec dessouchage/tronçonnage (peuplements de petite taille) en éliminant les débris pour éviter le bouturage (incinération) ; traitements herbicides (non recommandés) ; introduction de prédateurs (coléoptère).

Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch
Vigne-vierge commune

Répartition sur le site
Une dizaine de stations principalement en périphérie de la ZIP où elles forment des massifs de plusieurs m²

Liane à vrilles s'accrochant aux supports. Feuilles palmatiséquées, vert brillant, rougissant en automne. Baies bleutées.

Réglementaire	
Liste des EVEE de l'INPN	
Liste Noire suisse	Liste de surveillance
Risque invasif régional	**Élevé (34)**
Impact environnemental	Fort
Autres impacts	
Niveau d'enjeux	3 - Fort

Écologie et répartition	Ripisylves, fossés, bois frais, murs, sites embroussaillés. Dans toute la France. Fréquente en Auvergne dans tous les secteurs non montagneux.
Impacts	Forme des peuplements denses qui peuvent étouffer la végétation sous-jacente. Impact fort en ripisylve.
Reproduction	Graines dispersées par les oiseaux ; bouturage de fragments ; largement utilisée en horticulture.
Moyens de lutte	Non documentés.

Senecio inaequidens DC.
Séneçon sud-africain

Répartition sur le site
3 stations de quelques individus dans le fond de l'ancienne zone d'extraction.

Plante vivace buissonnante (ramifiée) de 30-100 cm de haut. Feuilles persistantes, entières, 3-10 × 0,2-0,3 cm. Fleurs jaunes en capitules de 1,5-2,5 cm de diamètre.
Floraison en mai-décembre.

Les feuilles linéaires et entières sont typiques et permettent d'éviter la confusion avec des séneçons indigènes.

Réglementaire	
Liste des EVEE de l'INPN	✓
Liste Noire suisse	Liste noire
Risque invasif régional	**Élevé (28)**
Impact environnemental	Fort
Autres impacts	**Santé**
Niveau d'enjeux	3 - Fort

Écologie et répartition	Plante très résistante, s'adaptant à toutes sortes de substrats et de climats. Notamment dans des friches, le long des voies de communication et des rivières, mais aussi dans des zones agricoles, vignobles, pâturages secs… Présente dans presque toute la France. Disséminée un peu partout en Auvergne, surtout dans les Limagnes et à l'étage collinéen.
Impacts	Compétition de la végétation spontanée dans les milieux pionniers (effet allélopathique et fort pouvoir de propagation) ; plante toxique (pour le bétail et l'homme) ; adventice des cultures (vignobles notamment).
Reproduction	Essentiellement par les graines (jusqu'à 30 000 par an et par individu), conservant leur pouvoir germinatif pendant deux ans et propagées par le vent, les animaux ou les activités humaines. Les fleurs en bouton peuvent fructifier en 2-3 jours si la plante est arrachée. Bouturage possible sur sol humide.
Moyens de lutte	Destruction des plants avant fructification : arrachage manuel ou fauche, avant la fructification (avant fin juin), répété sur plusieurs années. Les plants arrachés doivent être stockés dans des sacs et traités. Lutte biologique : semis dense d'espèces indigènes. L'espèce n'est pas consommée par le bétail.

Robinia pseudoacacia L.
Robinier faux-acacia

Répartition sur le site
6 stations d'individus isolés, principalement en périphérie de la ZIP, au niveau de haies et de fourrés.

Arbre à rameaux épineux pouvant atteindre 30 m de haut. Ecorce profondément crevassée. Feuilles imparipennées à 3-10 paires de folioles entières obovales. Fleurs blanches très odorantes en longues grappes pendantes de 10-20 cm.
Floraison en mai-juillet.

Réglementaire	
Liste des EVEE de l'INPN	✓
Liste Noire suisse	Liste noire
Risque invasif régional	**Élevé (31)**
Impact environnemental	Fort
Autres impacts	
Niveau d'enjeux	2 - Modéré

Écologie et répartition	Pionnier : colonisation de milieux pauvres ou récemment perturbés, notamment dans les zones urbaines, les réseaux de transport, les zones alluviales, les pelouses, les lisières forestières et les clairières. Présent dans toute la France, dans l'ouest de l'Europe et dans les zones tempérées des autres continents. En Auvergne, très fréquente partout mais se raréfie en altitude.
Impacts	Compétition de la végétation spontanée, notamment dans les pelouses. **Enrichissement important du sol en azote au profit d'espèces nitrophiles banales.**
Reproduction	Production de nombreuses graines ; extension rapide par rejet de souche et drageonnement (bosquets relativement denses). Souvent planté (croissance rapide : biomasse et bois de qualité).
Moyens de lutte	Arrachage manuel des jeunes plants ou fauche, pendant la période de végétation (avril-septembre). Écorçage de la base du tronc (au début de l'automne), sur plusieurs centimètres de profondeur et au moins 20 cm de hauteur. Un cerclage partiel (laisser une petite partie de l'écorce pour éviter que l'arbre drageonne, à renouveler plusieurs années de suite) donne de meilleurs résultats. Coupe puis dessouchage (attention aux rejets de souche). L'abattage seul n'est pas recommandé.

Bambusoideae sp.
Bambous

Répartition sur le site
2 massifs dans la zone tampon, en bordure d'un des étangs.

Plantes vivaces de la famille des graminées qui sont ligneuses et rhizomateuses. Selon l'espèce elles peuvent aisément atteindre plus de 5 m de haut.

Réglementaire	
Liste des EVEE de l'INPN	
Liste Noire suisse	
Risque invasif régional	**Élevé (29)**
Impact environnemental	Fort
Autres impacts	
Niveau d'enjeux	1,5 - Faible

Écologie et répartition	Milieux ombragés, bords de cours d'eau, sous-bois ombragés et milieux humides.
Impacts	Espèce très sociable qui forme de gros massifs et ayant un rhizome pouvant atteindre 60 cm de profondeur. Elle impacte donc la flore en occupant la majorité de l'espace et en bloquant sa régénération naturelle.
Reproduction	Bouturage (reproduction végétative par fragments de tiges ou racines). Largement plantée pour l'ornement et l'aménagement (infrastructures routières, jardins publics…).
Moyens de lutte	Affaiblir le rhizome en coupant la chaume du bambou, puis couper les turions dès qu'ils apparaissent et répéter l'opération jusqu'à ce que les réserves du rhizome soient complétement épuisées. Déterrer le rhizome à l'aide d'une pioche ou d'une pelle mécanique.

Erigeron annuus (L.) Desf.
Vergerette annuelle

Répartition sur le site
Une seule station, au milieu de l'ancienne zone d'extraction.

Plante herbacée bisannuelle rameuse, atteignant 1,5 m. Feuilles alternes vert clair, velues, lancéolées. Capitules en corymbe lâche à fleurs ligulées blanches ou lilas et fleurs tubuleuses jaunes.
Floraison en juin-octobre.

Réglementaire	
Liste des EVEE de l'INPN	
Liste Noire suisse	Liste de surveillance
Risque invasif régional	**Élevé (30)**
Impact environnemental	Moyen
Autres impacts	
Niveau d'enjeux	1,5 - Faible

Écologie et répartition	Milieux rudéraux (friches, décharges, cultures, bord des voies de communication et des cours d'eau. Présente dans toute la France, surtout dans les trois quarts nord-est. Fréquente en plaine dans toute l'Auvergne, surtout dans les milieux perturbés et le long des rivières.
Impacts	Compétition des végétations spontanées (effet allélopathique : production d'inhibiteurs de germination et de croissance) ; colonisation de prairies et pâturages maigres ; introgression des *Erigeron* indigènes.
Reproduction	Graines (10 000 à 50 000 par individu) dispersées par le vent ou par les activités humaines (agriculture, véhicules, terre…).
Moyens de lutte	Fauche combinée à l'arrachage, répété de manière régulière (toutes les 3-4 semaines de mai à octobre, avant la floraison) pendant plusieurs années.

Erigeron canadensis L.
Érigéron du Canada

Répartition sur le site
Des centaines de pieds sur la partie est de la ZIP avec une densité importante au niveau de la zone de dépôts de déchets verts ; l'ancienne zone d'extraction également bien recolonisée.

Plante annuelle poilue atteignant 2 m. Feuilles poilues étroitement lancéolées. Fleurs en petits capitules blanchâtres en large corymbe feuillé et très allongé.
Floraison en août-septembre.

Réglementaire	
Liste des EVEE de l'INPN	
Liste Noire suisse	
Risque invasif régional	**Élevé (30)**
Impact environnemental	Moyen
Autres impacts	
Niveau d'enjeux	1,5 - Faible

Écologie et répartition	Zones rudérales : friches, jachères, talus et remblais, berges des cours d'eau… Commune dans toute la France ; *E. sumatrensis* est plus fréquente dans l'ouest et devient rare dans le nord-est. Présente en Auvergne partout excepté à l'étage montagnard.
Impacts	Compétition de la végétation spontanée dans les zones perturbées en stade de recolonisation.
Reproduction	Très nombreuses graines dispersées par le vent.
Moyens de lutte	Fauche et arrachage combinés (avant la floraison) et répétés pendant plusieurs années.

Berteroa incana (L.) DC.
Alysson blanc

Répartition sur le site
Un seul pied au nord-ouest de l'aire d'inventaires, le long de la route de la route de la côte.

Plante grisâtre (couverte de poils étoilés). Tige dressée. Feuilles ovales-lancéolées. Fleurs en tête serrée puis en grappe étroite, à pétales blancs profondément échancrés. Fruits ovales aplatis.

Réglementaire	
Liste des EVEE de l'INPN	
Liste Noire suisse	
Risque invasif régional	Faible (19)
Impact environnemental	Faible
Autres impacts	
Niveau d'enjeux	1 - Très faible

Écologie et répartition	Bords de routes, décombres, lieux rocailleux ; milieux secs plutôt sablo-limoneux acides. En France, principalement dans le Massif Central et le long de la Loire, disséminé ailleurs. En Auvergne, surtout à l'étage collinéen des grandes vallées alluviales et de la Limagne, surtout près des agglomérations.
Impacts	Faibles (ne forme pas de peuplements denses et ne colonise que les milieux perturbés). À surveiller dans les milieux alluviaux.
Reproduction	Par graines.
Moyens de lutte	Non documentés.

Datura stramonium L.
Stramoine, Datura officinale

Répartition sur le site
Une dizaine d'individus au niveau des secteurs de friches eutrophes, au sein de la zone de déchets verts notamment.

Plante atteignant 1 m de haut. Tige rameuse glabre et grandes feuilles grossièrement dentées, glabres et acuminées. Fleurs blanches en entonnoir allongé de 6-9 cm de long, à calice tubuleux. Capsule ovoïde, verte, couverte d'aiguillons robustes, à nombreuses graines noires à grisâtres.

Réglementaire	
Liste des EVEE de l'INPN	
Liste Noire suisse	
Risque invasif régional	**Élevé (27)**
Impact environnemental	Faible
Autres impacts	
Niveau d'enjeux	1 - Très faible

Écologie et répartition	Chemins, décombres, champs, rarement sur les berges de rivière. Dans toute la France. En Auvergne, surtout présente en plaine, dans les Limagnes notamment.
Impacts	Très faible impact sur l'environnement (rarement implanté). Perte de rendement des cultures et contamination des récoltes (graines toxiques et narcotiques).
Reproduction	Par graines.
Moyens de lutte	Arrachage manuel des plants isolés, labour des cultures (au stade plantule).

Eschscholzia californica Cham.
Pavot de Californie

Répartition sur le site
2 stations au sud de la ZIP.

Plante annuelle de 20-60 cm, glauque, glabre. Latex incolore. Feuilles tripennatiséquées à segments linéaires. Corolle jaune-orange longue de 2-4 cm. Sépales soudés en capuchon, se détachant d'un seul tenant à la floraison. Capsule longue de 5-10 cm.
Floraison en juin-septembre.

Réglementaire	
Liste des EVEE de l'INPN	
Liste Noire suisse	
Risque invasif régional	Faible (17)
Impact environnemental	Faible
Autres impacts	
Niveau d'enjeux	1 - Très faible

Écologie et répartition	Plante de pleine lumière prospère dans un sol pauvre, léger et bien drainé. On la trouve dans le sud ou l'ouest de la France. En Auvergne, très dispersée.
Impacts	L'impact sur la flore indigène est limité.
Reproduction	Annuelle avec des graines résistantes au gel qui se ressèment spontanément.
Moyens de lutte	Aucun retour d'expérience. L'arrachage manuel ou la fauche peuvent être testés.

Euphorbia maculata L.
Euphorbe de Jovet

Répartition sur le site
Une seule station de plusieurs m² au sud de la ZIP, au niveau de secteurs à végétation rase.

Plante herbacée, prostrée, annuelle, de 5-20 cm. Feuilles opposées et plus longues que larges, parfois maculées au centre du limbe. Capsules à pilosité courte, dense et uniformément répartie. Graines ornées de rides transversales assez peu marquées.
Floraison en juin-septembre.

Réglementaire	
Liste des EVEE de l'INPN	
Liste Noire suisse	
Risque invasif régional	Intermédiaire (22)
Impact environnemental	Faible
Autres impacts	
Niveau d'enjeux	1 - Très faible

Écologie et répartition	Sables et graviers des cimetières, des gares et des voies ferrées, des bermes routières, des parkings... En France, elle étend actuellement son aire de répartition depuis le Sud et le Centre-Ouest, l'Ile-de-France et surtout dans le Sud-Est. En Auvergne, elle est surtout présente dans les vallées et autour des agglomérations, principalement dans le département de l'Allier où les stations sont les plus nombreuses (val de Cher, val d'Allier, la plaine du Bourbonnais ou le bocage de l'est). Présente également dans le Puy-de-Dôme, dans la Grande Limagne autour de Clermont-Ferrand ou la vallée de la Dore. Quelques stations dans le Cantal et la Haute-Loire.
Impacts	Pas d'impacts documentés connus actuellement.
Reproduction	Par graines.
Moyens de lutte	Pas de retours d'expérience.

Juncus tenuis Willd.
Jonc grêle

Répartition sur le site
Des centaines de pieds dans l'ancienne zone d'extraction, sur les secteurs de zones humides et de suintements.

Jonc de 15-50 cm de haut. Tiges filiformes grêles, serrées, souvent un peu arquées, à 2-3 feuilles à la base, souples et larges de ± 1 mm, dressées. Fleurs en panicule terminale lâche dépassée par 2-3 bractées.	Réglementaire	
	Liste des EVEE de l'INPN	
	Liste Noire suisse	
	Risque invasif régional	Intermédiaire
	Impact environnemental	Faible
	Autres impacts	
	Niveau d'enjeux	1 - Très faible

Écologie et répartition	Berges des cours d'eau, fossés, gazons amphibies, bords de routes, chemins, cultures, friches… Commun dans toute la France sauf en région méditerranéenne. Très commune en Auvergne mais plus rare en Haute-Loire et à l'est du Cantal.
Impacts	*A priori* faibles, non documentés.
Reproduction	Par graines.
Moyens de lutte	Non documentés.

Oenothera glazioviana Micheli
Onagre à sépales rouges

Répartition sur le site
Des centaines de pieds au sein de la ZIP, notamment au sein de l'ancienne zone d'extraction et des zones de dépôts de déchets verts.

Plante herbacée, robuste, bisannuelle. Tiges dressées de 150 cm, à poils raides et minces. Feuilles vert sombre-brillant, lancéolées, sessiles ou à court pétiole. Inflorescences en grappes simples. Pédoncule vert, à poils, prolongé d'un tube floral jaune, long de 4-5 cm. 2 long sépales lancéolés, rougeâtres, à stries longitudinales blanches. 4 pétales jaunes, obovales, long de 3,5-5 cm et large de 3,5-5,3 cm. 8 étamines jaunes de 1-1,2 cm. Style dépassant les étamines avec 4 stigmates jaunes disposés en croix. Fruits en capsules aux nombreuses graines. Floraison en juin-septembre.	Réglementaire	
	Liste des EVEE de l'INPN	
	Liste Noire suisse	
	Risque invasif régional	Faible (19)
	Impact environnemental	Faible
	Autres impacts	
	Niveau d'enjeux	1 - Très faible

Écologie et répartition	Milieux rudéraux (friches, jachères, bord des voies de communication…). Assez répandue dans une bonne partie de la France, notamment sur les sables du littoral atlantique, les terrils miniers du nord de la France ainsi que dans les grandes vallées alluviales (Allier, Rhin, Rhône...). Pas rare en Auvergne, le long du lit majeur des cours (val d'Allier), autour des agglomérations et dans les zones cultivées ou rudéralisées. Généralement à basse altitude, elle peut atteindre 1 100 m d'altitude à proximité des villages dans les massifs montagneux du Sancy ou du Meygal.
Impacts	Impacts limités car se développe essentiellement dans des habitats anthropiques. Son comportement reste à surveiller dans les milieux plus sensibles, comme les dunes.
Reproduction	Par graines.
Moyens de lutte	Pas de retours d'expérience mais l'arrachage des jeunes plants est à tester.

8.1.4. Habitats

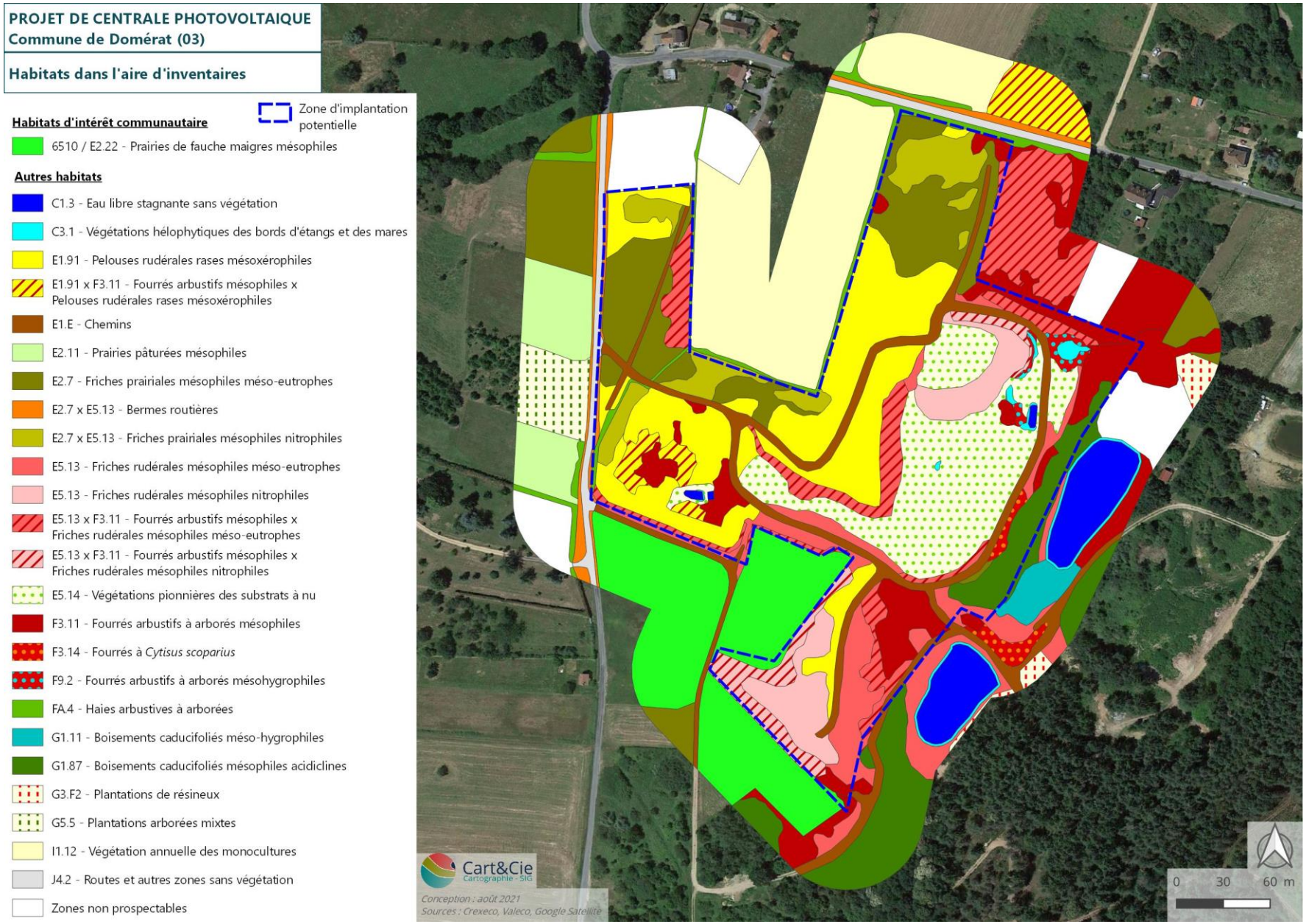
Le Tableau 30 et la Carte 10 synthétisent les **grands types d'habitats** recensés dans l'aire d'inventaires ainsi que les correspondances typologiques avec les principaux référentiels. Le niveau de détail des fiches des différents habitats dépend du niveau d'enjeux de l'habitat et de sa représentativité sur le site.

Plusieurs de ces habitats sont également présents en mosaïque au sein de l'aire d'inventaires.

Tableau 30. Synthèse des habitats présents dans l'aire d'inventaires

Nom de l'habitat	EUNIS	CORINE biotopes	Natura 2000	Niveau d'enjeux	Zone humide	Surface ZIP (ha)	Surface AI (ha)
MILIEUX AQUATIQUES							
Eau libre stagnante sans végétation	C1.3	22,13	/	0 - Nul	non	0,02	0,45
Végétations hélophytiques des bords d'étangs et des mares	C3.1	53	/	2 - Modéré	ZH	0,03	0,09
MILIEUX OUVERTS							
Végétation des prairies pâturées mésophiles	E2.11	38,11	/	1,5 - Faible	*proparte*	< 0,01	0,42
Végétation des prairies de fauche maigres mésophiles	E2.22	38,22	6510	3 - Fort	*proparte*	0,03	1,48
Végétation des friches prairiales mésophiles méso-eutrophes	E2.7	/	/	2 - Modéré	*proparte*	0,88	1,39
Végétation des bermes routières	E2.7 x E5.13	87,2	/	1,5 - Faible	*proparte*	0,03	0,19
Végétation des friches prairiales mésophiles nitrophiles	E2.7 x E5.13	87,2	/	2 - Modéré	*proparte*	0,39	0,41
Végétation des pelouses rudérales rases mésoxérophiles	E1.91	35,21	/	2,5 - Modéré à fort	non	1,48	1,49
Végétation des chemins	E1.E	/	/	2 - Modéré	non	0,55	0,81
MILIEUX ARBUSTIFS							
Végétation des haies arbustives à arborées	FA.4	84,2	/	1,5 - Faible	*proparte*	0,04	0,28
Végétation des fourrés arbustifs à arborés mésophiles	F3.11	31,81	/	1,5 - Faible	*proparte*	0,52	1 ,13
Végétation des fourrés à *Cytisus scoparius*	F3.14	31,841	/	1,5 - Faible	non	0,02	0,08
Végétation des fourrés arbustifs à arborés mésohygrophiles	F9.2	44,92	/	2,5 - Modéré à fort	ZH	0,05	0,05
MILIEUX BOISÉS							
Végétation des boisements caducifoliés méso-hygrophiles	G1.11	44,1	/	2 - Modéré	ZH	< 0,01	0,11
Végétation des boisements caducifoliés mésophiles acidiclines	G1.87	41,57	/	2 - Modéré	non	0,24	0,80
Végétation des plantations de résineux	G3.F2	83,312	/	1 - Très faible	non	< 0,01	0,09
Végétation des plantations arborées mixtes	G5.5	84,3	/	1,5 - Faible	*proparte*	< 0,01	0,23
MILIEUX CULTIVÉS							
Végétation annuelle des monocultures	I1.12	82,11	/	1 - Très faible	*proparte*	< 0,01	1,76
MILIEUX ANTHROPIQUES							
Végétation des friches rudérales mésophiles nitrophiles	E5.13	87,2	/	1,5 - Faible	*proparte*	0,41	0,41
Végétation des friches rudérales mésophiles méso-eutrophes	E5.13	87,2	/	1,5 - Faible	*proparte*	0,42	0,71
Végétations pionnières des substrats à nu	E5.14	87,2	/	1,5 - Faible	*proparte*	1,17	1,17
Routes et autres zones sans végétation	J4.2	86	/	0 - Nul	NA	0,01	0,22
COMPLEXES D'HABITATS							
Mosaïque de végétation des fourrés arbustifs mésophiles x végétation des pelouses rudérales rases mésoxérophiles	E1.91 x F3.11	35,21 x 31,81	/	2 - Modéré	*proparte*	0,11	0,31
Mosaïque de végétation des fourrés arbustifs mésophiles x végétation des friches rudérales mésophiles nitrophiles	E5.13 x F3.11	87,2 x 31,81	/	1,5 - Faible	*proparte*	0,21	0,23
Mosaïque de végétation des fourrés arbustifs mésophiles x végétation des friches rudérales mésophiles méso-eutrophes	E5.13 x F3.11	87,2 x 31,81	/	1,5 - Faible	*proparte*	0,50	0,93

Carte 10. Habitats au sein de l'aire d'inventaires



8.1.4.1. Milieux aquatiques

Eau libre stagnante sans végétation

EUNIS	C1.3 – Lacs, étangs et mares eutrophes permanents
CORINE biotopes	22,13 – Eaux eutrophes
Natura 2000	/
Habitat déterminant ZNIEFF	0
Habitat Zone Humide	non
Niveau d'enjeux écologiques	0 - Nul

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Les entités occupées par ce type d'habitats correspondent aux plans d'eau situés à l'est de l'AI. Trois petites mares sont également présentes au sein de la ZIP. Il s'agit de zones d'eau libre où aucune phanérogame aquatique ne s'est installée. Un cortège algal y est cependant développé.

Végétations hélophytiques des bords d'étangs et des mares

EUNIS	C3.1 – Formations à hélophytes riches en espèces
CORINE biotopes	53 – Végétation de ceinture des bords des eaux
Natura 2000	/
Habitat déterminant ZNIEFF	0
Habitat Zone Humide	ZH
Niveau d'enjeux écologiques	2 - Modéré

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Cette végétation se développe au niveau des mares de la ZIP et en bordure des étangs à l'est de l'AI. Les mares sont issues de dépressions laissées dans la roche lors de l'exploitation passée de la carrière. L'eau ne s'infiltre pas à ces endroits, stagne et favorise ainsi l'expression de végétations hygrophiles voire aquatiques. Cet habitat se compose ainsi principalement d'hélophytes. Certaines forment une ceinture végétale haute en périphérie des zones d'eau libre telles *Typha latifolia, Phalaris arundinacea, Alisma plantago-aquatica, Epilobium hirsutum, Glyceria fluitans, Lycopus europaeus, Lysimachia vulgaris*… Sur d'autres secteurs inondés plus longtemps, des petits gazons hélophytiques à *Eleocharis palustris* et *Ranunculus flammula* se forment également. Enfin, quelques herbiers flottants à *Lemna minor* sont également présents.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE HERBACÉE

Agrostis stolonifera	***Alisma plantago-aquatica***	*Barbarea vulgaris*	*Calamagrostis epigejos*
Cardamine hirsuta	*Carex hirta*	*Carex otrubae*	*Carex remota.*
Convolvulus sepium	***Eleocharis palustris***	***Epilobium hirsutum***	*Epilobium tetragonum*
Galium uliginosum	***Glyceria fluitans***	*Holcus lanatus*	*Hypericum tetrapterum*
Iris pseudacorus	*Juncus conglomeratus*	***Juncus effusus***	*Juncus inflexus*
Juncus tenuis	*Lemna minor*	*Lotus pedunculatus*	*Lycopus europaeus*
Lysimachia vulgaris	***Mentha aquatica***	*Mentha suaveolens*	***Persicaria hydropiper***
Persicaria lapathifolia	*Persicaria maculosa*	***Phalaris arundinacea***	*Phragmites australis*
Ranunculus flammula	*Ranunculus repens*	*Ranunculus sceleratus*	*Rorippa sylvestris*
Scrophularia auriculata	*Scrophularia nodosa*	*Solanum dulcamara*	*Stellaria alsine*
Trifolium repens	***Typha latifolia***		

Valeur écologique et biologique - Le cortège floristique est bien diversifié mais très commun. Bien que d'origine anthropique, cet habitat n'en demeure pas moins caractéristique des zones humides et constitue un intérêt écologique non négligeable. Il n'accueille néanmoins aucune espèce à enjeux et une EVEE (*Juncus tenuis*).

8.1.4.2. Milieux ouverts

Végétation des prairies pâturées mésophiles				
Photo absente	EUNIS	E2.11 – Pâturages ininterrompus		
	CORINE biotopes	38,11 – Pâturages continus		
	Natura 2000	/		
	Habitat déterminant ZNIEFF	0		Niveau d'enjeux écologiques
	Habitat Zone Humide	*proparte*		1,5 - Faible

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - A l'ouest et au nord de l'AI, ces prairies se composent d'une strate herbacée largement structurée par des graminées communes caractéristiques comme *Schedonorus arundinaceus*, *Dactylis glomerata*, *Anthoxanthum odoratum* et *Poa pratensis*. La présence de quelques espèces typiques des friches témoigne d'une intensité de pâturage assez faible et d'un abandon progressif.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE HERBACÉE

Achillea millefolium	***Agrostis capillaris***	*Aira caryophyllea*	*Anthemis arvensis*
Anthoxanthum odoratum	***Dactylis glomerata***	*Echium vulgare*	*Galium mollugo*
Hypericum perforatum	*Jacobaea erucifolia*	*Jacobaea vulgaris*	*Myosotis sp.*
Plantago lanceolata	***Poa pratensis***	*Prunus spinosa*	*Ranunculus bulbosus*
Rubus fruticosus	*Rumex acetosa*	***Schedonorus arundinaceus***	*Urtica dioica*
Vulpia bromoides			

Valeur écologique et biologique - Cette végétation accueille un cortège floristique assez peu diversifié et surtout très commun. L'intérêt phyto-écologique est limité.

Végétation des prairies de fauche maigres mésophiles				
	EUNIS	E2.22 – Prairies de fauche planitiaires subatlantiques		
	CORINE biotopes	38,22 – Prairies de fauche des plaines médio-européennes		
	Natura 2000	6510 – Pelouses maigres de fauche de basse altitude		
	Habitat déterminant ZNIEFF	0		Niveau d'enjeux écologiques
	Habitat Zone Humide	*proparte*		3 - Fort

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Cette végétation est présente en dehors de la ZIP, dans la partie sud de l'AI. Développée sur un sol peu épais et peu enrichi, elle est assez clairsemée et structurée par des graminées peu recouvrantes : *Agrostis capillaris, Poa pratense, Vulpia bromoides, Trisetum flavescens*… accompagnées par quelques dicotylédones telles *Erodium cicutarium, Galium verum, Rumex acetosella, Saxifraga granulata* ou *Trifolium dubium*.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE HERBACÉE

Agrostis capillaris	*Aira caryophyllea*	***Cerastium fontanum***	***Erodium cicutarium***
Galium verum	*Geranium rotundifolium*	*Herniaria glabra*	*Hypericum perforatum*
Leontodon hispidus	***Luzula campestris***	*Lycopsis arvensis*	*Myosotis arvensis*
Ornithopus perpusillus	*Poa pratense*	*Potentilla verna*	***Rumex acetosella***
Saxifraga granulata	*Spergula rubra*	*Trifolium dubium*	***Trisetum flavescens***
Verbascum virgatum	*Vicia angustifolia*	*Viola arvensis*	*Vulpia bromoides*

Valeur écologique et biologique - Bien que présentant une diversité floristique assez faible, cet habitat est considéré d'intérêt communautaire au titre de la Directive « Habitats » 92/43/CEE. En effet, les prairies maigres de fauche sont des milieux de plus en plus menacés à l'échelle nationale et, du fait de leur caractère fleuri, favorisent la présence de nombreuses espèces d'insectes. Malheureusement l'intensification des pratiques agricoles constitue une menace pour ce type de milieux. Au sein de l'AI, cette végétation accueille une espèce d'intérêt patrimonial : *Verbascum virgatum*.

Végétation des friches prairiales mésophiles méso-eutrophes

EUNIS	E2.7 – Prairies mésiques non gérées		
CORINE biotopes	/ –		
Natura 2000	/		
Habitat déterminant ZNIEFF	0		Niveau d'enjeux écologiques
Habitat Zone Humide	*proparte*		2 - Modéré

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Au nord de la ZIP, cet habitat se développe notamment sur d'anciennes zones d'extraction qui ont été remblayées. La végétation y est exclusivement herbacée, haute et assez peu fleurie. En effet, elle est dominée par des graminées communes à fort recouvrement (*Anthoxanthum odoratum, Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata, Poa pratensis,* …) accompagnées par des taxons inféodés aux prairies de fauches planitaires (*Cerastium fontanum, Centaurea jacea, Trifolium pratense, Leucanthemum vulgare*…) et aux friches mésophiles (*Dipsacus fullonum, Jacobaea vulgaris, Lamium purpureum, Lapsana communis, Onopordum acanthium, Rumex crispus, Tanacetum vulgare, Daucus carota*…).

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE HERBACÉE

Agrimonia eupatoria	*Agrostis capillaris*	*Alopecurus pratensis*	*Anisantha sterilis*
Anthemis arvensis	***Anthoxanthum odoratum***	***Arrhenatherum elatius***	*Bromus hordeaceus*
Bryonia cretica	*Carduus nutans*	*Carex hirta*	*Centaurea jacea*
Cerastium fontanum	*Cirsium arvense*	***Cirsium vulgare***	*Dactylis glomerata*
Daucus carota	*Dianthus armeria*	*Dipsacus fullonum*	*Erigeron canadensis*
Ervilia hirsuta	*Euphorbia cyparissias*	*Euphorbia lathyris*	*Galium aparine*
Galium mollugo	*Geranium columbinum*	***Geranium dissectum***	*Geranium molle*
Glechoma hederacea	*Himantoglossum hircinum*	*Holcus lanatus*	*Hylotelephium telephium*
Hypericum perforatum	*Hypochaeris radicata*	*Jacobaea vulgaris*	*Lamium purpureum*
Lapsana communis	*Lathyrus nissolia*	*Lathyrus tuberosus*	*Leucanthemum vulgare*
Linaria vulgaris	*Lycopsis arvensis*	*Medicago arabica*	*Mentha suaveolens*
Myosotis arvensis	*Myosotis ramosissima*	*Onopordum acanthium*	*Parthenocissus inserta*
Plantago lanceolata	***Poa pratensis***	*Potentilla reptans*	*Prunella vulgaris*
Prunus spinosa	*Ranunculus bulbosus*	*Ranunculus sardous*	*Rubus fruticosus*
Rubus sp.	*Rumex acetosa*	*Rumex crispus*	*Sambucus nigra*
Silene latifolia	*Stellaria media*	*Tanacetum vulgare*	*Taraxacum officinale*
Teucrium scorodonia	*Trifolium dubium*	***Trifolium pratense***	*Trifolium striatum*
Urtica dioica	*Verbascum pulverulentum*	*Veronica chamaedrys*	*Vicia angustifolia*
Vicia segetalis			*Vulpia bromoides*

Valeur écologique et biologique – Le cortège floristique diversifié n'accueille néanmoins aucune espèce végétale à enjeux. L'EVEE *Erigeron canadensis* y est cependant présente.

Végétation des bermes routières

EUNIS	E2.7 x E5.13 – Prairies mésiques non gérées x Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées
CORINE biotopes	87,2 – Zones rudérales
Natura 2000	/

Habitat déterminant ZNIEFF	0	Niveau d'enjeux écologiques
Habitat Zone Humide	*proparte*	1,5 - Faible

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Végétation se développant en bordure de la route entourant la ZIP, au nord et à l'ouest. Elle se compose d'un cortège floristique fortement influencé par les différents milieux présents à proximité (friches, prairies…). L'entretien régulier par la fauche favorise cependant le développement des graminées prairiales à fort recouvrement comme *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* ou encore *Vulpia bromoides*.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE HERBACÉE

Achillea millefolium	*Aira caryophyllea*	*Anisantha sterilis*	*Aphanes arvensis*
Arrhenatherum elatius	*Bromus hordeaceus*	*Cerastium fontanum*	*Cerastium glomeratum*
Cirsium vulgare	*Dactylis glomerata*	*Echium vulgare*	*Erodium cicutarium*
Filago arvensis	*Galium aparine*	*Galium verum*	*Geranium columbinum*
Geranium dissectum	*Geranium rotundifolium*	*Glechoma hederacea*	*Holcus lanatus*
Hypochaeris radicata	*Lactuca virosa*	*Lamium album*	*Mercurialis annua*
Myosotis arvensis	*Plantago lanceolata*	*Poa annua*	*Potentilla reptans*
Potentilla verna	*Poterium sanguisorba*	*Ranunculus bulbosus*	*Rubus fruticosus*
Rumex acetosa	*Rumex acetosella*	*Rumex crispus*	*Sagina procumbens*
Saxifraga granulata	*Silene latifolia*	*Silene vulgaris*	*Stellaria holostea*
Stellaria media	*Taraxacum oxoniense*	*Trifolium dubium*	*Trifolium striatum*
Trifolium subterraneum	*Valerianella locusta*	*Veronica arvensis*	*Vicia sativa*
Viola arvensis	*Vulpia bromoides*		

Valeur écologique et biologique - Le cortège floristique inventorié est bien diversifié, notamment en raison d'une variation importante des conditions écologiques sur les bords de route et des fréquences d'entretien. Néanmoins, aucune espèce à enjeux n'y a été inventoriée.

Végétation des friches prairiales mésophiles nitrophiles

EUNIS	E2.7 x E5.13 – Prairies mésiques non gérées x Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées
CORINE biotopes	87,2 – Zones rudérales
Natura 2000	/

Habitat déterminant ZNIEFF	0		Niveau d'enjeux écologiques
Habitat Zone Humide	*proparte*		2 - Modéré

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Au nord de la ZIP, cet habitat constitue le stade fortement eutrophisé de la végétation des friches prairiales mésophiles méso-eutrophes. En raison d'un enrichissement en nutriments plus important, les graminées prairiales sont beaucoup moins présentes au profit d'espèces plus nitrophiles telles *Urtica dioica, Convolvulus arvensis* et *Anisantha sterilis*.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE HERBACÉE

Anisantha sterilis	*Arrhenatherum elatius*	*Bryonia cretica*	***Convolvulus arvensis***
Dactylis glomerata	*Saponaria officinalis*	*Silene latifolia*	***Urtica dioica***
Vicia sativa			

Valeur écologique et biologique - La diversité floristique de cet habitat est très faible. Il est en effet structuré par seulement quelques espèces à fort recouvrement qui empêchent l'expression d'autres taxons. Aucune espèce à enjeux n'a été inventoriée dans cette végétation.

Végétation des pelouses rudérales rases mésoxérophiles

EUNIS	E1.91 – Pelouses siliceuses d'espèces annuelles naines
CORINE biotopes	35,21 – Prairies siliceuses à annuelles naines
Natura 2000	/
Habitat déterminant ZNIEFF	0
Habitat Zone Humide	non
Niveau d'enjeux écologiques	2,5 Modéré à fort

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site – Essentiellement à l'ouest de la ZIP, cette végétation se compose d'une strate herbacée très rase. Cette faible hauteur du groupement est liée à l'abroutissement par les lapins très présents sur le site et à la faible épaisseur du sol issu de substrats d'extraction. Ainsi, les espèces présentes sont globalement typiques des milieux de friches sèches à très sèches comme *Aira caryophyllea*, *Ornithopus perpusillus*, *Erodium cicutarium*, *Spergula rubra*, *Eryngium campestre*, *Hypericum perfortaum*… La faible appétence de certaines espèces favorise aussi la présence de *Dipsacus fullonum* et *Cirsium vulgare*.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE HERBACÉE

Achillea millefolium	***Agrostis capillaris***	***Aira caryophyllea***	*Anacamptis morio*
Calluna vulgaris	*Campanula rapunculus*	*Carduus nutans*	*Carex hirta*
Centaurium erythraea	*Cerastium fontanum*	*Cirsium vulgare*	*Crepis setosa*
Dipsacus fullonum	*Draba verna*	***Echium vulgare***	*Erigeron canadensis*
Erodium cicutarium	*Eryngium campestre*	*Festuca ovina*	*Festuca rubra*
Filago arvensis	*Galium mollugo*	*Galium verum*	*Geranium dissectum*
Geranium molle	*Herniaria glabra*	*Hypericum perforatum*	*Hypochaeris radicata*
Jacobaea vulgaris	*Lamium purpureum*	*Lepidium heterophyllum*	***Lotus corniculatus***
Luzula campestris	*Lycopsis arvensis*	*Lysimachia arvensis*	*Malva neglecta*
Myosotis arvensis	*Oenothera glazioviana*	***Ononis spinosa***	***Ornithopus perpusillus***
Petrorhagia prolifera	*Picris hieracioides*	***Pilosella officinarum***	*Plantago lanceolata*
Poa annua	*Potentilla argentea*	*Potentilla erecta*	***Potentilla verna***
Poterium sanguisorba	*Primula veris*	*Prunella vulgaris*	*Ranunculus bulbosus*
Ranunculus parviflorus	*Reseda luteola*	*Rubus sp.*	*Rumex acetosella*
Rumex obtusifolius	*Sagina procumbens*	***Scleranthus annuus***	*Sedum rubens*
Spergula rubra	*Taraxacum oxoniense*	*Teucrium scorodonia*	***Trifolium arvense***
Trifolium campestre	***Trifolium dubium***	*Trifolium subterraneum*	*Valerianella locusta*
Verbascum pulverulentum	*Verbascum virgatum*	*Veronica arvensis*	*Veronica chamaedrys*
Veronica hederifolia	*Vicia segetalis*	*Vulpia bromoides*	

Valeur écologique et biologique - Cette végétation présente un cortège floristique relativement intéressant mais qui reste composé d'espèces très communes. Elle accueille toutefois deux espèces à enjeux en Auvergne : *Verbascum virgatum* et *Ranunculus parviflorus*. Signalons aussi la présence de deux espèces invasives au sein de cette végétation : *Erigeron canadensis* et *Oenothera glazioviana*.

Végétation des chemins

EUNIS	E1.E – Pelouses xériques piétinées à espèces annuelles		
CORINE biotopes	/		
Natura 2000	/		
Habitat déterminant ZNIEFF	0		Niveau d'enjeux écologiques
Habitat Zone Humide	non		2 - Modéré

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - De nombreux chemins traversent l'AI. Selon l'intensité de leur fréquentation, la végétation y est plus ou moins développée. Elle est globalement très rase et clairsemée. Empierrés, ces chemins deviennent de plus, extrêmement secs pendant la période estivale, favorisant principalement un cortège d'espèces vernales annuelles telles *Poa annua, Sagina procumbens, Plantago major, Spergula rubra*…

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE HERBACÉE

Aira caryophyllea	*Crassula tillaea*	*Filago arvensis*	*Galium verum*
Ononis spinosa	***Plantago major***	***Poa annua***	***Polygonum aviculare***
Potentilla argentea	*Poterium sanguisorba*	*Rumex acetosella*	***Sagina procumbens***
Sedum rubens	***Spergula rubra***	*Trifolium arvense*	

Valeur écologique et biologique - La diversité floristique de cet habitat est très limitée. La fréquentation régulière par des véhicules limite l'installation plus importante de la végétation. Cet habitat accueille toutefois une espèce à enjeux : *Crassula tillaea*.

8.1.4.3. Milieux arbustifs

Végétation des haies arbustives à arborées

EUNIS	FA.4 – Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces		
CORINE biotopes	84,2 – Bordures de haies		
Natura 2000	/		
Habitat déterminant ZNIEFF	0		Niveau d'enjeux écologiques
Habitat Zone Humide	*proparte*		1,5 - Faible

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site – Quelques haies sont présentes en périphérie de la ZIP. Il s'agit pour la plupart de cordons arbustifs de faible hauteur composés essentiellement de *Prunus spinosa* et *Rubus sp*. Signalons au nord la présence de haies de hauteur plus importante avec *Quercus robur* en plus au niveau de la strate arborée. La strate herbacée est quasi inexistante.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE ARBORÉE

Quercus robur

STRATE ARBUSTIVE

Prunus spinosa	***Rosa canina***	***Rubus fruticosus***	*Vitis sp.*
Prunus cerasus	***Crataegus monogyna***		

STRATE HERBACÉE

Hedera helix	*Lapsana communis*	*Medicago arabica*	*Rumex sanguineus*
Silene latifolia	*Syringa vulgaris*	*Urtica dioica*	*Bryonia cretica*
Galium aparine	*Geranium molle*	*Glechoma hederacea*	

Valeur écologique et biologique - Cette végétation est très peu diversifiée et n'accueille aucune espèce à enjeux. Son intérêt floristique et phyto-écologique est faible.

Végétation des fourrés arbustifs à arborés mésophiles

EUNIS	F3.11 – Fourrés médio-européens sur sols riches
CORINE biotopes	31,81 – Fourrés médio-européens sur sol fertile
Natura 2000	/
Habitat déterminant ZNIEFF	0
Habitat Zone Humide	*proparte*
Niveau d'enjeux écologiques	1,5 - Faible

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Cette végétation est présente en divers endroits de l'aire d'inventaire. Il s'agit d'anciens secteurs de friches qui se sont fermés progressivement par l'apparition de fourrés denses à *Betula pendula*, *Salix caprea*, *Prunus spinosa, Sambucus nigra* ou encore *Robinia pseudoacacia*. A l'instar de ce dernier taxon, cette végétation accueille également de nombreuses espèces invasives telles *Ailanthus altissima, Buddleja davidii et Parthenocissus inserta.* Cette végétation est régulièrement en mosaïque avec des friches nitrophiles, des friches méso-eutrophes et des pelouses rases mésoxérophiles.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE ARBORÉE

Betula pendula	*Populus tremula*	*Quercus robur*	*Salix caprea*

STRATE ARBUSTIVE

Ailanthus altissima	*Buddleja davidii*	*Crataegus monogyna*	*Cytisus scoparius*
Lonicera periclymenum	*Parthenocissus inserta*	***Prunus spinosa***	***Robinia pseudoacacia***
Rosa canina	*Rosa rubiginosa*	*Sambucus nigra*	*Ulex europaeus*

STRATE HERBACÉE

Bryonia cretica	*Dryopteris filix-mas*	*Galium aparine*	*Hedera helix*
Rubus fruticosus	***Salix caprea***	*Teucrium scorodonia*	*Viola arvensis*
Vitis sp.	*Yucca gloriosa*		

Valeur écologique et biologique - La diversité floristique de cette végétation est assez faible. En effet, la strate arbustive est tellement dense qu'elle empêche le développement des autres taxons. L'intérêt floristique est donc limité. De plus, située en périphérie de secteurs de friches, cette végétation de fourrés accueille plusieurs EVEE constituant des problématiques écologiques non négligeables.

Végétation des fourrés à *Cytisus scoparius*

EUNIS	F3.14 – Formations tempérées à Cytisus scoparius
CORINE biotopes	31,841 – Landes médio-européennes à Cytisus scoparius
Natura 2000	/
Habitat déterminant ZNIEFF	0
Habitat Zone Humide	non
Niveau d'enjeux écologiques	1,5 - Faible

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site – Cet habitat se développe en lisière de secteurs boisés, sur d'anciennes zones de remblais. Il n'accueille que très peu d'espèces car dominé par une strate arbustive dense à *Cytisus scoparius*.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE ARBUSTIVE

Cytisus scoparius

STRATE HERBACÉE

Rubus sp.	*Teucrium scorodonia*

Valeur écologique et biologique - La diversité floristique de cet habitat est très limitée. Le cortège est quasi monospécifique. Sa valeur écologique est ainsi faible.

Végétation des fourrés arbustifs à arborés mésohygrophiles

EUNIS	F9.2 – Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix		
CORINE biotopes	44,92 – Saussaies marécageuses		
Natura 2000	/		
Habitat déterminant ZNIEFF	0		Niveau d'enjeux écologiques
Habitat Zone Humide	ZH		2,5 - Modéré à fort

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Cette végétation se rencontre au sein de l'ancienne zone d'extraction, en bordure des secteurs de mares. La présence de zone d'eau stagnante, permanente ou temporaire, permet l'installation d'une strate arbustive hygrophile assez dense dominée par *Salix cinerea*. La strate herbacée est celle de la végétation hélophytique des bords d'étangs et des mares (cf. fiche habitat correspondante).

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE ARBORÉE

Alnus glutinosa — *Populus nigra* — *Populus tremula*

STRATE ARBUSTIVE

Salix atrocinerea — *Salix caprea* — ***Salix cinerea*** — *Ulmus minor*

STRATE HERBACÉE

Cf. Végétations hélophytiques des bords d'étangs et des mares

Valeur écologique et biologique - Cet habitat n'accueille aucune espèce végétale à enjeux. De plus, la densité du couvert arbustif limite fortement l'expression d'un cortège diversifié. Cet habitat a tendance d'ailleurs à recouvrir progressivement les végétations hélophytiques présentes en bordure des zones aquatiques à hygrophiles.

8.1.4.4. Milieux boisés

Végétation des boisements caducifoliés méso-hygrophiles

EUNIS	G1.11 – Saulaies riveraines		
CORINE biotopes	44,1 – Formations riveraines de Saules		
Natura 2000	/		
Habitat déterminant ZNIEFF	0		Niveau d'enjeux écologiques
Habitat Zone Humide	ZH		2 - Modéré

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - En bordure de la queue de l'étang nord à l'est de l'AI, cet habitat est dominé par *Salix alba* et *Alnus glutinosa*, essences ayant un préférendum pour les sols hydromorphes, voire inondés une partie de l'année. La strate arbustive est peu développée et la strate herbacée se compose principalement d'hélophytes communes, fréquentes en bordure des eaux.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE ARBORÉE

Alnus glutinosa — ***Salix alba***

STRATE ARBUSTIVE

Ligustrum vulgare

STRATE HERBACÉE

Cirsium palustre — *Rubus sp.* — *Lysimachia vulgaris* — *Urtica dioica*

Ranunculus flammula — *Galium aparine* — ***Agrostis stolonifera*** — ***Eleocharis palustris***

Valeur écologique et biologique - La végétation est peu diversifiée, notamment en raison de la faible surface occupée par cet habitat. En contexte alluvial dynamique, cet habitat présente des enjeux importants mais, dans le contexte de cette étude, cette végétation s'est installée sur des zones d'aménagements entièrement anthropiques, ce qui en limite l'intérêt. Son caractère humide est toutefois à prendre en considération.

Végétation des boisements caducifoliés mésophiles acidiclines

EUNIS	G1.87 – Chênaies acidophiles médio-européennes
CORINE biotopes	41,57 – Chênaies acidiphiles médio-européennes
Natura 2000	/
Habitat déterminant ZNIEFF	0
Habitat Zone Humide	non
Niveau d'enjeux écologiques	2 - Modéré

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Cette végétation se rencontre en périphérie est de la ZIP. Il s'agit de boisements mésophiles dominés par *Quercus petraea* et dans une moindre mesure par *Carpinus betulus* et *Castanea sativa*. Développée sur des sols peu épais, dont certains issus de remblais anciens, la strate arbustive est assez dense et se compose principalement de *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna, Cytisus scoparius, Prunus spinosa*… Enfin, la strate herbacée est peu diversifiée et largement dominée par *Rubus sp., Lonicera periclymenum, Geranium robertianum* et *Teucrium scorodonia*.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE ARBORÉE

Carpinus betulus	*Castanea sativa*	*Populus alba*	***Quercus petraea***

STRATE ARBUSTIVE

Corylus avellana	*Crataegus laevigata*	*Crataegus monogyna*	*Cytisus scoparius*
Prunus spinosa	*Ulex europaeus*		

STRATE HERBACÉE

Anisantha sterilis	*Aquilegia vulgaris*	*Digitalis purpurea*	*Dryopteris filix-mas*
Galeopsis tetrahit	*Galium aparine*	***Geranium robertianum***	*Hedera helix*
Lonicera periclymenum	*Moehringia trinervia*	*Primula elatior*	***Rubus sp.***
Teucrium scorodonia	*Veronica chamaedrys*		

Valeur écologique et biologique - La diversité floristique de cet habitat est très limitée. Il n'accueille aucune espèce d'intérêt à enjeux. Son caractère récent explique probablement cet intérêt écologique limité.

Végétation des plantations de résineux

EUNIS	G3.F2 – Plantations de conifères exotiques
CORINE biotopes	83,312 – Plantations de conifères exotiques
Natura 2000	/
Habitat déterminant ZNIEFF	0
Habitat Zone Humide	non
Niveau d'enjeux écologiques	1 - Très faible

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Cette végétation se rencontre en limite est de l'AI. La strate arborée se compose de résineux issus de plantations. La strate arbustive est peu développée, avec quelques fourrés à *Cytisus scoparius*, et la strate herbacée se compose d'espèces acidiclines telles *Teucrium scorodonia*, *Avenella flexuosa* ou encore *Erica cinerea*.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE ARBORÉE

Pseudotsuga menziesii

STRATE ARBUSTIVE

Cytisus scoparius	*Ulex europaeus*

STRATE HERBACÉE

Avenella flexuosa	*Erica cinerea*	*Teucrium scorodonia*

Valeur écologique et biologique - D'origine anthropique, cette végétation présente une très faible diversité floristique. Son intérêt phyto-écologique est limité.

Végétation des plantations arborées mixtes

EUNIS	G5.5 – Petits bois anthropiques mixtes de feuillus et conifères
CORINE biotopes	84,3 – Petits bois, bosquets
Natura 2000	/

Habitat déterminant ZNIEFF	0		Niveau d'enjeux écologiques
Habitat Zone Humide	*proparte*		1,5 - Faible

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Une plantation en ligne d'arbres de diverses essences est présente sur une petite parcelle à l'ouest de l'AI. La strate herbacée est proche de celle des friches prairiales avec notamment plusieurs poacées communes.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE ARBORÉE

Betula pendula	*Fraxinus excelsior*	*Larix decidua*	*Populus tremula*
Pseudotsuga menziesii	*Quercus robur*		

STRATE HERBACÉE

Anisantha sterilis	*Cytisus scoparius*	*Galium aparine*	*Rhamnus cathartica*
Sonchus oleraceus			

Valeur écologique et biologique - L'intérêt écologique de cet habitat est négligeable d'un point de vue floristique. De plus les essences plantées sont pour certaines non indigènes.

8.1.4.5. Milieux cultivés

Végétation annuelle des monocultures

EUNIS	I1.12 – Monocultures intensives de taille moyenne (1-25ha)
CORINE biotopes	82,11 – Grandes cultures
Natura 2000	/

Habitat déterminant ZNIEFF	0		Niveau d'enjeux écologiques
Habitat Zone Humide	*proparte*		1 - Très faible

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Cette végétation se rencontre au nord de l'aire d'inventaire, en dehors de la ZIP. Il s'agit d'une parcelle en culture céréalière. Une végétation annuelle s'y développe, principalement au niveau des bordures, secteurs où le travail du sol est moins intensif.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE HERBACÉE

Amaranthus hybridus	*Anisantha sterilis*	*Anthemis arvensis*	*Arabidopsis thaliana*
Barbarea vulgaris	***Chenopodiastrum hybridum***	***Convolvulus arvensis***	*Galium aparine*
Geranium molle	*Lamium purpureum*	*Mercurialis annua*	*Papaver rhoeas*
Lysimachia arvensis			

Valeur écologique et biologique - L'intensification des pratiques agricoles sur ce type d'habitats empêche le développement d'un cortège floristique diversifié et à enjeux. L'intérêt écologique de cette végétation est très faible.

8.1.4.6. Milieux anthropiques

Végétation des friches rudérales mésophiles nitrophiles

EUNIS	E5.13 – Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées		
CORINE biotopes	87,2 – Zones rudérales		
Natura 2000	/		
Habitat déterminant ZNIEFF	0		Niveau d'enjeux écologiques
Habitat Zone Humide	*proparte*		1,5 - Faible

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Cette végétation est bien présente au niveau de zones de dépôts de déchets divers de la ZIP. Ces apports importants enrichissent en nutriments le sol ce qui permet l'expression d'un cortège floristique peu diversifié mais haut et exubérant avec notamment *Urtica dioica, Chenopodiastrum hybridum, Galium aparine, Rumex obtusifolius, Sonchus asper, Arctium lappa, Artemisia vulgaris*… Ces apports de déchets, verts notamment, ont également permis l'installation de nombreuses EVEE, dont certaines problématiques comme *Reynoutria japonica*. Cette végétation est aussi présente en mosaïque avec des fourrés arbustifs.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE HERBACÉE

Ajuga reptans	***Amaranthus hybridus***	*Anthriscus sylvestris*	*Arabidopsis thaliana*
Arctium lappa	***Artemisia vulgaris***	***Atriplex patula***	*Ballota nigra*
Bellis perennis	*Berteroa incana*	*Chelidonium majus*	***Chenopodiastrum hybridum***
Cirsium vulgare	*Conium maculatum var. maculatum*	*Cruciata laevipes*	*Datura stramonium*
Digitaria sanguinalis	*Epilobium tetragonum*	*Erigeron canadensis*	*Euphorbia maculata*
Fumaria officinalis	***Galium aparine***	*Geranium molle*	*Geranium pusillum*
Geranium pyrenaicum	*Glaucium flavum*	*Heliotropium europaeum*	*Heracleum sphondylium*
Lamium purpureum	*Lycopsis arvensis*	*Lysimachia arvensis*	***Matricaria discoidea***
Medicago lupulina	*Mercurialis annua*	*Papaver rhoeas*	*Parthenocissus inserta*
Portulaca oleracea	*Ranunculus acris*	*Ranunculus bulbosus*	*Reseda luteola*
Reynoutria japonica	*Rumex obtusifolius*	*Saponaria officinalis*	*Setaria italica subsp. viridis*
Silene latifolia	*Sonchus asper*	*Stellaria media*	*Trifolium pratense*
Trifolium repens	*Trifolium subterraneum*	***Urtica dioica***	*Verbascum thapsus*
Veronica persica			

Valeur écologique et biologique - Cet habitat accueille une végétation relativement bien diversifiée mais aucune espèce à enjeux n'y a été inventoriée. Il constitue toutefois un réservoir important pour la dissémination les nombreuses EVEE qui y sont installées (*Datura stramonium, Erigeron canadensis, Euphorbia maculata, Parthenocissus inserta* et *Reynoutria japonica*). Certaines d'entre elles peuvent créer des déséquilibres écologiques importants et leur surveillance est un enjeu conséquent.

Végétation des friches rudérales mésophiles méso-eutrophes

EUNIS	E5.13 – Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées
CORINE biotopes	87,2 – Zones rudérales
Natura 2000	/

Habitat déterminant ZNIEFF	0	Niveau d'enjeux écologiques
Habitat Zone Humide	*proparte*	1,5 - Faible

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Cette végétation est développée en périphérie des anciennes zones d'extractions, sur des talus et en bordure d'un des étangs. Développée sur des sols maigres, voire quasiment pas développés au niveau des remblais récents, la végétation est clairsemée et composée d'espèces caractéristiques des friches mésophiles peu enrichies : *Dipsacus fullonum, Echium vulgare, Hypericum perforatum, Onopordum acanthium*… Plusieurs espèces liées aux prairies maigres sont également présentes. Cette végétation se rencontre également sur le site en mosaïque avec des fourrés arbustifs.

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE HERBACÉE

Achillea millefolium	*Ailanthus altissima*	*Anisantha sterilis*	*Arctium lappa*
Arctium minus	*Arenaria serpyllifolia*	*Arrhenatherum elatius*	*Atriplex patula*
Barbarea vulgaris	*Bromus hordeaceus*	*Buddleja davidii*	*Campanula rapunculus*
Carex divulsa	*Carlina vulgaris*	*Cerastium fontanum*	*Chenopodium album*
Cirsium vulgare	*Conium maculatum*	*Convolvulus arvensis*	*Crepis setosa*
Cytisus scoparius	*Dactylis glomerata*	*Dipsacus fullonum*	*Echium vulgare*
Epilobium hirsutum	*Epilobium tetragonum*	*Erigeron annuus*	*Erigeron canadensis*
Erodium cicutarium	*Euphorbia cyparissias*	*Euphorbia flavicoma*	*Filago arvensis*
Galium aparine	*Geranium dissectum*	*Geranium molle*	*Geranium rotundifolium*
Glechoma hederacea	*Holcus lanatus*	*Hypericum perforatum*	*Hypochaeris radicata*
Iris germanica	*Lamium purpureum*	*Lathyrus pratensis*	*Lathyrus tuberosus*
Lepidium campestre	*Lonicera periclymenum*	*Lycopsis arvensis*	*Lysimachia arvensis subsp. arvensis*
Medicago arabica	*Mentha suaveolens*	*Muscari comosum*	*Myosotis arvensis*
Oenothera glazioviana	*Onopordum acanthium*	*Papaver argemone*	*Papaver rhoeas*
Picris hieracioides	*Persicaria maculosa*	*Pilosella officinarum*	*Plantago lanceolata*
Plantago major	*Poa annua*	*Poa pratensis*	*Potentilla reptans*
Potentilla sterilis	*Ranunculus bulbosus*	*Reseda luteola*	*Rubus fruticosus*
Rubus sp.	*Rumex acetosa*	*Rumex acetosella*	*Rumex obtusifolius*
Sagina procumbens	*Salvia pratensis*	*Senecio inaequidens*	*Silene latifolia*
Sonchus arvensis	*Stellaria media*	*Tanacetum vulgare*	*Trisetum flavescens*
Urtica dioica	*Verbena officinalis*	*Veronica arvensis*	*Veronica hederifolia*
Veronica persica	*Vicia angustifolia*	*Vicia segetalis*	*Viola arvensis*
Vulpia bromoides	*Vulpia myuros*		

Valeur écologique et biologique - Cet habitat accueille une végétation bien diversifiée. Aucune espèce à enjeux n'y a cependant été inventoriée. Il constitue par contre un réservoir important pour la dissémination les nombreuses EVEE qui sont installées (*Ailanthus altissima, Buddleja davidii, Erigeron annuus ,Erigeron canadensis, Oenothera glazioviana* et *Senecio inaequidens*). Certaines d'entre elles peuvent créer des déséquilibres écologiques important et leur surveillance est un enjeu conséquent.

Végétations pionnières des substrats à nu

EUNIS	E5.14 – Communautés d'espèces rudérales des sites industriels extractifs récemment abandonnés
CORINE biotopes	87,2 – Zones rudérales
Natura 2000	/

Habitat déterminant ZNIEFF	0	Niveau d'enjeux écologiques
Habitat Zone Humide	*proparte*	1,5 - Faible

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Cette végétation très clairsemée est présente sur l'ensemble de la zone d'extraction récente de la carrière. La roche et les sédiments meubles y constituent le sol. Le cortège floristique se compose ainsi d'espèces pionnières, pour la plupart annuelles, adaptées à ce type de milieux secs : *Sagina procumbens, Plantago coronopus, Herniaria glabra, Myosotis ramosissima, Poa annua*…

Cortège floristique observé (espèces **dominantes**, caractéristiques, à enjeux observées dans l'habitat)

STRATE HERBACÉE

Aphanes arvensis	*Buddleja davidii*	*Cerastium fontanum*	*Cirsium arvense*
Crassula tillaea	*Digitalis purpurea*	*Epilobium tetragonum*	*Erigeron annuus*
Erigeron canadensis	***Filago arvensis***	*Filago germanica*	***Herniaria glabra***
Hypericum humifusum	***Hypericum perforatum***	*Jasione montana*	*Lysimachia arvensis subsp. arvensis*
Matricaria discoidea	*Myosotis ramosissima*	***Oenothera glazioviana***	*Plantago coronopus*
Poa annua	*Poterium sanguisorba*	*Rumex acetosella*	***Sagina procumbens***
Senecio inaequidens	***Spergula arvensis***	*Veronica serpyllifolia*	*Viola arvensis*
Vulpia bromoides			

Valeur écologique et biologique - Installée sur un biotope d'origine anthropique, cette végétation présente peu d'intérêt phyto-écologique avec une diversité floristique limitée par des conditions écologiques exigeantes. De plus, de nombreuses EVEE sont présentes (*Erigeron canadensis, Oenothera glazioviana, Erigeron annuus, Buddleja davidii*…) et nuisent au développement des autres taxons. Une espèce à enjeux en Auvergne a toutefois été inventoriée au sein de cette végétation. Il s'agit de *Crassula tillaea* qui se développe au printemps sur des secteurs présentant des substrats fins.

Routes et autres zones sans végétation

Photo absente

EUNIS	J4.2 – Réseaux routiers
CORINE biotopes	86 – Villes, villages et sites industriels
Natura 2000	/

Habitat déterminant ZNIEFF	0	Niveau d'enjeux écologiques
Habitat Zone Humide	NA	0 - Nul

Caractéristiques stationnelles, répartition sur le site - Cette entité n'est présente qu'en périphérie de l'AI et correspond aux routes du Chemin de la Côte et du Chemin de Font Claude.

8.1.5. Synthèse des enjeux flore et habitats

Le nombre de **taxons** recensés au sein de l'aire d'inventaires est assez important et cela malgré une surface totale relativement restreinte. Ce constat est notamment lié à une diversité de milieux conséquente faite de secteurs boisés, de zones relativement humides, et de faciès plus ouverts, ras ou haut… La plupart des espèces présentes sont toutefois très communes et caractéristiques des milieux rudéraux. Leur intérêt général est donc faible. Seules trois espèces présentent des enjeux : *Verbascum virgatum*, *Crassula tillaea* et *Ranunculus par*viflorus. Les deux dernières présentent même un niveau d'enjeux majeur à l'échelle de l'Auvergne ; toutefois, *Crassula tillaea* se trouve généralement sur des milieux anthropiques fortement perturbés comme les chemins, parkings, bords des routes… Certaines stations étant situées au sein de la ZIP, le projet pourra potentiellement impacter ces dernières.

Les **espèces exotiques envahissantes** constituent les enjeux les plus importants. En effet, une quinzaine d'EVEE ont été recensées et elles se concentrent principalement au sein de la ZIP. La présence de milieux anthropiques et rudéraux explique ce constat, de même que les nombreux apports de déchets verts effectués en divers endroits du site. Parmi ces espèces, cinq ont un niveau d'enjeux fort ou majeur à l'échelle auvergnate voire nationale : *Reynoutria japonica, Ailanthus altissima, Buddleja davidii, Parthenocissus inserta* et *Senecio inaequidens*. Il faudra ainsi éviter une augmentation de la prolifération de ces dernières. Leurs surfaces semblent pour le moment limitées mais, par exemple, *Reynoutria japonica* a une capacité extrêmement importante d'expansion et une absence de gestion de cette dernière peut vite engendrer un recouvrement complet de vastes secteurs par ce taxon.

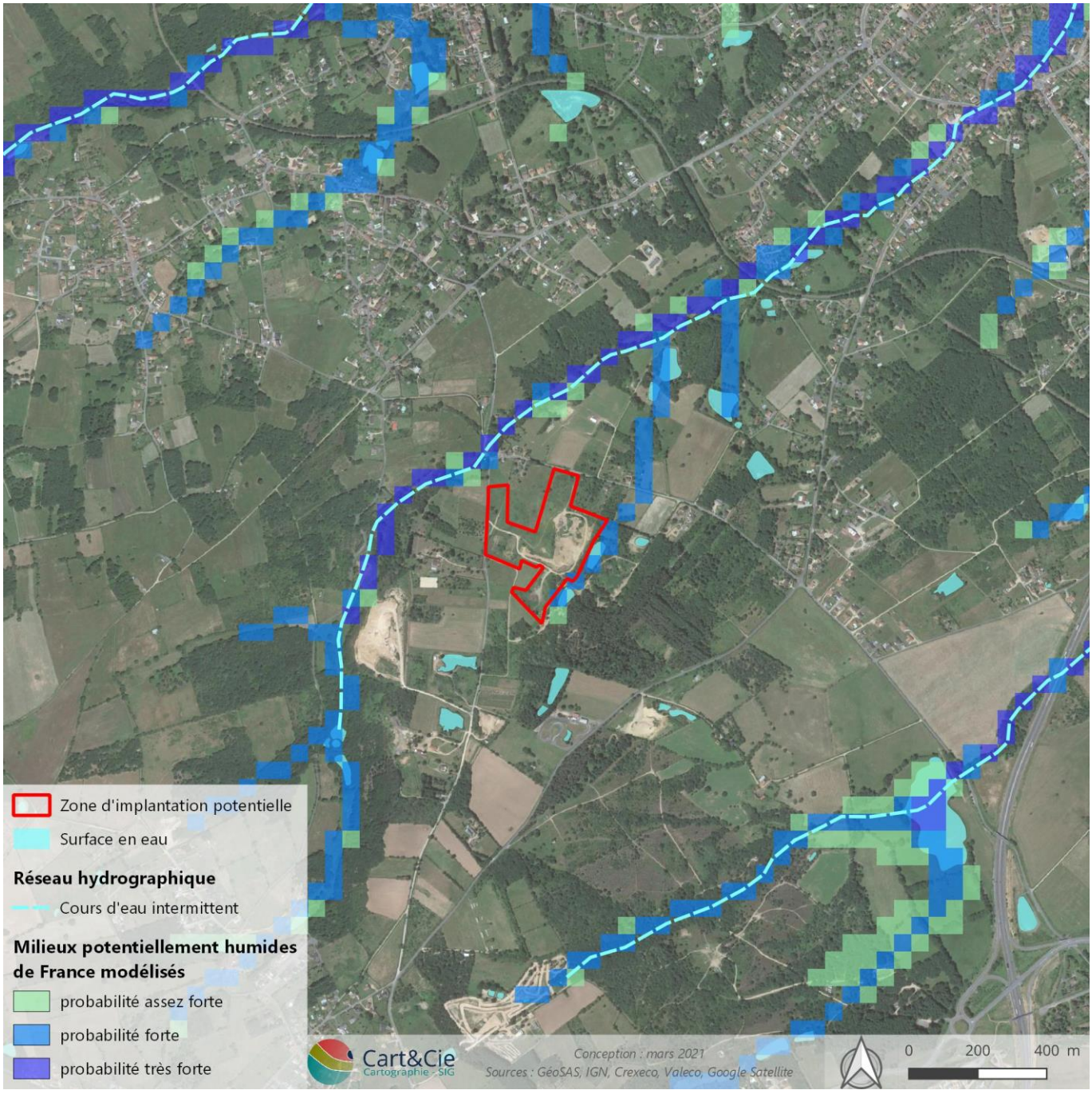
Comme dit précédemment, les **habitats** sont bien diversifiés avec une prédominance nette des milieux anthropiques et/ou rudéraux dans la ZIP, ce qui limite ainsi leur intérêt. En effet, le seul habitat inscrit à l'annexe I de la Directive Habitats 92/43/CEE, au titre de Natura 2000, est situé dans la zone tampon en limite d'aire d'inventaires et ne sera pas impacté par le projet. Les surfaces de zone humide (partie 8.2), avec leurs cortèges hygrophiles, et les pelouses rases mésoxérophiles ont un niveau d'enjeux modéré à fort, les plus importants au sein de la ZIP.

8.2. ZONES HUMIDES (ZH)

8.2.1. Approche préliminaire

Un cours d'eau intermittent passe à proximité, au nord du projet. De nombreux étangs sont présents dans le secteur, deux se trouvant en bordure de l'aire d'inventaires avec une forte probabilité de zones humides sur leurs contours (Carte 11). Cependant, aucune zone potentiellement humide n'est modélisée au sein de la ZIP.

Carte 11. Potentialités de zones humides aux alentours du projet d'après les données bibliographiques



8.2.2. Approche « végétation »

Bien que largement dominé par des végétations mésophiles voire méso-xérophiles, le site accueille quelques habitats inscrit à l'annexe II de l'arrêté de juillet 2008, et ainsi caractéristiques de zones humides. Il s'agit des boisements caducifoliés méso-hygrophiles, des fourrés arbustifs à arborés mésohygrophiles et des végétations hélophytiques des bords d'étangs et des mares. Ces végétations se concentrent en périphérie des étangs, à l'est, et

au fond de l'ancienne zone d'extraction de la carrière, en bordure de suintements et de mares. Les 40 espèces inventoriées caractéristiques de zones humides au titre de l'arrêté de 2008 ont d'ailleurs toutes été contactées au sein même de ces habitats.

Les autres végétations inventoriées sont cependant majoritairement considérées comme « proparte ». Bien que la ZIP soit relativement sèche, seule une expertise des espèces végétales et des sols peut permettre de trancher sur la présence ou l'absence de zones humides au sein de ces dernières.

8.2.3. Approche « floristique et pédologique »

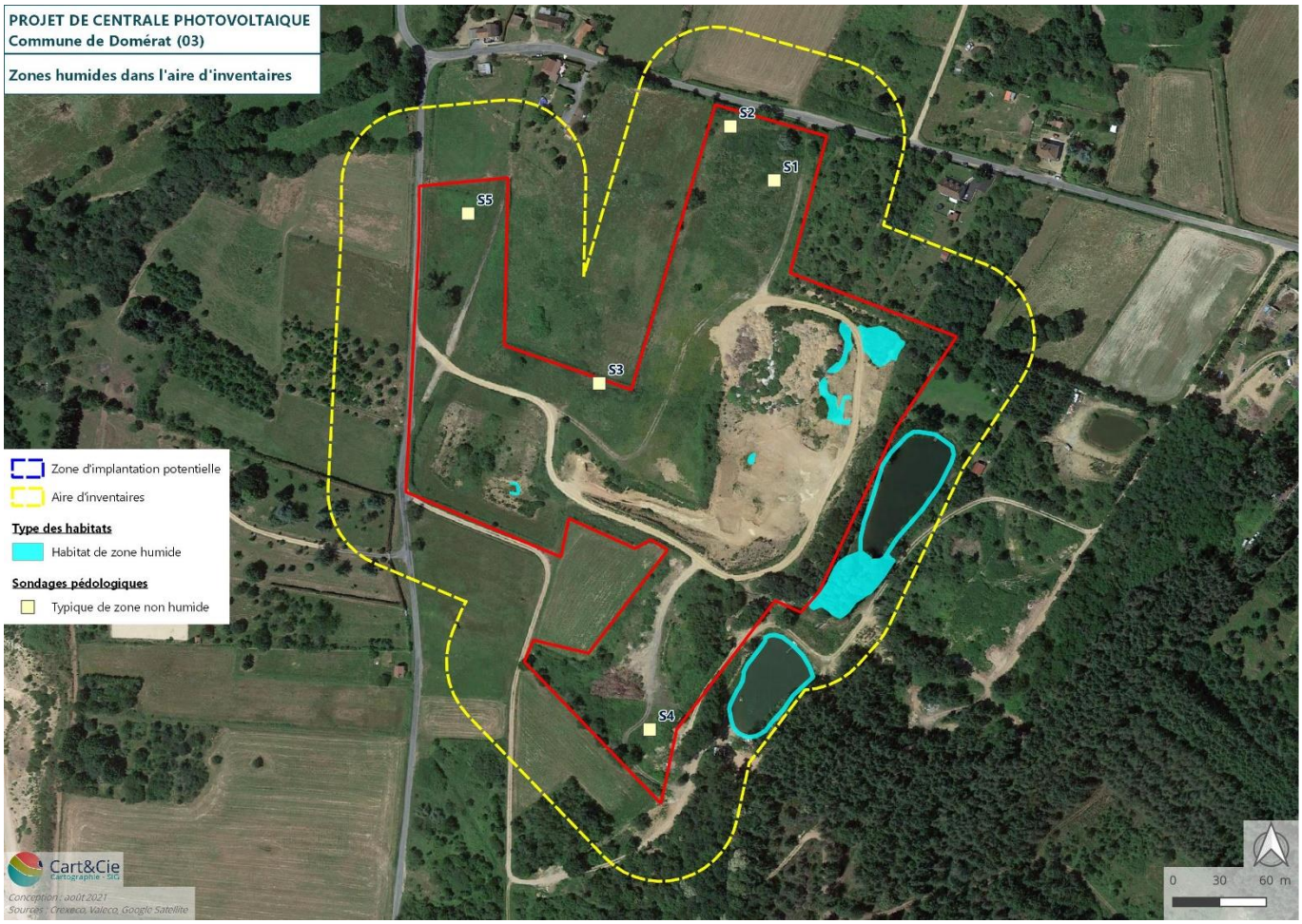
Comme précisé précédemment, seuls des relevés floristiques et pédologiques permettent de trancher au sein des végétations considérées comme « proparte » au titre de l'arrêté de 2008.

Ainsi, 5 relevés ont été effectués en divers endroits de la ZIP et préférentiellement au niveau de secteurs topographique bas. Pour les relevés floristiques, aucune espèce caractéristique de zones humides n'a été inventoriée et pour les sondages pédologiques aucune trace d'hydromorphie n'a été observée dans les 25 premiers centimètres des sondages.

8.2.4. Conclusion sur les zones humides

Seuls les habitats hygrophiles mentionnés précédemment (paragraphe 8.2.2) sont caractéristiques de zones humides. Ils représentent une surface totale de 0,252 ha, dont 0,080 ha situés au sein de la ZIP. La Carte 12 présente ces secteurs en zones humides et ceux en zones non humides.

Carte 12. Zones humides identifiées et sondages pédologiques réalisés dans l'aire d'inventaires



Le Tableau 31 dresse la synthèse des niveaux d'enjeux liés aux ZH. Le détail des calculs est présenté en Annexe 3.

Tableau 31. Synthèse de l'analyse des enjeux liés aux ZH

	ZH Domérat
Fonctions hydrologiques/hydrauliques	1 - Très faible
Fonctions physiques/biogéochimiques	2 - Modéré
Fonctions écologiques	1,5 - Faible
Synthèse fonctionnelle	1,5 - Faible
Préservation face aux pressions	2,5 - Modéré à fort
Synthèse globale	**2 - Modéré**

La fonctionnalité hydrologique et hydraulique des ZH présentes au sein de la ZIP est très faible. Cela est principalement dû au fait qu'elles sont de tailles très réduites et artificielles, issues de l'ancienne activité d'extraction. De plus, elles sont isolées et absolument pas en lien avec les petits ruisseaux présents autour du site. L'intérêt de ces ZH dans la restitution de l'eau en période d'étiage est donc par exemple très limité.

Concernant leur rôle dans l'épuration de l'eau, ce dernier est modéré. En raison d'un couvert végétal permanent et notamment arboré non négligeable au sein de la ZH la plus au nord, le pouvoir de filtration des ZH semble fonctionnel, sans pour autant être optimal compte tenu de leur caractère artificiel.

L'absence d'espèces d'intérêt patrimonial et la faible diversité d'habitats caractéristiques de ZH engendre une fonctionnalité écologique faible. Compte-tenu de leur origine anthropique, les milieux sont qui plus est relativement dégradés.

Enfin, le contexte anthropique et les pressions humaines sont assez importantes (dépôts de déchets et remblais, cultures intensives…), ce qui nuit à la note finale. De plus, ce contexte favorise la présence d'EVEE.

Finalement, le niveau d'enjeux fonctionnel des ZH présentes au sein de la ZIP est modéré. Leur faible surface, leur isolement et leur faible biodiversité sont les principaux facteurs engendrant ce résultat non optimal. Qui plus est, le niveau global d'enjeux de la ZH est de 18, soit la limite inférieure pour le niveau modéré (Annexe 5).

8.3. FAUNE

La localisation des points d'écoute de l'avifaune, des plaques reptiles et des exemples de parcours effectués pour le recensement de la faune sont présentés en annexe.

8.3.1. Avifaune

8.3.1.1. Richesse spécifique

63 espèces d'oiseaux ont été contactées durant les inventaires (Tableau 32, Figure 6) dont 4 seulement en dehors des deux aires d'inventaires. Parmi les 59 espèces restantes, 29 obtiennent un statut de reproduction dont 23 au sein du projet. Ce cortège est constitué d'espèces globalement forestières, ubiquistes ou liées au bocage, communes avec une large aire de répartition. 8 espèces sont néanmoins patrimoniales et nicheuses, ce qui représente une proportion importante.

Afin de faciliter la lecture pour les non-spécialistes, les listes et tableaux sont présentés dans l'ordre alphabétique des noms français.

Tableau 32. Espèces d'oiseaux recensées, statut de reproduction, patrimonialité, protection, enjeux écologiques, classe habitat

Nom scientifique	Nom français	Repro-duction	Commentaire	Zone	DO	LR UE27	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Bonn	Classe habitat	Enjeux écologiques théoriques	Enjeux écologiques locaux
Prunella modularis	Accenteur mouchet	Possible	Seulement 4 observations dont 1 seule au printemps	ZIP		LC	LC	NT		Art. 3	II		ubiquiste	2	2
Lullula arborea	**Alouette lulu**	**Probable**	**2 territoires probables au printemps dans la ZIP et 2 dans l'AI ; plus d'une dizaine d'individus en automne**	**ZIP**	**I**	**LC**	**LC**	**NT**	**DO**	**Art. 3**			**ouvert avec buissons**	2.5	2.5
Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux		Observée seulement près des étangs de l'AI en automne et hiver	AI 50m		LC	LC	LC		Art. 3	II		humide	1.5	1.5
Motacilla alba	Bergeronnette grise		Toute l'année ; 1 ou 2 individus se nourrissent régulièrement dans la ZIP ; pas d'indice probant de reproduction	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		ouvert avec buissons	1.5	1.5
Emberiza cirlus	Bruant zizi		Observé seulement en automne et hiver	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		bocager	1.5	1.5
Buteo buteo	Buse variable		Toute l'année ; pas d'indice probant de reproduction dans l'AI mais commune aux alentours	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II	II	forestier	1.5	1.5
Anas platyrhynchos	Canard colvert		Toute l'année ; quelques individus se nourrissent sur les étangs	AI 50m	II/1	LC	LC	LC				II	humide	1.5	1.5
Carduelis carduelis	**Chardonneret élégant**	Possible	**Toute l'année ; quelques individus se nourrissent régulièrement dans la ZIP, jusqu'à une vingtaine en automne**	**ZIP**		**LC**	**VU**	**NT**		**Art. 3**	**II**		**bocager**	2.5	2.5
Corvus monedula	Choucas des tours		Seulement noté en vol sans lien avec le projet	ZIP	II/2	LC	LC	LC		Art. 3	exclus		urbain	1.5	1.5
Strix aluco	Chouette hulotte		Un individu entendu en avril mais à environ 500 m de la ZIP	Hors zone		LC	LC	LC		Art. 3	II		ubiquiste	1.5	1.5
Corvus frugilegus	Corbeau freux		Toute l'année ; surtout noté en vol	ZIP	II/2	LC	LC	LC			exclus		bocager	1.5	1.5
Corvus corone	Corneille noire		Toute l'année ; 1 ou 2 individus se nourrissent régulièrement dans la ZIP ; pas d'indice probant de reproduction dans l'AI mais niche certainement tout près	ZIP	II/2	LC	LC	LC			exclus		bocager	1.5	1.5
Cuculus canorus	Coucou gris	Probable	1 ou 2 chanteurs au printemps	AI 50m		LC	LC	NT		Art. 3			bocager	2	2
Accipiter nisus	Épervier d'Europe		Un individu en vol en automne	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II	II	bocager	1.5	1.5
Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet		Rassemblement de quelques dizaines dès le mois de mai ; niche sans doute tout près	ZIP	II/2	LC	LC	LC			exclus		ubiquiste	1.5	1.5
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle		Un individu vient régulièrement chasser dans la ZIP en toute saison	ZIP		LC	NT	LC		Art. 3	II	II	bocager	2	1.5
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	Probable	2 ou 3 chanteurs dans les fourrés de la ZIP ; quelques migrateurs en repos diurne en automne	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		ubiquiste	1.5	1.5
Sylvia borin	**Fauvette des jardins**	**Probable**	**2 chanteurs en juin dans les fourrés de la ZIP**	**ZIP**		**LC**	**NT**	**VU**		**Art. 3**	**II**		**bocager**	2.5	2.5
Sylvia communis	Fauvette grisette	Certaine	Très commune dans les haies, fourrés et buissons ; 5 à 10 territoires possibles dans l'AI	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		bocager	1.5	1.5
Gallinula chloropus	Gallinule poule-d'eau		Seulement 2 en automne sur les étangs	Hors zone	II/2	LC	LC	LC					humide	1.5	1.5
Garrulus glandarius	Geai des chênes		Régulièrement observé dans les grands arbres de la ZIP ; nicheur sans doute commun dans les boisements périphériques	ZIP	II/2	LC	LC	LC			exclus		forestier	1.5	1.5
Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran		Seulement noté en vol sans lien avec le projet	AI 50m		LC	LC	NA		Art. 3			humide	1.5	1.5

Nom scientifique	Nom français	Repro-duction	Commentaire	Zone	DO	LR UE27	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Bonn	Classe habitat	Enjeux écologiques théoriques	Enjeux écologiques locaux
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	Possible	Toute l'année ; 2 ou 3 territoires possibles dans les grands arbres de l'AI	AI 50m		LC	LC	LC		Art. 3	II		forestier	1.5	1.5
Turdus viscivorus	Grive draine	Possible	Un chanteur en avril seulement	AI 50m	II/2	LC	LC	LC					forestier	1.5	1.5
Turdus philomelos	Grive musicienne		D'octobre à avril, non notée en mai ou juin, et absence de chanteurs	ZIP	II/2	LC	LC	LC					ubiquiste	1.5	1.5
Ardea cinerea	Héron cendré		Seulement noté en vol sans lien avec le projet	ZIP		LC	LC	NT		Art. 3			humide	2	1.5
Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre		3 migrateurs en automne, seulement notée en vol sans lien avec le projet	ZIP		LC	NT	LC		Art. 3	II		urbain	2	1.5
Hirundo rustica	Hirondelle rustique		Seulement notée en vol au printemps sans lien avec le projet	ZIP		LC	NT	NT		Art. 3	II		urbain	2	1.5
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte	Probable	2 ou 3 chanteurs dans les fourrés de la ZIP	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		bocager	1.5	1.5
Linaria cannabina	**Linotte mélodieuse**	**Certaine**	**Commune dans les fourrés de la ZIP ; 40 en migration active en automne**	**ZIP**		**LC**	**VU**	**NT**		**Art. 3**	**II**		**bocager**	2.5	2.5
Oriolus oriolus	Loriot d'Europe	Possible	Un chanteur en juin seulement au sud de l'AI	AI 50m		LC	LC	LC		Art. 3	II		forestier	1.5	1.5
Apus apus	Martinet noir		Seulement noté en vol sans lien avec le projet	ZIP		LC	NT	LC		Art. 3			urbain	2	1.5
Alcedo atthis	**Martin-pêcheur d'Europe**		**2 individus près des étangs de l'AI en automne**	**AI 50m**	**I**	**VU**	**VU**	**VU**	**DO**	**Art. 3**	**II**		**humide**	3	1.5
Turdus merula	Merle noir	Probable	Toute l'année ; très commun partout où il y a des arbres et arbustes	ZIP	II/2	LC	LC	LC					ubiquiste	1.5	1.5
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue		8 individus en automne	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3			forestier	1.5	1.5
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	Certaine	Toute l'année ; plusieurs familles observées en mai et juin	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		ubiquiste	1.5	1.5
Parus major	Mésange charbonnière	Certaine	Toute l'année ; au moins 2 chanteurs dans l'AI et une famille en juin	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		ubiquiste	1.5	1.5
Milvus migrans	**Milan noir**		**Seulement noté en vol ; 1 ou 2 individus d'avril à juin ; un couple semble cantonné au boisement situé en limite sud-est de la ZIP**	**ZIP**	**I**	**LC**	**LC**	**LC**	**DO**	**Art. 3**	**II**	**II**	**forestier**	2.5	1.5
Milvus milvus	**Milan royal**		**Seulement noté en vol sans lien avec le projet**	**ZIP**	**I**	**NT**	**VU**	**VU**	**Déclin**	**Art. 3**	**II**	**II**	**forestier**	3	1.5
Passer domesticus	Moineau domestique		Niche près des maisons à l'extérieur de l'AI	AI 50m		LC	LC	LC		Art. 3	exclus		urbain	1.5	1.5
Dendrocopos major	Pic épeiche	Possible	Toute l'année ; nombreux contacts, surtout dans l'AI	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		ubiquiste	1.5	1.5
Dendrocopos minor	**Pic épeichette**		**Contacté en automne et en mai ; pas d'indice probant de reproduction dans l'AI mais niche sans doute non loin**	**ZIP**		**LC**	**VU**	**LC**		**Art. 3**	**II**		**forestier**	2.5	1.5
Picus viridis	Pic vert	Probable	Toute l'année ; au moins 2 chanteurs en avril	AI 50m		LC	LC	LC		Art. 3	II		ubiquiste	1.5	1.5
Pica pica	Pie bavarde		Toute l'année ; 1 ou 2 individus se nourrissent régulièrement dans la ZIP ; pas d'indice probant de reproduction mais niche sans doute non loin	ZIP	II/2	LC	LC	LC			exclus		bocager	1.5	1.5
Lanius collurio	**Pie-grièche écorcheur**	Possible	**Un seul mâle en mai sur une haie centrale de la ZIP**	**ZIP**	**I**	**LC**	**NT**	**LC**	**DO**	**Art. 3**	**II**		**bocager**	2.5	2.5
Columba palumbus	Pigeon ramier	Probable	Toute l'année ; très commun dans l'AI	ZIP	II/1	LC	LC	LC			exclus		ubiquiste	1.5	1.5
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	Probable	Toute l'année ; très commun ; quelques individus en migration active en automne	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3			ubiquiste	1.5	1.5
Anthus trivialis	Pipit des arbres	Probable	Au moins un chanteur dans les fourrés à l'ouest de la ZIP	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		forestier	1.5	1.5

Nom scientifique	Nom français	Repro-duction	Commentaire	Zone	DO	LR UE27	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Bonn	Classe habitat	Enjeux écologiques théoriques	Enjeux écologiques locaux
Anthus pratensis	**Pipit farlouse**		**Un individu en migration active en automne**	**ZIP**		**VU**	**VU**	**NT**		**Art. 3**	**II**		**ouvert avec buissons**	2.5	1.5
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	Probable	1 ou 2 chanteurs, surtout dans l'AI ; nombreux migrateurs en halte diurne en automne	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		bocager	1.5	1.5
Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau		Un seul en automne	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		forestier	1.5	1.5
Regulus regulus	Roitelet huppé		Un seul en hiver	Hors zone		NT	NT	NT		Art. 3	II		forestier	2	1.5
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	Probable	Très commun ; au moins 5 territoires dans les fourrés de l'AI	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		bocager	1.5	1.5
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	Probable	Toute l'année ; 3 ou 4 chanteurs, surtout dans l'AI ; nombreux individus en automne, probablement des migrateurs en halte diurne	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		ubiquiste	1.5	1.5
Phoenicurus phoenicurus	Rougequeue à front blanc		Un seul individu en avril, probablement un migrateur en halte diurne	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		ubiquiste	1.5	1.5
Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir		Nombreux individus en automne, sans doute en partie des migrateurs en halte diurne ; niche sans doute près des maisons	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		urbain	1.5	1.5
Serinus serinus	**Serin cini**	**Probable**	**2 ou 3 chanteurs dans la ZIP**	**ZIP**		**LC**	**VU**	**VU**		**Art. 3**	**II**		**urbain**	2.5	2.5
Sitta europaea	Sittelle torchepot		Un seul contact dans un boisement au sud de l'AI	Hors zone		LC	LC	LC		Art. 3	II		forestier	1.5	1.5
Saxicola rubicola	Tarier pâtre	Certaine	Commun ; au moins 3 territoires dans la ZIP et une famille	ZIP		LC	NT	LC		Art. 3	II		bocager	2	2
Streptopelia turtur	**Tourterelle des bois**	**Probable**	**Un chanteur cantonné au sud de la ZIP en mai et juin**	**ZIP**	**II/2**	**NT**	**VU**	**VU**				**II**	**bocager**	2.5	2.5
Streptopelia decaocto	Tourterelle turque	Probable	Un chanteur près des étangs et un près des maisons	ZIP	II/2	LC	LC	LC					urbain	1.5	1.5
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon		Seulement 2 contacts en hiver et un en mai	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		ubiquiste	1.5	1.5
Chloris chloris	**Verdier d'Europe**	**Probable**	**Au moins un territoire près des maisons à l'ouest de l'AI**	**AI 50m**		**LC**	**VU**	**LC**		**Art. 3**	**II**		**bocager**	2.5	2.5

Reproduction : statut de reproduction à l'échelle du site d'étude.
Zone : seule l'aire d'étude la plus restreinte dans laquelle l'espèce a été contactée est mentionnée : ZIP, AI ou Hors zone.
DO : Directive Oiseaux 79/409/CEE.
LR UE27 : Liste Rouge des 27 pays de l'Union Européenne. / **LRN** : Liste Rouge Nationale des oiseaux nicheurs de France. / **LRR** : Liste Rouge Régionale des oiseaux nicheurs.
ZNIEFF : espèces déterminantes pour la création de Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique.
PN : Protection Nationale. Article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009.
Berne : Convention de Berne, Annexe II. /**Bonn** : Convention de Bonn, Annexe II.
Bonn : Convention de Bonn, Annexe II.
Classe habitat : type d'habitat principalement utilisé et retenu pour la désignation des cortèges.
Enjeux écologiques théoriques : tels que définis au paragraphe « Méthodes de bioévaluation ».
Enjeux écologiques locaux : basés sur les enjeux théoriques mais corrigés en fonction du statut de chaque espèce sur le site : par exemple, le Bruant des roseaux a des enjeux théoriques de 4 mais ceci est valable en cas de reproduction ; dans l'aire d'inventaires, il ne se reproduit pas ; dans ce cas, les enjeux locaux sont ramenés à 1,5.
Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et/ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale ou régionale.

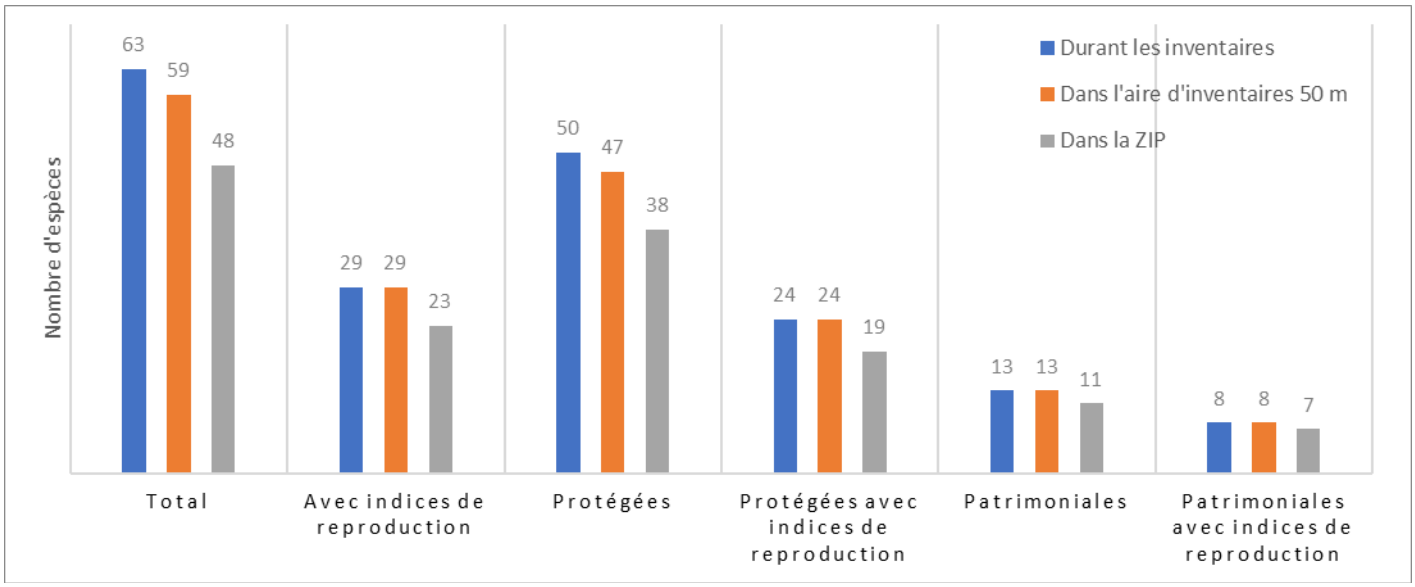


Figure 6. Nombre d'espèces d'oiseaux recensées

8.3.1.2. Cortège par grands types d'habitat

La catégorisation présentée ici est nécessairement simpliste et schématique, la plupart des espèces d'oiseaux pouvant utiliser une grande variété d'habitats au cours de leur cycle annuel (reproduction, alimentation, migration, dortoir…). La colonne « Classe habitat » du Tableau 32 constitue une simplification mais permet d'établir un classement aisé des espèces par cortège.

D'un point de vue avifaunistique, l'aire d'inventaires est constituée principalement de milieux ouverts (prairies, cultures, friches et ancienne carrière) bordés de haies buissonnantes et arbustives ainsi que de boisements. Les mares au sein de la ZIP sont de taille réduite et ne sont pas susceptibles d'accueillir des oiseaux nicheurs contrairement aux étangs de l'aire d'inventaires

Sur les 63 espèces répertoriées, 3 classes d'habitat recueillent l'essentiel des espèces : bocager (18 espèces), ubiquiste (15) et forestier (13). La diversité est donc surtout obtenue dans les fourrés, dans les haies bordant les parcelles et dans les boisements. Seulement 3 espèces sont inféodées aux milieux ouverts dont 1 seule est nicheuse dans la ZIP : Alouette lulu. 6 espèces sont liées aux habitats humides mais aucune ne se reproduit dans l'aire d'inventaires.

8.3.1.3. En période de reproduction

L'exhaustivité des comptages des oiseaux nicheurs n'étant pas possible (sauf à mettre en place un inventaire hebdomadaire de mars à juin à raison d'une journée par 40 ha en milieu forestier, jusqu'à 100 ha en milieu ouvert), des méthodes relatives basées sur des indices ont été développées afin d'établir des comparaisons objectives. Les indices utilisés ici sont :

- Indice de richesse : nombre d'espèces différentes par point d'écoute.
- Indice de fréquence : pourcentage du nombre de points d'écoute où une espèce donnée est notée par rapport au nombre de points d'écoute.

Les 3 points d'écoute sont répartis de façon homogène sur l'ensemble de l'aire d'inventaires (Annexe 6).

Tableau 33. Nombre d'espèces d'oiseaux recensées par point d'écoute et par date (indice de richesse)

Points d'écoute	14/04	28/05	16/06	Total	Moy	Min	Max
1	14	13	16	**27**	**14.3**	13	16
2	13	11	9	**21**	**11.0**	9	13
3	10	20	17	**30**	**15.7**	10	20
Total	26	26	29	41			
Moy	12.3	14.7	14.0		13.7		

Points d'écoute	14/04	28/05	16/06	Total	Moy	Min	Max
Min	10	11	9				
Max	14	20	17				

Le nombre moyen d'espèces contactées par point d'écoute (indice de richesse) est de 13,7 (Tableau 33), ce qui est un score relativement élevé. Ceci peut être dû à la relative diversité des habitats présents dans l'aire d'inventaires. Pour rappel, deux protocoles visent à étudier les populations d'oiseaux communs sur le territoire national par point d'écoute de 5 minutes entre mars et juillet : protocoles STOC EPS (Suivi Temporel des Oiseaux Communs par Échantillonnage Ponctuel Simple) et EPOC (Estimation des Populations d'Oiseaux Communs). Pour ces deux protocoles, la diversité moyenne en 2017 était de 9,5 – 10 espèces par point d'écoute (Dupuy, 2017). Bien que légèrement inférieurs, ces résultats sont tout à fait similaires à ceux obtenus durant cette étude.

Le nombre total d'espèces notées durant les points d'écoute est de 41, ce qui est un score élevé comparé aux 63 espèces contactées durant l'étude (Tableau 34). Sur ces 41 espèces, 15 ne se reproduisent pas dans l'aire d'inventaires, si bien que 26 espèces nicheuses dans l'aire d'inventaires ont été détectées durant les points d'écoute sur les 29 espèces obtenant un statut de reproduction à l'échelle de l'étude dans l'aire d'inventaires. **Les points d'écoute sont donc très représentatifs des oiseaux nicheurs de l'aire d'inventaires.**

Pour avoir une idée de la fréquence et de l'abondance des espèces au sein de la zone d'étude, il est possible de calculer des indices basés sur les résultats obtenus durant les points d'écoute (Tableau 34). L'indice d'abondance peut facilement être biaisé par le passage d'un groupe. Il convient de rappeler également que les points d'écoute sont conçus pour recenser surtout les oiseaux chanteurs et sont peu adaptés aux grandes espèces type rapaces.

Tableau 34. Indices de fréquence et d'abondance des espèces d'oiseaux recensées durant les points d'écoute. Classement par rang de fréquence

Nom scientifique	Nom français	Présence possible	N	Fréquence (en %)	Rang fréquence	N total d'individus	Abondance	Rang abondance
Columba palumbus	Pigeon ramier	3	8	88.89	1	21	2.33	2
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	3	8	88.89	2	15	1.67	3
Turdus merula	Merle noir	3	8	88.89	3	12	1.33	7
Sylvia communis	Fauvette grisette	3	6	66.67	4	8	0.89	11
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	3	5	55.56	5	9	1.00	9
Parus major	Mésange charbonnière	3	5	55.56	6	7	0.78	13
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	3	5	55.56	7	6	0.67	18
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte	2	3	50.00	8	4	0.67	15
Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet	3	4	44.44	9	38	4.22	1
Corvus monedula	Choucas des tours	3	4	44.44	10	13	1.44	5
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	3	4	44.44	11	13	1.44	6
Cuculus canorus	Coucou gris	3	4	44.44	12	7	0.78	12
Milvus migrans	**Milan noir**	**3**	**4**	**44.44**	**13**	**6**	**0.67**	**17**
Dendrocopos major	Pic épeiche	3	4	44.44	14	4	0.44	21
Picus viridis	Pic vert	3	4	44.44	15	4	0.44	22
Linaria cannabina	**Linotte mélodieuse**	**3**	**3**	**33.33**	**16**	**14**	**1.56**	**4**
Corvus corone	Corneille noire	3	3	33.33	17	9	1.00	8
Saxicola rubicola	Tarier pâtre	3	3	33.33	18	7	0.78	14
Lullula arborea	**Alouette lulu**	**3**	**3**	**33.33**	**19**	**4**	**0.44**	**19**
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	3	3	33.33	20	4	0.44	20
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	3	3	33.33	21	4	0.44	23
Garrulus glandarius	Geai des chênes	3	3	33.33	22	3	0.33	25
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	3	3	33.33	23	3	0.33	27
Apus apus	Martinet noir	3	2	22.22	24	6	0.67	16
Anas platyrhynchos	Canard colvert	3	2	22.22	25	3	0.33	24
Pica pica	Pie bavarde	3	2	22.22	26	3	0.33	26
Buteo buteo	Buse variable	3	2	22.22	27	2	0.22	28
Sylvia borin	**Fauvette des jardins**	**3**	**2**	**22.22**	**28**	**2**	**0.22**	**30**
Oriolus oriolus	Loriot d'Europe	2	1	16.67	29	1	0.17	32
Streptopelia turtur	**Tourterelle des bois**	**2**	**1**	**16.67**	**30**	**1**	**0.17**	**33**
Corvus frugilegus	Corbeau freux	3	1	11.11	31	8	0.89	10
Carduelis carduelis	**Chardonneret élégant**	**3**	**1**	**11.11**	**32**	**2**	**0.22**	**29**
Passer domesticus	Moineau domestique	3	1	11.11	33	2	0.22	31
Motacilla alba	Bergeronnette grise	3	1	11.11	34	1	0.11	34
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	3	1	11.11	35	1	0.11	35
Turdus viscivorus	Grive draine	3	1	11.11	36	1	0.11	36

Nom scientifique	Nom français	Présence possible	N	Fréquence (en %)	Rang fréquence	N total d'individus	Abondance	Rang abondance
Turdus philomelos	Grive musicienne	3	1	11.11	37	1	0.11	37
Hirundo rustica	Hirondelle rustique	3	1	11.11	38	1	0.11	38
Anthus trivialis	Pipit des arbres	3	1	11.11	39	1	0.11	39
Serinus serinus	**Serin cini**	**3**	**1**	**11.11**	**40**	**1**	**0.11**	**40**
Streptopelia decaocto	Tourterelle turque	3	1	11.11	41	1	0.11	41

Présence possible : nombre d'inventaires maximal durant lesquels l'espèce peut être contactée. Par exemple : le Loriot d'Europe arrive mi-avril sur le site et ne peut pas être contacté lors du premier inventaire.
N : nombre de points d'écoute où l'espèce a été contactée.
Fréquence : 100 x 'N' / ('nombre de points d'écoute' x 'Présence possible').
Rang fréquence : classement par fréquence.
N total d'individus : nombre total d'individus recensés.
Abondance : 'N total d'individus' / ('nombre de point d'écoute' x 'Présence possible').
Rang abondance : classement par abondance.
Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et/ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale ou régionale.
Espèces non nicheuses dans l'aire d'inventaires en grisé.

Les 10 espèces les plus fréquentes sont toutes très communes et largement réparties à l'échelle régionale. L'Alouette lulu, seule espèce nicheuse typique des milieux ouverts, obtient un rang de fréquence modéré dans la mesure où elle évite la carrière et les zones de boisements et de fourrés. La proportion des espèces contactées durant les points d'écoute mais sans indices de reproduction à l'échelle de l'aire d'inventaires est important ; il s'agit surtout d'oiseaux observés en vol ou pouvant nicher non loin mais à l'extérieur de l'aire d'inventaires.

8.3.1.4. Oiseaux nocturnes

Lors des inventaires crépusculaires ou nocturnes (également dédiés aux chiroptères et aux amphibiens), une Chouette hulotte a été entendue dans les boisements à environ 500 m au sud-ouest de l'aire d'inventaires. Il est tout à fait envisageable qu'elle se reproduise dans les boisements périphériques de l'aire d'inventaires. Au sein de l'aire d'inventaires, aucune autre espèce de rapaces n'est susceptible de se reproduire, les habitats n'étant pas favorables. Les zones bâties qui pourraient être favorables à l'Effraie des clochers ne sont pas incluses dans l'aire d'inventaires.

8.3.1.5. En période d'hivernage

26 espèces d'oiseaux ont été contactées durant l'inventaire de janvier (Tableau 35). Une seule espèce est patrimoniale (le Chardonneret élégant) mais n'est pas sur la Liste Rouge Nationale des oiseaux hivernants. Aucun rassemblement notable (20 individus ou plus) n'a été observé lors de cet inventaire hivernal.

Le cortège modérément varié regroupe majoritairement des espèces ubiquistes, mais aussi quelques espèces des milieux bocagers, forestiers et humides. La proximité d'étangs et l'eau retenue dans certaines zones de la carrière pourraient faire du site une zone favorable à la présence de quelques espèces de milieux humides ; cependant seulement trois espèces de ce cortège ont été contactées et n'ont été observées qu'en vol ou sur l'étang en périphérie de la ZIP.

En ce qui concerne les rapaces, seulement une Buse variable et le Faucon crécerelle ont été observés en chasse au niveau des cultures situées au nord du site.

Tableau 35. Espèces d'oiseaux recensées

Nom scientifique	Nom français	Nombre
Prunella modularis	Accenteur mouchet	1
Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	1
Motacilla alba	Bergeronnette grise	1
Emberiza cirlus	Bruant zizi	1
Buteo buteo	Buse variable	2
Carduelis carduelis	**Chardonneret élégant**	**6**
Corvus frugilegus	Corbeau freux	2
Corvus corone	Corneille noire	1
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	1
Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran	1

Nom scientifique	Nom français	Nombre
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	1
Turdus philomelos	Grive musicienne	1
Ardea cinerea	Héron cendré	1
Turdus merula	Merle noir	2
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	2
Parus major	Mésange charbonnière	6
Passer domesticus	Moineau domestique	1
Dendrocopos major	Pic épeiche	2
Picus viridis	Pic vert	1
Pica pica	Pie bavarde	2
Columba palumbus	Pigeon ramier	1
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	3
Regulus regulus	Roitelet huppé	1
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	4
Sitta europaea	Sittelle torchepot	1
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	2

Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et/ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale ou régionale.

Les espèces contactées sont de manière générale très communes ; globalement, le site semble représenter peu d'enjeux pour l'avifaune hivernante.

8.3.1.1. En période de migration

L'inventaire réalisé en octobre permet d'observer l'avifaune en migration postnuptiale. Lors de cette étude, des individus clairement migrateurs (vol actif vers le sud-ouest, sans utilisation directe avec le projet, ou stationnement diurne d'individus ne se reproduisant pas localement) ont été observés pour 7 espèces (Tableau 36). Des groupes ont été observés en vol pour l'Hirondelle de fenêtre, la Linotte mélodieuse (groupe de 40 individus) et le Pinson des arbres. Un groupe de fringillidés (66 individus) a également été observé en vol mais à une distance trop importante pour permettre une d'identification plus précise. Les oiseaux migrateurs au repos étaient majoritairement des individus isolés en halte migratoire sur le site (pouillots, fauvettes…).

Tableau 36. Espèces d'oiseaux migrateurs recensées

Nom scientifique	Nom français	Nombre d'individus
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	7
FRINGILLIDAE SP	Fringilles sp	66
Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre	3
Linaria cannabina	Linotte mélodieuse	40
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	17
Anthus pratensis	Pipit farlouse	1
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	12
Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir	8

Au printemps, la reproduction se chevauche avec la migration prénuptiale, si bien qu'il est très difficile de distinguer les migrateurs des nicheurs, sauf pour les espèces ne nichant clairement pas à proximité. En avril, un seul individu de Rougequeue à front blanc peut entrer dans cette catégorie.

Les habitats présents dans l'aire d'inventaires semblent attractifs pour les passereaux granivores et insectivores qui peuvent y effectuer des haltes afin de reconstituer leurs réserves, d'autant qu'une petite voie de passage automnal semble exister au niveau de l'aire d'inventaires. Cependant, la proximité du site avec la vallée du Cher est relativement faible ; or, cet axe majeur pour les migrateurs, avec des habitats diversifiés et attractifs, draine certainement l'essentiel du flux migratoire à l'échelle locale.

8.3.1.2. Espèces patrimoniales

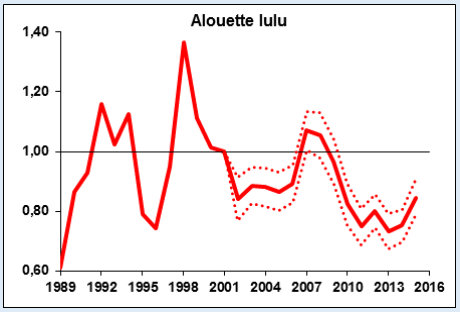
Une espèce est considérée comme patrimoniale si elle possède un ou plusieurs des statuts suivants :

- Inscrite à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux ;
- Considérée comme menacée (critères VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale ou régionale.

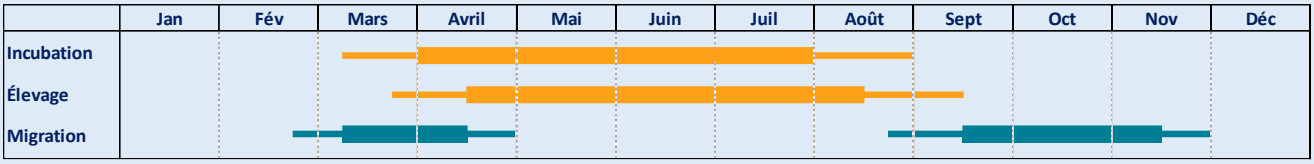
13 espèces patrimoniales ont été notées durant cette étude dont 8 se reproduisent dans l'aire d'inventaires (Carte 13). Bien qu'aucun indice probant n'ait été obtenu pour le Milan noir, un couple semble cantonné au sud de l'aire d'inventaires et peut être ajouté à ces 8 espèces. Les 4 espèces restantes sont des hivernants ou des migrateurs ne se reproduisant pas localement ou ne trouvant pas dans l'aire d'inventaires des habitats favorables.

Les listes rouges nationale et régionale des oiseaux hivernants et de passage sont à ce jour très provisoires, la plupart des espèces n'ayant aucun statut. Par conséquent, la patrimonialité des oiseaux est définie en période de reproduction. **Dans ce chapitre, seules les espèces nicheuses dans l'aire d'inventaires sont prises en compte.**

Lullula arborea Alouette lulu



Directive Oiseaux	I
Liste Rouge UE27	LC
Liste Rouge Nationale Nicheur	LC
Liste Rouge Régionale Nicheur	NT
ZNIEFF / PNA	✓ / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Enjeux écologiques	2,5 - Modéré à fort



Le graphique montre les tendances des effectifs nicheurs en France disponibles sur le site Vigie Nature (pour plus de détails sur la méthodologie employée, voir http://vigienature.mnhn.fr/).
La figure illustrant la phénologie du cycle de vie de l'espèce est basée sur des données valables à l'échelle de l'Europe (Cramp & Simmons, 2004).
Enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux

Bien que présente toute l'année en France, l'Alouette lulu effectue des déplacements saisonniers. Les populations les plus septentrionales sont migratrices partielles et gagnent notamment les plaines de la moitié sud de la France. L'espèce fréquente alors divers types de milieux ouverts où elle ne se reproduit pas. C'est un oiseau typique des secteurs agricoles les moins intensifs : polycultures, élevages, boisements clairs, coupes forestières, landes basses, bocages de prairies maigres, pelouses… Dès février, les chanteurs se cantonnent mais les pontes ne débutent que fin mars. Les derniers jeunes s'envolent début août.

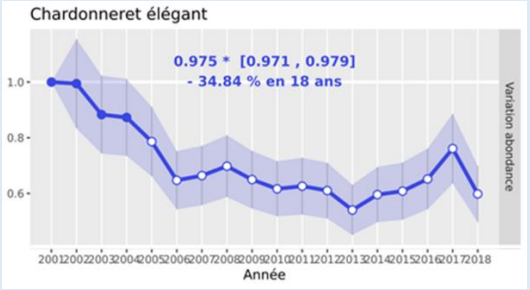
Elle est inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Après une chute massive au début des années 1980 à l'échelle européenne, les populations se sont reconstituées à partir des années 1990, mais les tendances sont plutôt inégales dans les différentes régions de l'Europe. Les populations d'Europe de l'Ouest sont en augmentation depuis les années 1980 (même si des variations interannuelles importantes liées à la sensibilité de l'espèce aux conditions hivernales difficiles sont observées) alors que des déclins importants sont relatés en Russie et dans les Balkans.

En France, la tendance est à la hausse depuis 1989, là aussi avec de fortes variations interannuelles.

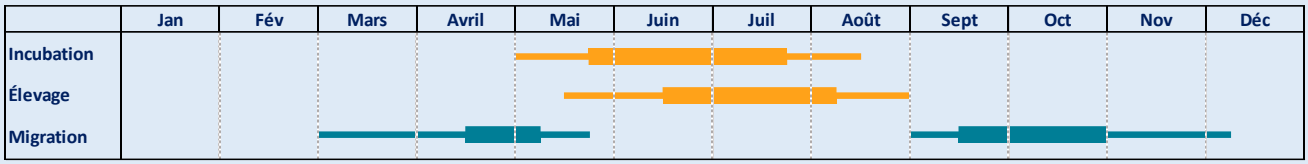
Les principales menaces pesant sur l'espèce sont la déprise agricole entrainant la fermeture de milieux favorables à l'espèce, le reboisement et l'intensification des pratiques agricoles. Parfois la déprise agricole est favorable, c'est le cas en région méditerranéenne où la surface d'habitats favorables à l'espèce est en augmentation.

L'Auvergne héberge probablement l'une des plus belles populations d'Alouette lulu de France ; cette espèce y est encore largement répandue et abondante (entre 10 000 et 14 000 couples estimés en 2019) mais accuse un déclin de 33 % entre 2002 et 2016. Les densités peuvent atteindre jusqu'à 2,4 couples/10 ha. Elle affectionne notamment les nombreux secteurs de moyenne montagne et est bien présente en dessous de 1 500 m. Les pelouses sèches à végétation basse des zones de plaine, notamment dans les vals d'Allier et de Loire, hébergent aussi de fortes densités. Durant cette étude, au moins 2 territoires probables au printemps ont été détectés dans la ZIP ainsi que 2 autres dans l'aire d'inventaires. Les milieux ouverts peu entretenus lui semblent favorables. En outre, plus d'une dizaine d'individus a été observée en automne.

Carduelis carduelis Chardonneret élégant



Directive Oiseaux	-
Liste Rouge UE27	LC
Liste Rouge Nationale Nicheur	VU
Liste Rouge Régionale Nicheur	NT
ZNIEFF / PNA	- / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Enjeux écologiques	2,5 - Modéré à fort



Le graphique montre le variations inter-annuelles des effectifs de l'espèce en France disponibles sur le site Vigie Nature (pour plus de détails sur la méthodologie employée, voir http://vigienature.mnhn.fr/).
La figure illustrant la phénologie du cycle de vie de l'espèce est basée sur des données valables à l'échelle de l'Europe (Cramp & Simmons, 2004).
Enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux

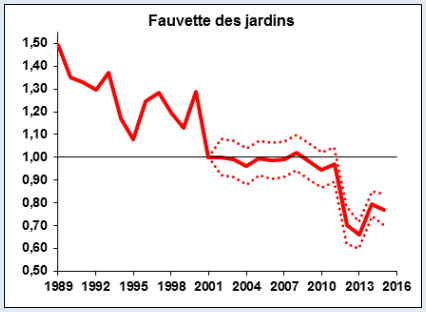
Le Chardonneret élégant est encore largement répandu et abondant. En France, il est à la fois nicheur et migrateur partiel : en hiver, les populations reproductrices peuvent se déplacer ou non, et sont renforcées par l'arrivée d'oiseaux en provenance du nord et de l'est de l'Europe. Il fréquente essentiellement les milieux semi-ouverts, comme le bocage, les vergers, les zones urbaines et péri-urbaines, les friches, les cultures tant qu'il trouve des arbres ou arbustes pour installer son nid et des milieux ouverts pour s'alimenter. Il évite donc les grands massifs forestiers. Sa principale ressource alimentaire sont des petites graines d'herbacées souvent considérées comme de mauvaises herbes et donc éliminées des zones de grandes cultures. La reproduction s'étale de mars à juillet avec une ou deux nichées.

En Europe, l'aire de répartition et l'abondance de l'espèce dans les pays du nord de l'Europe est en augmentation, un phénomène qui s'explique par des températures minimales moins basses et l'augmentation du nourrissage des oiseaux en hiver. Cependant cette tendance n'est pas observée sur l'ensemble du continent, l'abondance de l'espèce étant en déclin modéré (20 à 40 %) en Allemagne, Italie et Suisse ; et en déclin plus léger (< 20 %) en Albanie, Bulgarie, France, Turquie et Ukraine. La population française estimée entre 1 500 000 couples a connu une réduction de plus de 30 % sur une période de 12 ans (MNHN *et al.*, 2020) ce qui justifie son entrée dans la Liste Rouge Nationale.

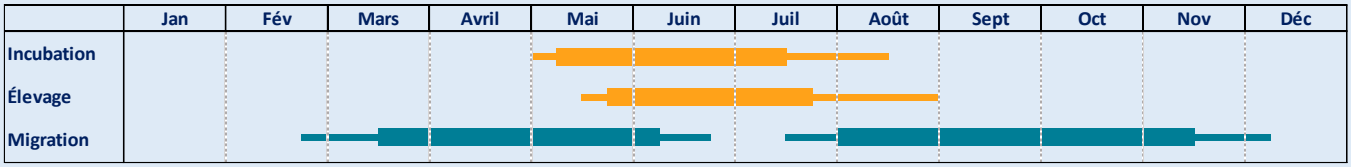
Les menaces viendraient surtout du changement de pratique agricole : intensification, disparition des « mauvaises » herbes, pesticides… Le Chardonneret élégant s'adapte toutefois aux villes et à leurs parcs et jardins.

En Auvergne, il est largement réparti, particulièrement commun en plaine. En altitude, il est limité par la disparition des arbres et arbustes. Durant cette étude, le Chardonneret élégant a été observé tout au long de l'année ; quelques individus se nourrissent régulièrement dans la ZIP et jusqu'à une vingtaine étaient présents en automne. Toutefois, en l'absence de critères indéniables, son statut de reproduction se limite à possible. Les observations sont surtout concentrées dans le sud de la ZIP.

Sylvia borin Fauvette des jardins



Directive Oiseaux	-
Liste Rouge UE27	LC
Liste Rouge Nationale Nicheur	NT
Liste Rouge Régionale Nicheur	VU
ZNIEFF / PNA	- / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Enjeux écologiques	2,5 - Modéré à fort



Le graphique montre les tendances des effectifs nicheurs en France disponibles sur le site Vigie Nature (pour plus de détails sur la méthodologie employée, voir http://vigienature.mnhn.fr/).
La figure illustrant la phénologie du cycle de vie de l'espèce est basée sur des données valables à l'échelle de l'Europe (Cramp & Simmons, 2004).
Enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux

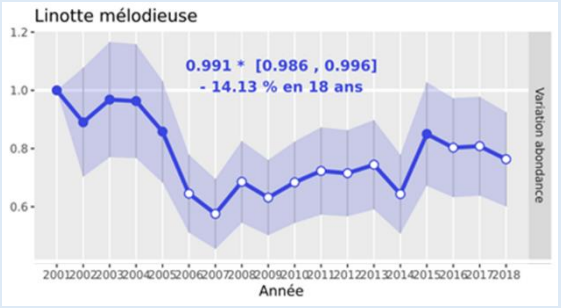
Espèce migratrice hivernant en Afrique tropicale, la Fauvette des jardins est présente en France de fin mars à septembre/octobre, occasionnellement plus tard. Elle est insectivore et apprécie les zones arbustives et buissonnantes, souvent humides : bocage, bords de rivière, boisements mixtes, landes et tourbières avec buissons. Dans les habitats où elle entre en concurrence avec la Fauvette à tête noire aux mœurs très similaires, les densités de Fauvette des jardins sont généralement bien plus faibles. La période de reproduction s'étale surtout de mi-mai à juillet.

Bien qu'elle soit encore largement répandue et abondante, elles sont considérées comme étant en déclin en Europe. En effet, les populations de Fauvette des jardins subissent un déclin modéré depuis les années 1980 et une modification de l'aire de répartition est constatée : réduction considérable en limite sud (notamment en Espagne) et déclin plus marqué à basse altitude (observé notamment au niveau des Alpes suisses) ; ces modifications semblent corrélées aux changements climatiques. En France, la population est estimée entre 500 et 900 000 de couples, elle a a connu une réduction de l'ordre de 41 % entre 1989 et 2013 et de 30 % sur une période de 10 ans (MNHN *et al.*, 2020). En conséquence, son aire de répartition se réduit en se contractant vers le nord ; dans le tiers sud de la France, elle tend à se réfugier sur les reliefs.

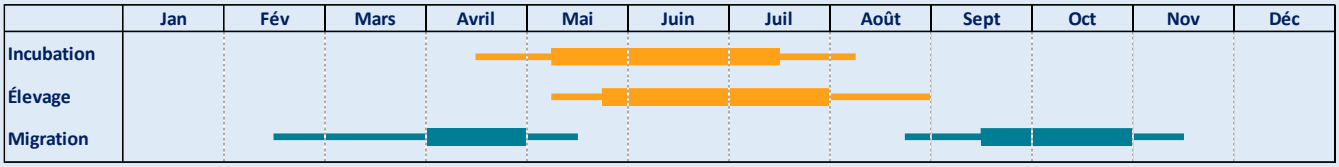
Dépendante d'habitats à végétation arbustive, elle souffre de la fermeture par reboisement en futaie dépourvue de sous-bois ou suite à la déprise agricole. Les pertes d'habitat sur les zones d'hivernage en Afrique sont également mentionnées. Le changement climatique qui défavoriserait les migrateurs au long cours pourrait également rendre la compétition difficile avec la Fauvette à tête noire, migratrice partielle hivernant notamment en France et autour de la Méditerranée.

En Auvergne, bien que la population paraisse stable, elle est classée Vulnérable sur la Liste Rouge Régionale. Durant cette étude, 2 chanteurs de Fauvette des jardins ont été entendus en juin dans les fourrés de la ZIP. La reproduction y est donc jugée probable.

Linaria cannabina Linotte mélodieuse



Directive Oiseaux	-
Liste Rouge UE27	LC
Liste Rouge Nationale Nicheur	VU
Liste Rouge Régionale Nicheur	NT
ZNIEFF / PNA	- / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Enjeux écologiques	2,5 - Modéré à fort



Le graphique montre le variations inter-annuelles des effectifs de l'espèce en France disponibles sur le site Vigie Nature (pour plus de détails sur la méthodologie employée, voir http://vigienature.mnhn.fr/).
La figure illustrant la phénologie du cycle de vie de l'espèce est basée sur des données valables à l'échelle de l'Europe (Cramp & Simmons, 2004).
Enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux

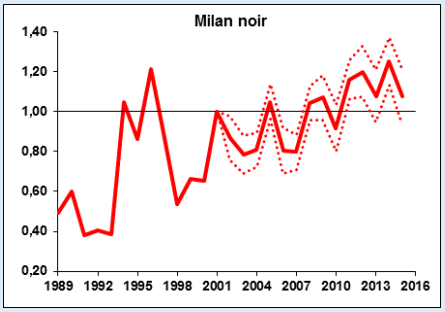
La Linotte mélodieuse est encore largement répandue et abondante. En France, elle est à la fois nicheuse et migratrice partielle et peut s'observer toute l'année. Elle fréquente une grande variété de milieux ouverts. La reproduction débute en avril et se termine en août pour les couples effectuant deux pontes. Le nid est installé non loin du sol, dans la végétation dense, herbacée ou arbustive. Ses comportements grégaires rendent la localisation des territoires et des couples difficiles, surtout sur de grandes zones d'inventaires. Après la reproduction, elle forme des bandes très mobiles.

En Europe, l'air de distribution de la Linotte mélodieuse a subi peu de changements au cours des 20 dernières années. Après une perte d'environ 50 % des effectifs de l'espèce dans les années 1990, les effectifs sont toujours en déclin. Elle est considérée comme Vulnérable en France à cause d'un déclin marqué de 68 % depuis 1989 ; la population estimée à 750 000 couples a connu une réduction de 37 % entre 2001 et 2013 (MNHN *et al.*, 2020). C'est un symbole du déclin des espèces spécialistes des milieux agricoles.

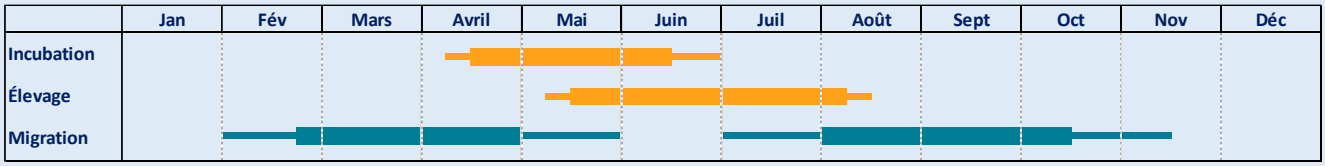
Spécialiste des milieux agricoles, elle a fortement souffert de la diminution de ses ressources alimentaires, des petites graines d'herbacées souvent considérées comme de mauvaises herbes et donc éliminées des zones de grandes cultures. Cette faible disponibilité alimentaire affecte le succès de reproduction et la survie hivernale. Les menaces viennent donc surtout du changement de pratique agricole : intensification, pesticides… La fermeture des milieux liée à l'abandon des pratiques pastorales est également une menace pour les populations de Linottes en milieux montagnards.

En Auvergne-Rhône-Alpes, elle est largement répartie, surtout en dessous de 1 000 m. Elle est en déclin en Auvergne depuis 2002. Durant cette étude, la Linotte mélodieuse a été très fréquemment observée, les milieux ouverts laissés en friche lui étant très favorables. Elle est commune dans les fourrés de la ZIP, surtout dans la moitié ouest. En automne, au moins 40 individus en migration active ont été notés.

Milvus migrans Milan noir



Directive Oiseaux	I
Liste Rouge UE27	LC
Liste Rouge Nationale Nicheur	LC
Liste Rouge Régionale Nicheur	LC
ZNIEFF / PNA	Auv ✓ / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Enjeux écologiques	2,5 - Modéré à fort



Le graphique montre les tendances des effectifs nicheurs en France disponibles sur le site Vigie Nature (pour plus de détails sur la méthodologie employée, voir http://vigienature.mnhn.fr/).
La figure illustrant la phénologie du cycle de vie de l'espèce est basée sur des données valables à l'échelle de l'Europe (Cramp & Simmons, 2004)
Enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux

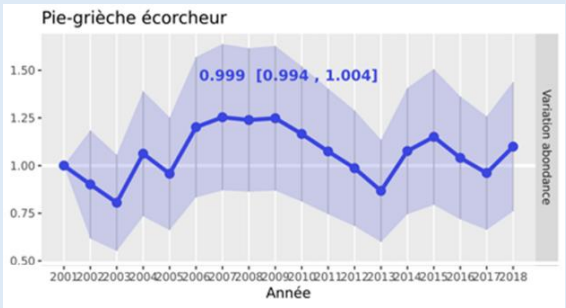
Espèce migratrice hivernant surtout en Afrique tropicale, le Milan noir n'est présent en France qu'entre mars et début septembre, bien que quelques individus passent l'hiver dans nos contrées. Il se reproduit dans les vallées et les milieux ouverts agricoles pourvus de grands arbres, souvent à proximité de l'eau, en évitant les grands massifs forestiers et les zones montagneuses. Il peut constituer des colonies de plusieurs dizaines de nids. Il se nourrit surtout de proies mortes, blessées ou malades, et de déchets (colonies périurbaines à proximité des décharges). Les sites de nid sont occupés en mars et les pontes déposées en avril. Les jeunes s'envolent surtout courant juillet. Il est souvent difficile d'évaluer correctement le nombre de couples, de nombreux individus non nicheurs fréquentant aussi les sites de nidification.

En France, il est assez commun (19 300 à 24 600 couples) et est plutôt en expansion (avec des variations régionales) (MNHN *et al.*, 2020), alors qu'il a fortement décliné en Europe de l'Est. Les principaux risques viennent de l'intensification de l'agriculture (notamment la lutte chimique contre les rongeurs – rodonticides) et des collisions avec les lignes électriques ou les éoliennes. La fermeture des décharges en périphérie des villes fragilise immanquablement les couples qui leurs sont liés. C'est une espèce plutôt méridionale qui pourrait bénéficier du réchauffement climatique.

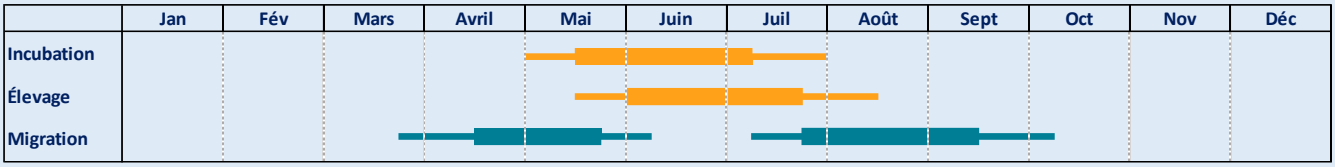
En Auvergne, sa situation est mitigée. Il est encore abondant dans les quatre départements : la fourchette d'effectifs nicheurs donnée lors de l'enquête Rapaces 2000 est 1 730 à 2 199 couples (Thiollay & Bretagnolle, 2004), réévaluée à 1 475 à 2 100 couples (LPO Auvergne, 2010). Toutefois, les populations installées dans les zones agricoles sont fragilisées par les pratiques intensives tandis que la disparition des grands herbages dans les vallées lui est défavorable.

Durant cette étude, le Milan noir a été très fréquemment observé entre avril et juin après son retour de migration. 1 ou 2 individus survolaient le site, ce qui laisse penser qu'un couple pourrait être cantonné dans le boisement situé en limite sud-est de la ZIP. Au sein de celle-ci, les arbres ne sont pas favorables à l'installation du nid.

Lanius collurio Pie-grièche écorcheur



Directive Oiseaux	I
Liste Rouge UE27	LC
Liste Rouge Nationale Nicheur	NT
Liste Rouge Régionale Nicheur	LC
ZNIEFF / PNA	✓ / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Enjeux écologiques	2,5 - Modéré à fort



Le graphique montre le variations inter-annuelles des effectifs de l'espèce en France disponibles sur le site Vigie Nature (pour plus de détails sur la méthodologie employée, voir http://vigienature.mnhn.fr/).
La figure illustrant la phénologie du cycle de vie de l'espèce est basée sur des données valables à l'échelle de l'Europe (Cramp & Simmons, 2004)
Enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux

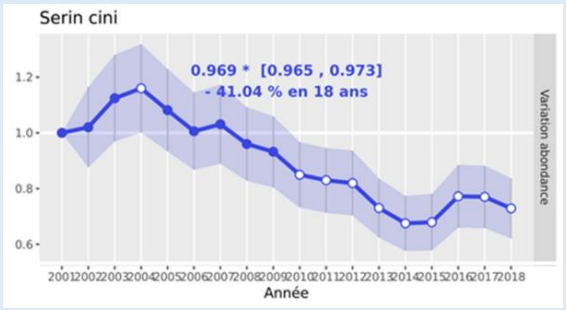
Espèce migratrice hivernant en Afrique australe, la Pie-grièche écorcheur est présente en France de mai à septembre. Elle apprécie particulièrement les milieux ouverts à végétation rase où elle peut chasser et les haies ou buissons où elle installe son nid. Même de rares buissons dans des milieux très ouverts comme les plaines agricoles ou les plateaux de moyenne altitude lui conviennent pour la reproduction si les ressources alimentaires sont suffisantes. Son régime est varié, constitué de gros insectes, de petits oiseaux, mammifères et reptiles. Par ses comportements (chasse à l'affut depuis un perchoir), elle est bien visible et aisée à détecter. Les pontes commencent en mai / juin, les jeunes quittant le nid environ un mois plus tard. Les plus tardifs issus de ponte de remplacement peuvent ne s'envoler que fin août alors que la migration postnuptiale a déjà débuté. Les territoires varient de 0,5 à 2 ha avec des densités localement importantes, jusqu'à 7 couples/10 ha. En revanche, dans les zones de cultures intensives, on peut ne trouver qu'un seul couple sur plusieurs centaines d'ha.

En Europe, l'aire de répartition et les effectifs ont peu changé au cours des 20 dernières années. Cependant, à des échelles plus locales, des expansions (en Espagne, nord-ouest de la France, Belgique et Pays-Bas) sans augmentation significative des effectifs, et des réductions (en zone méditerranéenne) sont observées. Avec un nombre de couples compris entre 7,4 et 14,3 millions, l'espèce n'est pas considérée comme menacée à l'échelle du continent. En France, la Pie-grièche écorcheur est encore largement répandue et abondante. Elle est inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et elle est classée Presque Menacée (NT) sur la Liste Rouge des Oiseaux nicheurs de France de 2016. La tendance de la population nationale a connu une réduction de l'ordre de 30 % sur une période de 10 ans (MNHN *et al.*, 2020).

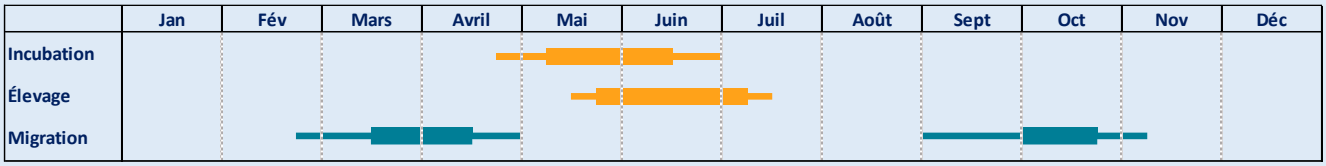
Les principales menaces durant la reproduction sont dues à la disparition de milieux favorables : intensification de l'agriculture, baisse des ressources alimentaires, fermeture des milieux. Elle souffre aussi des pertes d'habitat et des activités humaines durant la migration et l'hivernage en Afrique.

En Auvergne, sa population est importante et semble en nette augmentation depuis 2002. Durant cette étude, un seul mâle a été observé sur une haie au centre de la ZIP. La plupart des observations de cette espèce concerne des mâles perchés en évidence ; ceci indique généralement la présence d'un territoire.

Serinus serinus Serin cini



Directive Oiseaux	-
Liste Rouge UE27	LC
Liste Rouge Nationale Nicheur	VU
Liste Rouge Régionale Nicheur	VU
ZNIEFF /PNA	- / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Enjeux écologiques	2,5 - Modéré à fort



Le graphique montre les tendances des effectifs nicheurs en France disponibles sur le site Vigie Nature (pour plus de détails sur la méthodologie employée, voir http://vigienature.mnhn.fr/).
La figure illustrant la phénologie du cycle de vie de l'espèce est basée sur des données valables à l'échelle de l'Europe (Cramp & Simmons, 2004)
Enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux

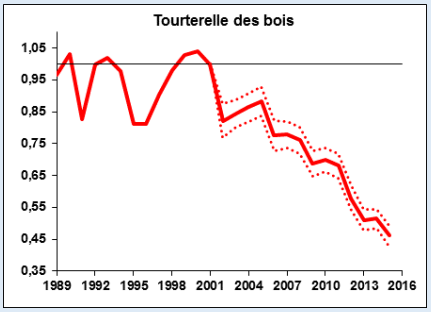
Le Serin cini est présent toute l'année en France. En hiver, il se déplace vers les zones plus tempérées en fonction des rigueurs climatiques. C'est une espèce plutôt méridionale qui a étendu son aire de répartition vers le nord au cours du XX^{e} siècle. Il est généralement absent des grands massifs boisés et préfère les habitats semi-ouverts parsemés de grands arbres. Il apprécie particulièrement les milieux péri-urbains (fermes, jardins, parcs...). Son régime est surtout composé de petites graines prises au sol. Les territoires sont occupés de mars-avril à l'été. Les nids sont souvent placés dans des conifères. Deux, voire trois, pontes sont possibles.

En forte expansion vers le nord de l'Europe au cours du 19ème siècle, l'aire de répartition de l'espèce continue de s'étendre vers le nord en Europe de l'Est. Cependant, à l'échelle de la totalité du continent, l'espèce est en déclin marqué avec une perte de 40 % des effectifs depuis les années 1980. En France, le Serin cini est en déclin ; la population estimée entre 250 et 500 000 couples a connu une réduction de plus de 30 % sur une période de 12 ans (MNHN *et al.*, 2020).

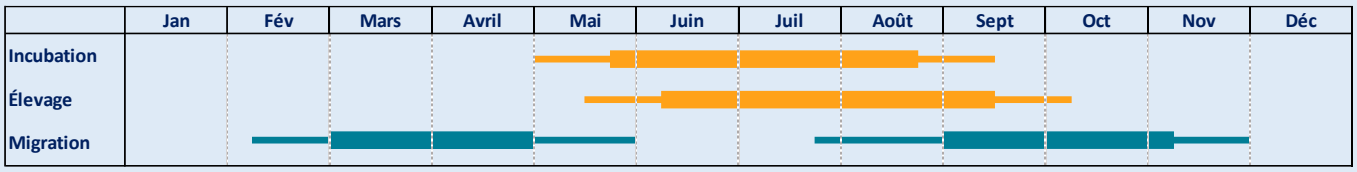
Thermophile, il pourrait bénéficier du réchauffement climatique pour se maintenir dans des zones trop froides auparavant. Anthropophile, il bénéficie également du développement des jardins dans les zones urbaines. En revanche, comme pour d'autres espèces de granivores, les modifications des pratiques agricoles ne lui sont pas favorables : fermeture des milieux à cause de la déprise agricole, diminution de ses ressources alimentaires (herbacées souvent considérées comme de mauvaises herbes), emploi massif d'herbicide.

Son statut en Auvergne semble similaire à celui de la France : stabilité de l'aire de répartition mais diminution des effectifs, surtout dans les zones agricoles. Il a récemment été classé comme Vulnérable sur la Liste Rouge Régionale. Durant cette étude, 2 ou 3 chanteurs de Serin cini ont été entendus en mai et juin dans la ZIP. Dans la mesure où il affectionne les grands arbres pour installer son nid, les potentialités d'accueil dans la ZIP semblent toutefois limitées. En revanche, comme la Linotte mélodieuse, les milieux sont favorables à son alimentation.

Streptopelia turtur Tourterelle des bois



Directive Oiseaux	II/2
Liste Rouge UE27	NT
Liste Rouge Nationale Nicheur	VU
Liste Rouge Régionale Nicheur	VU
ZNIEFF / PNA	- / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	-
Enjeux écologiques	2,5 - Modéré à fort



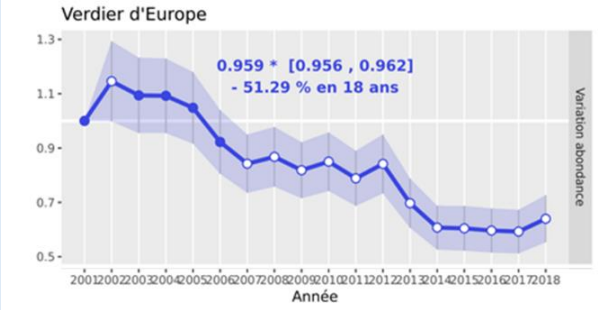
Le graphique montre les tendances des effectifs nicheurs en France disponibles sur le site Vigie Nature (pour plus de détails sur la méthodologie employée, voir http://vigienature.mnhn.fr/).
La figure illustrant la phénologie du cycle de vie de l'espèce est basée sur des données valables à l'échelle de l'Europe (Cramp & Simmons, 2004).
Enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux

Espèce migratrice hivernant en Afrique tropicale, la Tourterelle des bois est présente en France d'avril à septembre. Elle est encore largement répandue et assez abondante dans les paysages ouverts parsemés d'arbres, haies, buissons... Dans les massifs forestiers, elle s'installe en lisière ou dans les parcelles de régénération mais évite la forêt mâture. Comme les autres Columbidés, son régime alimentaire n'est pratiquement constitué que de graines. La ponte de 2 œufs est déposée sur une plateforme sommaire de brindilles ; 2 pontes successives sont possibles entre mai et août.

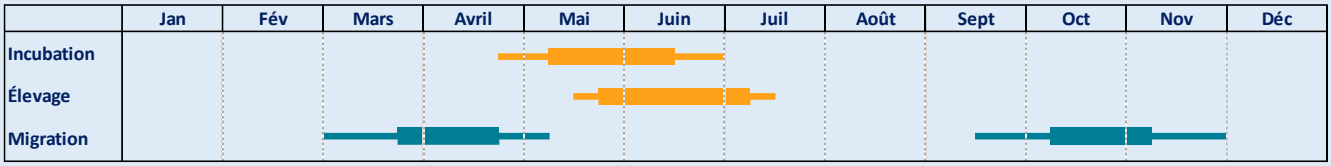
Elle est considérée comme Quasi menacée en Europe proche du stade Vulnérable à cause d'un déclin marqué. En Europe, le déclin est estimé à 69 % depuis 1980. Au Royaume-Uni, le déclin serait de 95 % entre 1997 et 2016. La population française a connu une réduction supérieure à 30 % sur une période de 16 ans (MNHN *et al.*, 2020). La chasse massive dont elle fait l'objet a un fort impact sur ses populations, surtout lorsqu'elle se pratique au printemps de façon illégale et extermine les reproducteurs. La destruction des haies et l'usage des pesticides dans les milieux agricoles sont d'autres facteurs de son déclin. Depuis un arrêté de 2019, la chasse de l'espèce sur le territoire métropolitain devra faire l'objet d'un plan de gestion adaptative.

En Auvergne, elle est encore bien répandue dans les zones bocagères mais est en déclin de 34 % entre 2002 et 2013 (LPO Auvergne, 2010, 2013). Durant cette étude, un chanteur est cantonné au sud de la ZIP en mai et juin.

Chloris chloris Verdier d'Europe



Directive Oiseaux	-
Liste Rouge UE27	LC
Liste Rouge Nationale Nicheur	VU
Liste Rouge Régionale Nicheur	LC
ZNIEFF / PNA	- / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Enjeux écologiques	2,5 - Modéré à fort



Le graphique montre le variations inter-annuelles des effectifs de l'espèce en France disponibles sur le site Vigie Nature (pour plus de détails sur la méthodologie employée, voir http://vigienature.mnhn.fr/).
La figure illustrant la phénologie du cycle de vie de l'espèce est basée sur des données valables à l'échelle de l'Europe (Cramp & Simmons, 2004).
Enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux

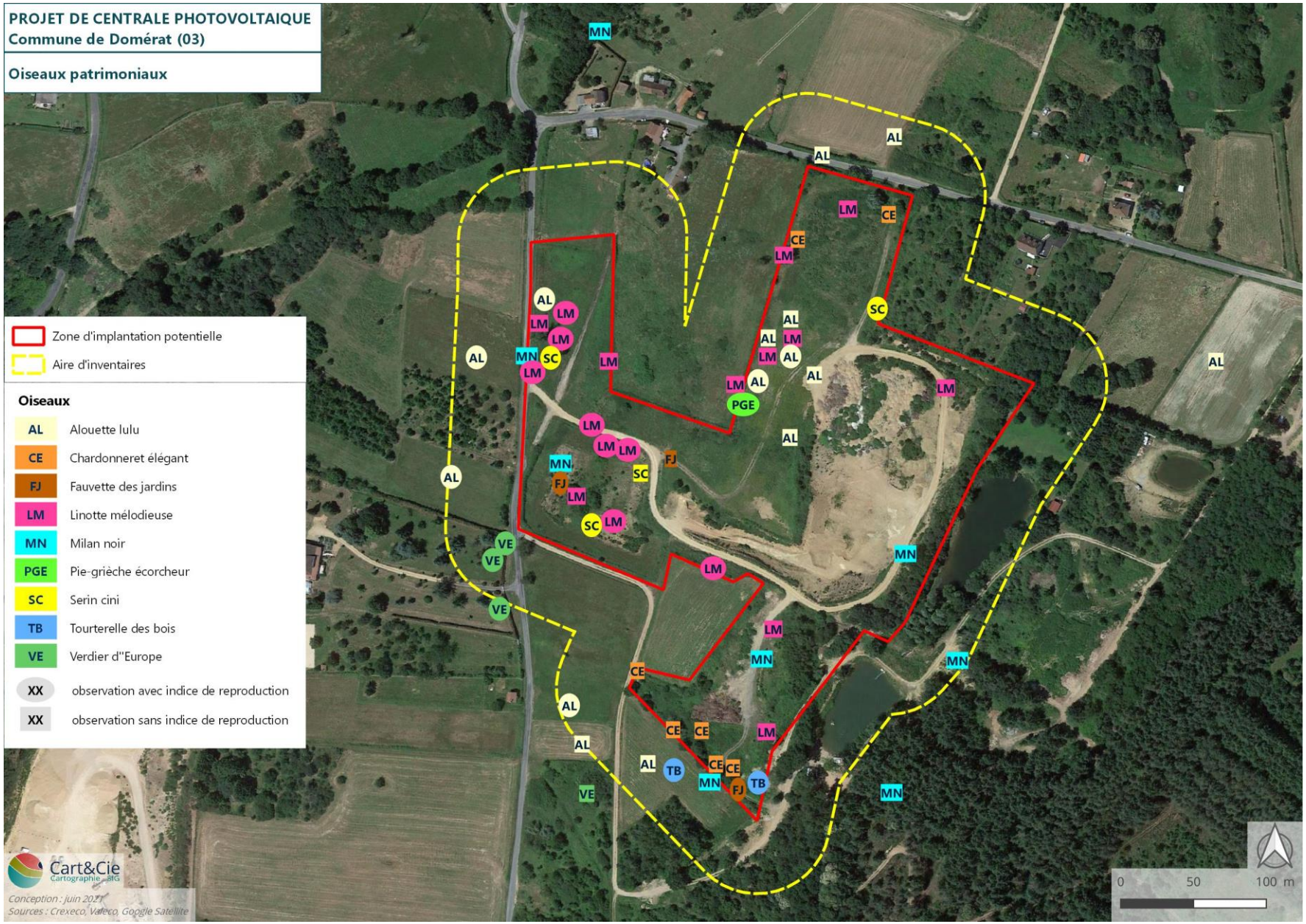
Le Verdier d'Europe est encore largement répandu et abondant. En France, il est à la fois nicheur et migrateur partiel, les populations nicheuses étant renforcées en hiver par l'arrivée d'oiseaux en provenance du nord et de l'est de l'Europe. Commensal de l'homme, il fréquente essentiellement les parcs, jardins et allées d'arbres des zones urbaines et péri-urbaines, les vergers, le bocage, les lisières tant qu'il trouve des arbres ou arbustes pour installer son nid et des milieux ouverts pour s'alimenter. Il évite généralement les grands massifs forestiers. C'est un granivore qui ajoute des insectes à son régime durant la reproduction qui s'étale d'avril à juillet.

L'aire de répartition de l'espèce a subi peu de changements au cours des 20 dernières années ; toutefois une expansion notable est constatée vers le nord dans les pays scandinaves, probablement en lien avec les changements climatiques. Les tendances sont inégales au sein du continent ; une augmentation des effectifs a été constatée dans le sud et l'est de l'Europe, alors qu'un déclin dû à une augmentation de *Trichomonas gallinae* (parasite fréquent chez les oiseaux captifs, mortel pour les fringillidés) est observé dans les pays d'Europe occidentale et du nord (sauf aux Pays-Bas où une augmentation est observée depuis les années 2000). Il subit un déclin significatif en France depuis les années 1980, ce qui justifie son entrée dans la Liste Rouge Nationale ; la population estimée entre 1 500 000 couples a connu une réduction de plus de 30 % sur une période de 12 ans (MNHN *et al.*, 2020).

Les menaces viendraient surtout du changement de pratique agricole : intensification, disparition des « mauvaises » herbes, pesticides… Le Verdier d'Europe s'adapte toutefois aux villes et à leurs parcs et jardins. L'épidémie de *Trichomonas gallinae* semble toujours d'actualité dans de nombreux pays, la transmission du parasite étant favorisé par le nourrissage des oiseaux qui se généralise.

En Auvergne, il est largement réparti, particulièrement commun en plaine. En altitude, il est limité par la disparition des arbres et arbustes. Durant cette étude, au moins un territoire de Verdier d'Europe est localisé près des maisons à l'ouest de l'aire d'inventaires. Toutefois, aucune observation n'a été faite directement dans la ZIP.

Carte 13. Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniaux nicheurs



8.3.1.3. Synthèse des enjeux avifaunistiques

Pour estimer les enjeux de l'avifaune, il est nécessaire de distinguer les grands types d'habitats. Le projet est essentiellement composé de milieux ouverts (prairies, cultures, friches et ancienne carrière) qui accueillent un très faible nombre d'espèces nicheuses dont une seule, l'Alouette lulu, est patrimoniale. Les nombreuses zones de fourrés autour de la carrière, les haies buissonnantes et arbustives périphériques ainsi que les boisements permettent d'accroître sensiblement la liste des espèces nicheuses et patrimoniales dans le projet. Les mares et les étangs de l'aire d'inventaires n'accueillent pas d'oiseaux nicheurs. Toutes les espèces patrimoniales ont un niveau d'enjeux limité à « modéré à fort » ; le secteur de l'ancienne carrière en cours de remblaiement semble notamment évité par ces espèces.

Quelques espèces protégées sont communes à très communes dans la ZIP, comme la Fauvette grisette, la Linotte mélodieuse, le Pinson des arbres, le Rossignol philomèle ou le Tarier pâtre. La Linotte mélodieuse est également patrimoniale et montre bien l'intérêt du site pour les granivores qui trouvent dans les zones en friche des milieux favorables pour l'alimentation. Durant l'inventaire automnal, de petits groupes de passereaux ont été notés en migration active, suggérant qu'une petite voie de migration pouvait exister au niveau du site.

8.3.2. Chiroptères

8.3.2.1. Fonctionnalités du site pour les chiroptères

Le potentiel d'accueil en termes de gîte du site est faible. Seuls quelques arbres isolés, majoritairement localisés au sud-est en zone tampon présentent des potentialités d'accueil intéressantes (Carte 14). La forêt qui borde l'aire d'inventaires au sud-est est mixte à majorité de conifères ; elle pourrait répondre aux exigences d'espèces forestières qui pourraient donc être potentiellement présentes sur le site (Oreillards, Murins forestiers, Barbastelles d'Europe…). Certains arbres intéressants hors aire d'inventaires ont également été relevés (Figure 7).

Un inventaire précis des arbres à potentialité de gîte a été réalisé au sein de la **bande boisée à l'est**. L'emplacement des arbres (environ 200) au diamètre supérieur à 10 cm a été relevé et les potentialités comme gîte à chiroptère ont été évaluées pour chacun d'eux (Carte 15). Trois arbres présentent une potentialité modérée du fait de la présence d'écorce décollée de grande taille ou de cavité dans le bois (fente, tronc creux ou loge de pic, Figure 7). Le premier (A) présentant de l'écorce décollée et une loge de pic se trouve en périphérie est de la zone 3 d'implantation de panneaux. Les deux autres se trouvent plus au sud, au milieu de la zone 4 d'implantation de panneaux. Une croix jaune a été peinte sur le tronc de ces arbres. Sept arbres présentent une potentialité faible du fait de la présence d'écorce décollée de petite taille, de petites cavités ou de lierre assez dense pour abriter quelques chiroptères ou masquer des fissures qui pourraient être exploitées par les chiroptères (Figure 8). Ces observations montrent que quelques arbres du linéaire abritent des anfractuosités exploitables par les chiroptères, principalement en tant que gîte estival en période de chasse. Les cavités comme les loges de pics et les troncs creux pourraient de plus être exploitées comme gîte de parturition au printemps.

La présence d'étangs en bordure de la zone tampon (Figure 9) facilite **l'abreuvage** des chiroptères, ainsi que **l'alimentation** des espèces chassant au-dessus des milieux aquatiques telles que le Murin de Daubenton. Les patchs arbustifs dans la zone tampon au nord-est, au sud ainsi qu'à l'ouest sont également des **territoires de chasse** potentiels.

Le déplacement des chiroptères entre les zones favorables au gîte ou à la chasse peut être guidé par des **corridors de déplacement** tels qu'un alignement d'arbres au sud de l'aire d'inventaires ou les chemins bordés d'arbustes à l'est.

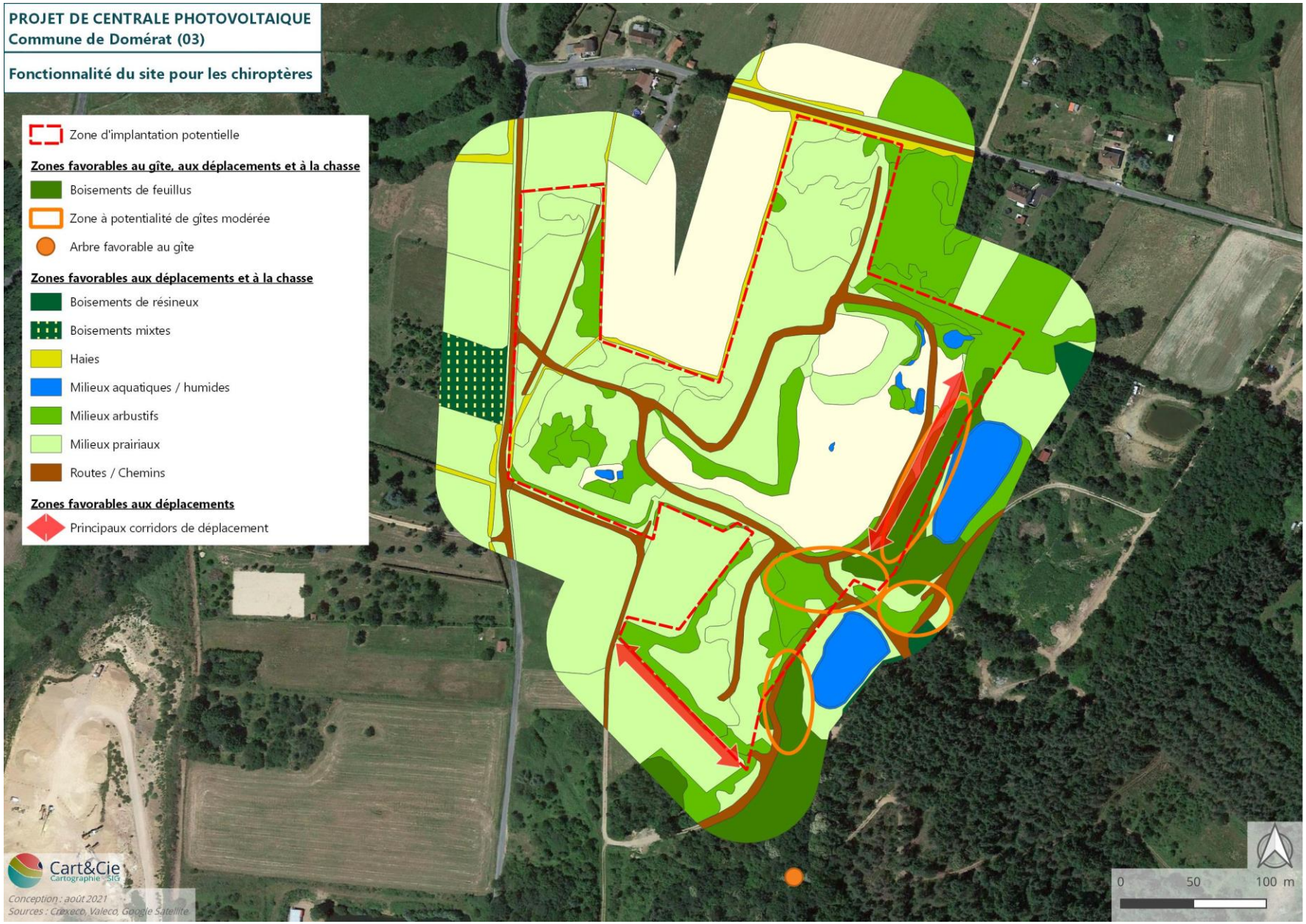
Les arbres à potentialité de gîtes sont rares dans l'aire d'inventaires, mais la structure paysagère de la partie est en fait un territoire de chasse intéressant. La présence d'étangs dans la zone tampon renforce également l'attractivité de cette zone.

Figure 7. Arbre à potentialité de gîte modéré : (A) présence d'écorce décollée et loge de pic sur son côté est sur l'arbre au nord ; (B) tronc creux et présence d'une fente pour y accéder ; (C) présence d'écorce décollée

Figure 8. Arbre à potentialité de gîte faible : (A) écorce décollée et petites cavités ou (B) colonisé par du lierre dense

Figure 9. Étangs présents dans la zone tampon

Carte 14. Fonctionnalités du site pour les chiroptères



Carte 15. Potentialité de gite pour les chiroptères dans les principaux arbres au diamètre supérieur à 10 cm dans la bande boisée à l'est du site

8.3.2.2. Cortège d'espèces

Les différents passages nocturnes ont permis de contacter 10 espèces, dont 4 espèces patrimoniales. 6 groupes d'espèces ont également été identifié, les détections n'ayant pas permis une identification à l'espèce. Ce site présente une **diversité spécifique modérée**. Le Tableau 37 synthétise le cortège d'espèces détecté sur l'ensemble du suivi actif et passif et leurs statuts de protection et de conservation.

Tableau 37. Liste des espèces contactées sur l'ensemble des suivis nocturnes

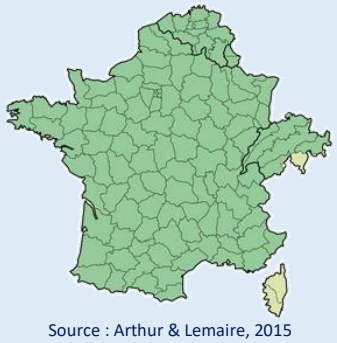
Nom scientifique	Nom français	Nb	DH	LRUE	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Bonn	Berne	Niveau d'enjeux
Barbastella barbastellus	**Barbastelle d'Europe**	**73**	**An II/IV**	**NT**	**LC**	**VU**	**X**	**Art 2**	**An II**	**An II**	**3**
Myotis myotis	**Grand Murin**	**4**	**An II/IV**	**LC**	**LC**	**VU**	**X**	**Art 2**	**An II**	**An II**	**3**
Myotis mystacinus	Murin à moustaches	2	An IV	LC	LC	LC	X	Art 2	An II	An II	2
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	84	An IV	LC	NT	LC	X	Art 2	An II	An II	2,5
Plecotus austriacus	Oreillard gris	9	An IV	LC	LC	LC	X	Art 2	An II	An II	2
Rhinolophus hipposideros	**Petit Rhinolophe**	**2**	**An II/IV**	**NT**	**LC**	**LC**	**X**	**Art 2**	**An II**	**An II**	**3**
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	7904	An IV	LC	NT	LC	0	Art 2	An II	An III	2,5
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	202	An IV	LC	LC	LC	0	Art 2	An II	An II	2
Pipistrellus nathusii	**Pipistrelle de Nathusius**	**1**	**An IV**	**LC**	**NT**	**VU**	**X**	**Art 2**	**An II**	**An II**	**3**
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	32	An IV	LC	NT	LC	0	Art 2	An II	An II	2,5
Chiro sp.	Chiro sp.	21									
MyoHF	Murin sp.	85									
Plecotus sp.	Oreillard sp.	8									
P. pipistrellus/pygmaeus + Miniopterus schreibersii	P. commune/pygmée + M. Schreibers	1									
Pipistrellus kuhlii/nathusii + Hyspugo Savi	P. Kuhl/Nathusius + V. Savi	2									
Eptesicus-Nyctalus-Vespertilio	Sérotule	5									

Nb : Nombre de contacts de 5 sec.
DH : Annexe II ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.
LRUE : Listes Rouges Internationales.
LRN : Liste Rouge Nationale.
LRR : Liste Rouge Régionale.
ZNIEFF : espèces déterminantes pour la création de Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique.
PN : Protection Nationale, Arrêté ministériel du 23 avril 2007 et Arrêté modificatif du 15 septembre 2012.
Bonn : Convention de Bonn, Annexe II.
Berne : Convention de Berne, Annexe II.
Niveau d'enjeux : Définis au paragraphe « Méthodes de bioévaluation ».
Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore et/ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale ou régionale.

Une espèce se démarque des autres, avec 94 % des contacts tous groupes et espèces confondus : la **Pipistrelle commune**.

Pipistrellus pipistrellus **Pipistrelle commune**

Source : Photo : www.flickr.com



Source : Arthur & Lemaire, 2015

Directive Habitats	IV
Liste Rouge Europe	LC
Liste Rouge Nationale	NT
Liste Rouge Régionale	LC
ZNIEFF / PNA	- / ✓
Patrimonial	
Protection Nationale	✓
Niveau d'enjeux écologiques	2,5 - Modéré à fort

Niveau d'enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux.

La Pipistrelle commune est une **espèce ubiquiste** qui utilise une grande variété de milieux. L'altitude n'est pas un facteur limitant sa répartition. Elle est très souvent découverte dans des gîtes anthropiques, bien qu'elle utilise également des fissures arboricoles et cavernicoles. L'absence de données est plus souvent significative d'un effort de prospection plus faible. La pipistrelle commune reste active jusqu'à de faibles températures (1 °C), mais elle aura

une activité très faible pour des vents supérieurs à 6 m/s. Elle chasse régulièrement en lisière de forêt et au-dessus des points d'eau dans lesquels elle s'abreuve.

Il s'agit très souvent de l'espèce la plus contactée lors d'inventaires.

Les colonies de mise-bas comptent généralement 30 à 100 femelles et jusqu'à plus de 1 000 individus selon la richesse du milieu. Le domaine vital reste restreint avec des territoires de chasse souvent très proches du gîte (moyenne haute de 5 km).

Elle pratique un vol rapide et agile avec de nombreux changements de direction. En présence d'arbres, elle évolue au-dessus de 20 m. Elle est généralement plus active au début de nuit. Les collisions routières et les parcs éoliens sont une grande menace pour cette espèce.

Présente dans toute l'Europe, on la rencontre sur l'ensemble du territoire. Les tendances présentent un déclin entre 2009 et 2017 ; la Pipistrelle commune est ainsi passée de Préoccupation mineure (LC) à Quasi menacée (NT) dans la mise à jour 2017 de la liste rouge des Mammifères de France. Bien qu'elle semble avoir régressé en **Auvergne** en raison de différentes menaces (destruction et fragmentation d'habitats, gestion intensive des boisements, circulation automobile…), elle reste encore commune dans la région, y compris dans le secteur du projet.

À l'échelle du projet, la **Pipistrelle commune** est l'espèce la plus contactée lors des suivis actif et passif. Elle a quasiment été contactée à toutes les dates, à tous les créneaux de la nuit et sur tous les points d'écoute où elle a été identifiée comme étant en chasse. Les grands arbres en périphérie de l'aire d'inventaires sont en effet favorables au déplacement et à la chasse de cette espèce. Elle doit aussi venir s'abreuver sur les points d'eau disponibles dans et près de l'aire d'inventaires. La surreprésentation de la Pipistrelle commune lors de ces suivis pourrait s'expliquer par la proximité d'un gîte dans le bâti proche. Les pipistrelles sont assez casanières et peuvent rester dans un espace restreint (< 400 m du gîte).

8.3.2.3. Analyse d'activité

L'indice d'activité, soit le nombre de contacts par heure, est calculé après correction à l'aide du coefficient de détectabilité (Tableau 8) d'après les travaux de Barataud (2015). **Le niveau d'activité globale du site est fort** avec en moyenne 44,13 contacts par heure lors du suivi actif et 136,77 contacts par heure lors du suivi passif, toutes espèces confondues.

5 espèces ont été contactées lors du **suivi actif** (Figure 10). La Pipistrelle commune est l'espèce la plus active avec 38 contacts par heure alors que le Grand Murin et la Pipistrelle de Kuhl ont un indice d'activité nettement plus faible de 2,5 et 2 contacts par heure. La Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune ont également été contactés avec un indice d'activité plus faible.

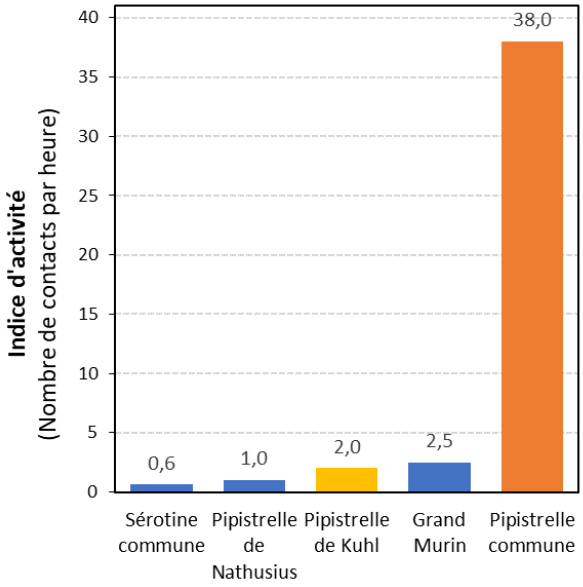


Figure 10. Indice d'activité par espèce au cours des nuits de suivi actif

9 espèces et 6 groupes d'espèces ont été contactés lors du **suivi passif** (Figure 11). La Pipistrelle de Nathusius n'a pas été identifiée mais peut être incluse dans le groupe P. Kuhl/Nathusius + V. Savi. La Pipistrelle commune est toujours l'espèce la plus active avec 127,45 contacts par heure alors que les autres espèces sont nettement moins actives avec un indice d'activité inférieur à 4 contacts par heure.

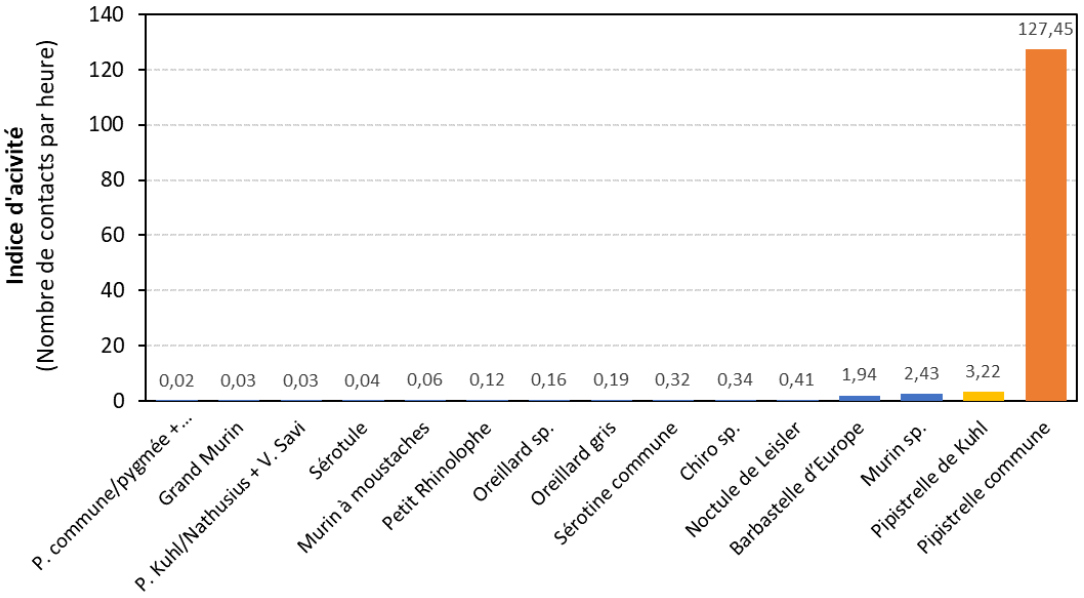


Figure 11. Indice d'activité par espèce au cours des nuits de suivi passif

L'activité n'est pas homogène entre les **points d'écoute active** (Figure 12 et Carte 16). Une très faible activité été détectée au niveau du point d'écoute active 1, à l'ouest au bout du chemin. Une faible activité a été détectée au niveau du point d'écoute active 2, au nord de l'ancienne carrière. L'activité est plus forte au niveau du point 3, près des friches et fourrés au sud où le nombre de contacts avec la Pipistrelle commune a été très élevé. La proximité d'un point d'eau et du corridor boisé plus à l'est est en effet propice.

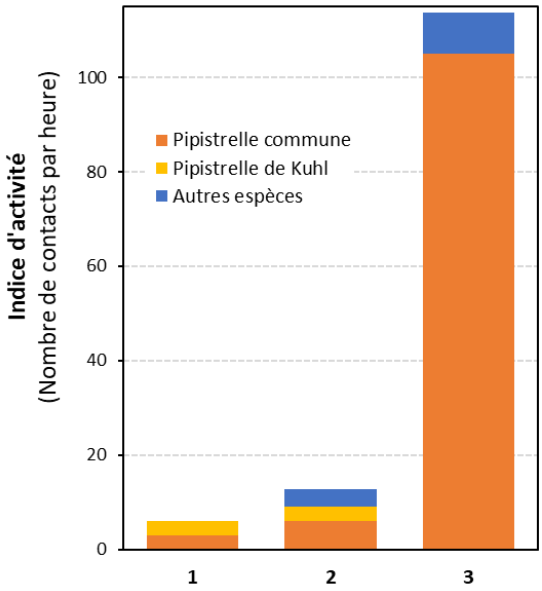


Figure 12. Indice d'activité par point d'écoute active

L'activité n'est pas homogène entre les **nuits** (Figure 13) et les **points d'écoute passive** (Figure 13 et Carte 16). La plus forte activité a été enregistrée en mai, spécialement au niveau du point A. Ce point est situé au sud de l'ancienne carrière dans un secteur particulièrement attractif : milieu semi-ouvert en lisière de friches et de fourrés, à l'intersection de haies arbustives et arborées, à proximité d'un point d'eau permanent et du corridor boisé. La lisière d'une forêt composée en grande majorité de conifères se trouve à quelques dizaines de mètres de ce point d'écoute, de l'autre côté du point d'eau. C'est donc en effet un site très favorable au déplacement et à la chasse, surtout en période chaude lorsque les chiroptères doivent s'abreuver régulièrement et que les insectes se concentrent près des points d'eau. Le point D, également au sud et proche du point d'eau et des mêmes types d'habitats que le point A, enregistre une activité également notable alors que l'activité au niveau des points B et C, plus au nord et plus éloignés de la végétation arborée et de l'eau, reste faible.

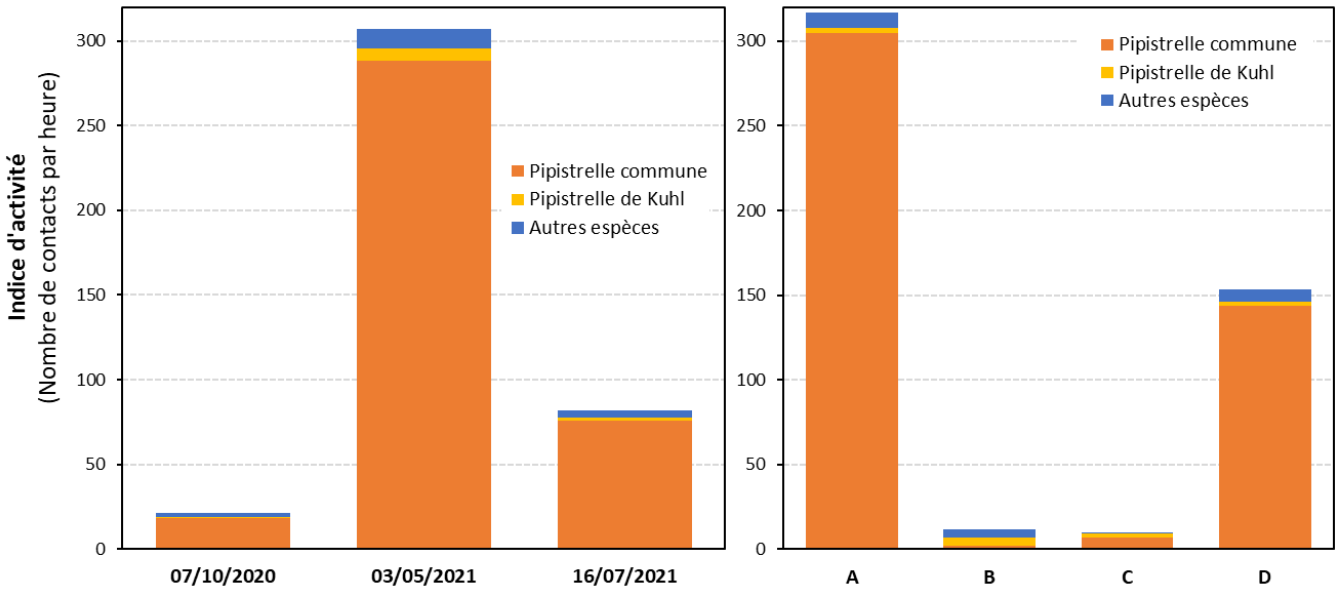
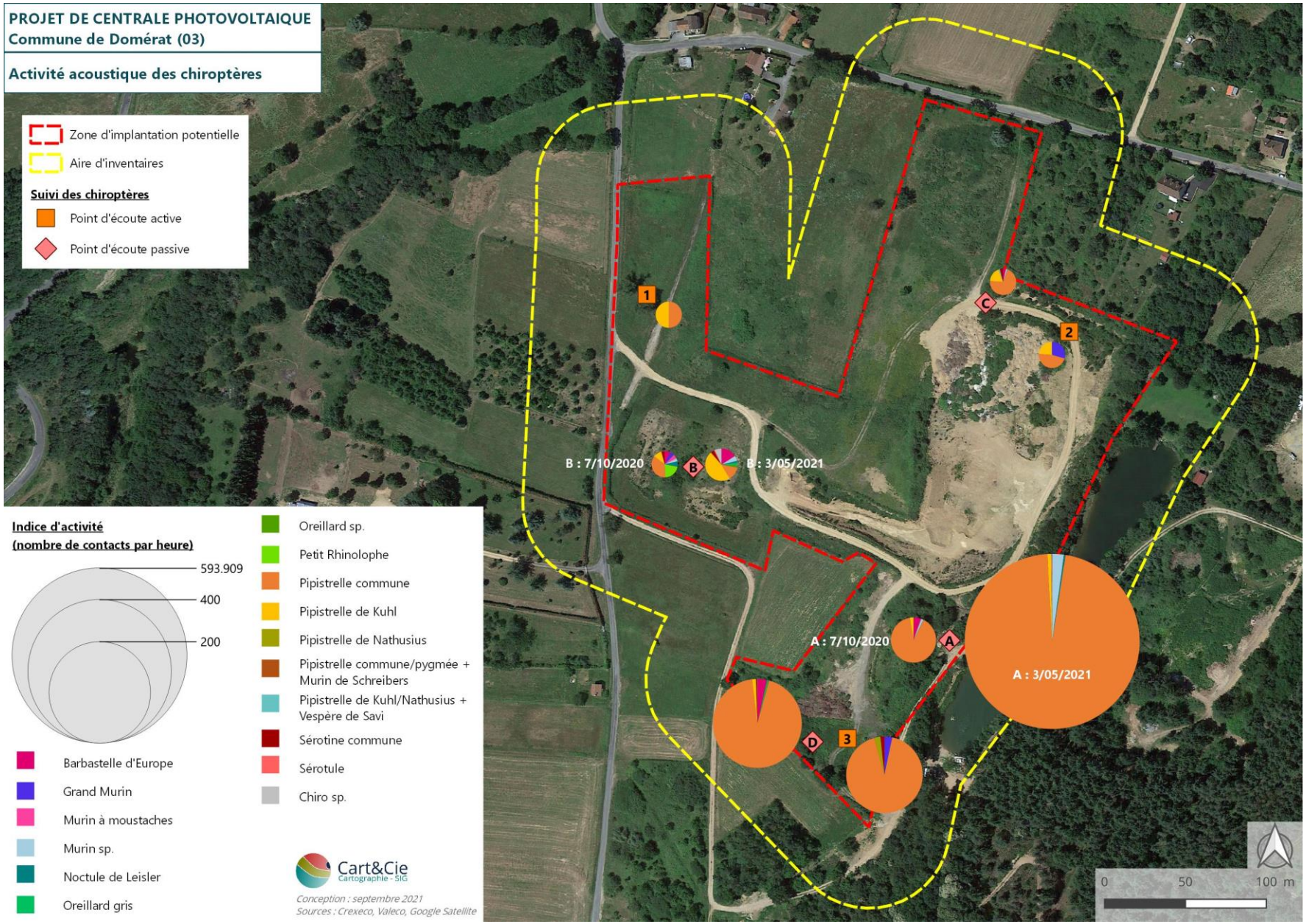


Figure 13. Indice d'activité par date (à gauche) et par point d'écoute (à droite) du suivi passif

Carte 16. Indice d'activité des chiroptères par point d'écoute et par espèce



Les heures de début et fin d'activité des chiroptères diffèrent en fonction des heures de coucher et de lever du soleil, donc entre les dates, et l'activité n'est pas homogène **au cours de la nuit** (Figure 14). Elle est concentrée entre 22 et 5 heures au printemps et en été (mai et juillet). L'activité ne fléchissant pas au milieu de nuit en mai montre que la zone autour du point A est utilisée tout au long de la nuit, probablement à la fois pour les déplacements, la chasse et l'abreuvage. Le pic d'activité se situe en tout début et toute fin de de nuit en automne (octobre). La croissance rapide de l'activité en tout début de nuit sur le point A, et accessoirement le point D, suggère que les chiroptères gîtent vraisemblablement en périphérie de la ZIP. Le pic de fin de nuit sur le point D en automne va également dans ce sens : les chiroptères étant allés s'alimenter plus loin reviennent au gîte en fin de nuit. De petits regroupements automnaux dans des gîtes favorables à proximité ne sont pas à exclure.

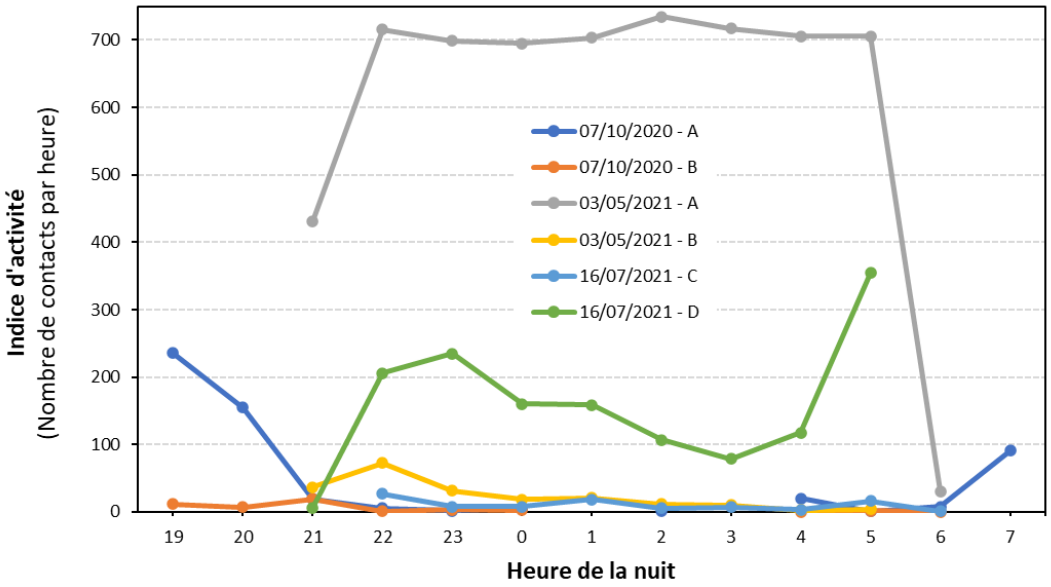


Figure 14. Évolution de l'indice d'activité des chiroptères au cours de chaque nuit et sur chaque point de suivi passif

Le **cortège des espèces** diffère également au cours de la nuit et des saisons (Figure 15 et Figure 16). La Pipistrelle commune est l'espèce la plus active sur l'ensemble des saisons et créneaux horaires. Sa quasi-disparition en automne indique qu'elle n'utilise pas le site pour chasser en cette saison mais qu'elle y transite simplement en début et fin de nuit. Bien que son indice d'activité soit nettement inférieur, le schéma est similaire pour la Pipistrelle de Kuhl. Le groupe des murins est très présent au printemps, disparaît quasiment en été et est peu actif en automne ; il ne semble donc pas que des colonies de mises-bas existent à proximité du site. Le cas de la Barbastelle d'Europe diffère sensiblement : l'activité est faible mais régulière aux trois saisons. Quelques individus de cette espèce forestière gîtent probablement dans les boisements proches de la ZIP et utilisent celle-ci pour la chasse et les déplacements.

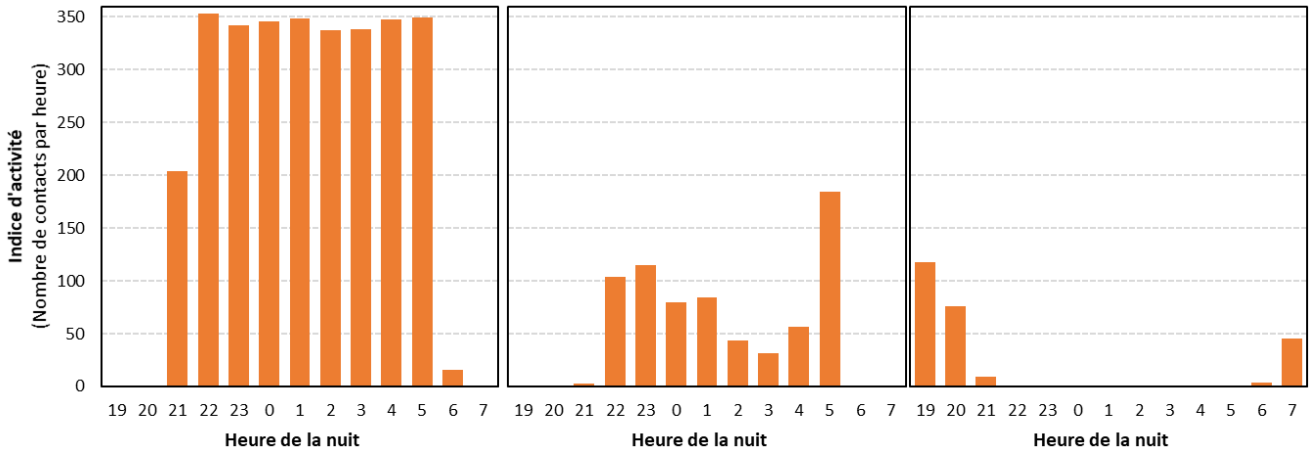


Figure 15. Évolution de l'indice d'activité au cours de la nuit pour la Pipistrelle commune au printemps (gauche), en été (centre) et en automne (droite)

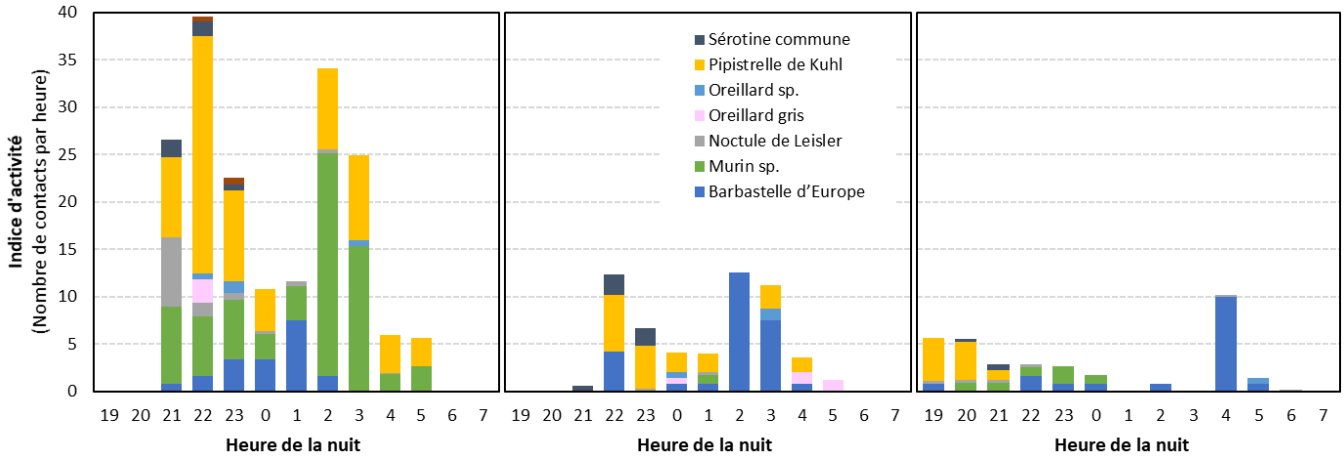


Figure 16. Évolution de l'indice d'activité au cours de la nuit pour les autres espèces ou groupes de chiroptères les plus détectés au printemps (gauche), en été (centre) et en automne (droite)

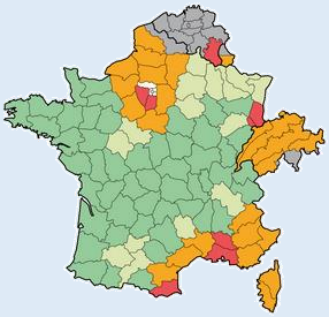
8.3.2.4. Espèces patrimoniales

Les espèces patrimoniales sont indiquées en **gras** dans le Tableau 37. Une espèce est considérée comme patrimoniale si elle possède un ou plusieurs des statuts suivants :

- Inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore ;
- Considérée comme menacée (critères VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale ou régionale.

Barbastella barbastellus Barbastelle d'Europe

Source : Photo : www.flickr.com



Source : Arthur & Lemaire, 2015

Directive Habitats	II / IV
Liste Rouge Europe	NT
Liste Rouge Nationale	LC
Liste Rouge Régionale	VU
ZNIEFF / PNA	✓ / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Niveau d'enjeux écologiques	**3 - Fort**

Niveau d'enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux.

Espèce forestière, la Barbastelle d'Europe fréquente les paysages structurés : milieu forestier (feuillus ou mixtes), bocage, zones humides et parcs arborés. Elle affectionne les lisières d'arbres relativement anciens. En hiver, elle utilise des gîtes souterrains frais. Les gîtes estivaux se situent principalement dans les arbres sains ou morts : écorces décollées, fentes, cavités... Elle fréquente parfois les bâtiments. La Barbastelle utilise des réseaux de gîtes d'où l'importance de maintenir les arbres foudroyés et/ou à fentes en îlots ou en grands nombres dans un massif forestier. En hiver, on la retrouve dans les souterrains exposés aux courants d'air tels que des tunnels ou des mines.

Les colonies de mise-bas comptent généralement 5 à 20 femelles. Elles se regroupent dans des gites au contact du bois, naturels (décollement d'écorces) ou artificiels. Le domaine vital reste restreint avec des territoires de chasse souvent très proches du gîte (moyenne haute de 5 km).

La Barbastelle d'Europe semble particulièrement sensible à la moindre modification de son environnement, ce qui rend l'espèce très fragile (Bensettiti, Rameau & Chevallier, 2001). La menace principale réside dans la destruction ou modification de son habitat, notamment la destruction de gites ou de corridors de chasse.

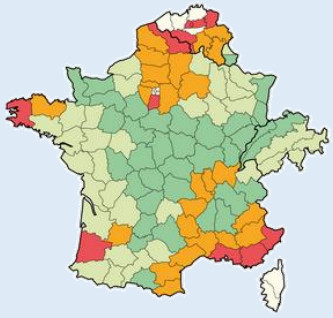
Présente dans une grande partie de l'Europe, elle subit un fort déclin depuis le milieu du XX^{e} siècle. En France, présente sur l'ensemble du territoire, elle est en forte régression dans certaines régions de la moitié nord. Bien que présente dans toute l'**Auvergne**, les densités sont variables entre les 4 départements. L'Allier et le Puy-de-Dôme abritent des sites d'hibernation d'importance nationale. Dans le Cantal et la Haute-Loire, l'espèce semble plus cantonnée à des secteurs de vallées alluviales forestières.

À l'échelle du projet, la **Barbastelle d'Europe** a été contactée au niveau de tous les points d'écoute passive aux 3 dates mais n'a pas été contactée lors du suivi actif. À chaque fois, il n'y a eu que peu de contacts répartis sur les différents créneaux horaires.

Les Barbastelles quittent le gîte de manière solitaire avec des intervalles importants ; la faible activité recensée par les SM4 peut être liée à la détection des chauves-souris une à une plutôt qu'à un faible nombre d'individus. Toutefois, si de nombreux individus exploitaient le site en continu, le niveau d'activité serait plus important. Des Barbastelles ayant été détectées tout au long des nuits d'inventaires, il semble qu'un petit nombre d'individus utilisent le site pour y chasser et s'abreuver, utilisant les lisières et linéaires de haies dans leurs déplacements et comme territoire de chasse. Il n'est pas exclu qu'une partie de ces individus gîte dans les arbres en périphérie de la ZIP.

Myotis myotis Grand Murin

Source : Photo : www.flickr.com



Source : Arthur & Lemaire, 2015

Directive Habitats	II / IV
Liste Rouge Europe	LC
Liste Rouge Nationale	LC
Liste Rouge Régionale	VU
ZNIEFF / PNA	✓ / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Niveau d'enjeux écologiques	**3 - Fort**

Niveau d'enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux.

Espèce forestière, le Grand Murin préfère les forêts de feuillus, avec peu de végétation au sol pour chasser des insectes en glanant. Il exploite également les milieux ouverts : prairies, pâturages, champs… La plupart des colonies de parturition se situent dans de vastes volumes : combles d'églises ou d'habitations, granges, tunnels, cavités… En hiver, il est essentiellement cavernicole.

Les colonies de parturition comptent en moyenne 30 à 1 000 femelles. Les territoires de chasse peuvent se situer dans un rayon de 5 à 12 km, allant jusqu'à 26 km. Il chasse dans les forêts, au-dessus des pâturages et des prairies.

Il a un vol rapide entre 5 et 10 m d'altitude. Les principales menaces résident dans la fragmentation des habitats et la réhabilitation de bâtiments.

Son aire de répartition s'étend à l'Europe occidentale et centrale. En France, son aire de répartition couvre l'ensemble du territoire et est très hétérogène. En **Auvergne**, le Grand Murin est présent sur les 4 départements. Il semble éviter les massifs montagneux pour privilégier les cours d'eau et les massifs forestiers.

À l'échelle du projet, le **Grand Murin** n'a été contacté que 4 fois, 2 fois lors du suivi actif (points 2 et 3) et 2 fois lors du suivi passif (point B en octobre). Cette faible activité suggère que l'espèce ne gîte pas à proximité, de grandes distances pouvant être parcourues pour gagner les territoires de chasse.

Rhinolophus hipposideros Petit Rhinolophe

Source : Photo : www.flickr.com

Source : Arthur & Lemaire, 2015

Directive Habitats	II / IV
Liste Rouge Europe	NT
Liste Rouge Nationale	LC
Liste Rouge Régionale	LC
ZNIEFF / PNA	✓ / ✓
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Niveau d'enjeux écologiques	**3 - Fort**

Niveau d'enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux.

Le Petit Rhinolophe est une espèce qui affectionne les **paysages structurés** : boisements (feuillus ou mixtes), bocage et proximité de l'eau. Le Petit Rhinolophe chasse principalement en milieu forestier. Les haies ont un rôle important puisqu'elles sont un refuge pour de nombreuses proies de l'espèce et lui servent également de guide pour ses déplacements. Il fréquente aussi les villages où il trouve ses gîtes d'été (granges, greniers, caves, étables, usines désaffectées, cheminées, églises, châteaux…). En hiver, ses gîtes sont exclusivement souterrains (grottes, carrières, mines, aqueducs, tunnels, caves, puits, terriers…).

Les colonies de mise-bas sont très variables, allant de 10 à une centaine de femelles. Le domaine vital est restreint avec des territoires de chasse très proches du gîte, dans un rayon de 2,5 km. C'est une espèce sédentaire, les gîtes d'été et d'hiver se trouvant généralement dans un rayon de 20 km.

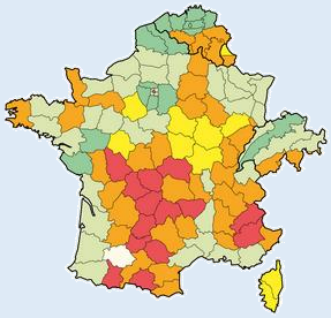
Il pratique un vol très manœuvrable et très proche du sol, souvent à moins de 2 m. La menace principale réside dans la destruction ou modification de son habitat avec le démantèlement de la structure paysagère. Le Petit Rhinolophe est une des espèces ayant subi la plus forte régression au cours de la seconde moitié du XX^{e} siècle. Depuis les années 2000, la tendance remonte.

Présent sur la majeure partie de l'Europe, c'est le Rhinolophe le plus septentrional. En France, il se rencontre sur l'ensemble du territoire, mais semble plus rare dans le nord, nord-est du pays. L'espèce est bien représentée en **Auvergne**, sur les quatre départements bien que moins fréquente dans l'Allier.

À l'échelle du projet, seuls 2 contacts avec le **Petit Rhinolophe** ont été établis lors de cette étude, sur le point B en octobre.

Pipistrellus nathusii Pipistrelle de Nathusius

Source : Photo : www.flickr.com



Source : Arthur & Lemaire, 2015

Directive Habitats	IV
Liste Rouge Europe	LC
Liste Rouge Nationale	NT
Liste Rouge Régionale	VU
ZNIEFF / PNA	✓ / ✓
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Niveau d'enjeux écologiques	2,5 - Modéré à for

Niveau d'enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux.

Grande migratrice, la Pipistrelle de Nathusius est une **espèce principalement forestière**. Elle utilise une grande diversité de gîtes : arboricoles (cavités, fissures et décollements d'écorces), bâti (volets, bardages, toitures…) et cavernicoles. Pour chasser elle montre une préférence pour les massifs boisés (forêts, haies arborées, lisières…) et les zones humides (forêts alluviales, rivières, marécages, étangs…). La pipistrelle de Nathusius reste active jusqu'à de faibles températures (2 °C).

Les colonies de mise-bas comptent en moyenne 20 femelles, parfois jusqu'à 200. Le domaine vital s'étend sur 20 km² comportant plusieurs territoires de chasse situés jusqu'à 12 km de son gîte. Elle en exploite jusqu'à 11 différents par nuit. C'est une espèce migratrice, parcourant en moyenne plus de 1 000 km. Elle présente une activité plus constante que les autres espèces de pipistrelles au cours de la nuit. Certaines études ont montré un pic d'activité maximal en milieu de nuit.

Elle pratique un vol rapide et rectiligne et évolue à une altitude comprise entre 3 et 20 m en chasse et entre 30 et 50 m en migration. Les collisions routières et les parcs éoliens sont une grande menace pour cette espèce.

Sa répartition couvre pratiquement toute l'Europe. Les zones de reproduction ont tendance à se situer au nord-est du continent tandis que les zones d'hivernage sont plutôt au sud-ouest. En France, elle est présente de manière très hétérogène. Les analyses récentes des suivis des suivis Vigie-Chiro à l'échelle nationale (données collectées entre 2006 et 2019) montre un déclin de - 46 % sur la période. La Pipistrelle de Nathusius est présente de manière hétérogène sur l'ensemble du territoire d'**Auvergne**.

À l'échelle du projet, seul un contact avec la **Pipistrelle de Nathusius** a été établi lors de cette étude, au niveau du point 3 du suivi actif.

8.3.2.5. Synthèse des enjeux chiroptérologiques

L'indice d'activité obtenu dans l'aire d'inventaires est fort, principalement à proximité du boisement au sud-est, pour une diversité spécifique modérée (10 espèces dont 4 sont patrimoniales, 6 groupes). La Pipistrelle commune justifie à elle seule le fort indice d'activité. La présence et l'activité des autres espèces, notamment des espèces patrimoniales, sont très faibles : seule la Barbastelle d'Europe gîte probablement dans les boisements périphériques. La très faible densité en arbres gîtes et leur faible niveau de potentialités indiquent que cette activité provient essentiellement des déplacements des chiroptères, probablement dans la direction nord-sud. Cet ensemble arboré a donc essentiellement un rôle de corridor de déplacement dans un secteur favorable à la chasse (étangs et lisières boisées toutes proches à l'est). L'utilisation du site est surtout liée aux déplacements le long des linéaires, à la chasse au niveau des haies et des points d'eau et à l'abreuvage sur ces points d'eau. **Les enjeux chiroptérologiques de l'aire d'inventaires apparaissent donc modérés** dans l'ensemble et concentrés au niveau des haies, lisières et points d'eau qui devront être préservés dans la mesure du possible.

8.3.3. Mammifères non volants

Les inventaires ont permis de détecter **7 espèces** de mammifères non volants dans la ZIP, dont aucune n'est protégée, ni considérée comme patrimoniale (Tableau 38).

Tableau 38. Espèces de mammifères non volants recensées

Nom scientifique	Nom français	Zone	DH	LRM	LRUE	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Niveau d'enjeux
Meles meles	Blaireau européen	ZIP		LC	LC	LC	LC				1,5
Capreolus capreolus	Chevreuil européen	ZIP		LC	LC	LC	LC				1,5
Martes sp.	Fouine/Martre	ZIP									1,5
Oryctolagus cuniculus	Lapin de garenne	ZIP		EN	NT	NT	NT				2
Vulpes vulpes	Renard roux	ZIP		LC	LC	LC	LC				1,5
Sus scrofa	Sanglier	ZIP		LC	LC	LC	LC				1,5
Talpa europaea	Taupe d'Europe	ZIP		LC	LC	LC	LC				1,5

Zone : seule l'aire d'étude la plus restreinte dans laquelle l'espèce a été contactée est mentionnée : ZIP, AI ou Hors zone.
DH : Annexe II ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.
LRM/LRUE : Liste Rouge Mondiale/Européenne.
LRN : Liste Rouge Nationale.
LRR : Liste Rouge Régionale.
ZNIEFF : espèces déterminantes pour la création de Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique.
PN : Protection Nationale.
Berne : Convention de Berne, Annexe II.
Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite à l'Annexe II et/ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et/ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale et/ou régionale.

Espèces patrimoniales et/ou protégées potentielles

Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) : cette espèce protégée demeure commune et sa présence dans la ZIP est peu probable bien que possible au niveau des boisements et potentiellement des haies arborées. Aucun indice de présence n'a pu être observé alors qu'il est mentionné sur la commune de Domérat (dernière observation en 2021 ; Source Faune Auvergne).

Hérisson d'Europe (*Erinaceus* europaeus) : cette espèce, qui fréquente un grand nombre de biotopes, est protégée bien qu'elle demeure commune en France et en Auvergne, et n'a pas été observée dans la ZIP. Elle a récemment été observée en 2021 sur la commune de Domérat (Source Faune Auvergne) et pourrait fréquenter la ZIP.

8.3.4. Reptiles

Deux espèces de reptiles, protégées et patrimoniales, ont été observées dans la ZIP (Tableau 39 et Carte 18). Il s'agit uniquement de Lézards, avec le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies.

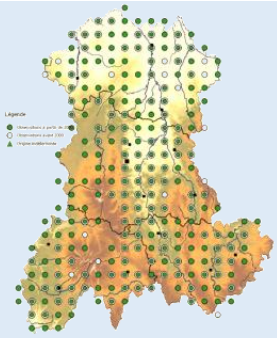
Tableau 39. Espèces de reptiles recensées

Nom scientifique	Nom français	Zone	DH	LRM	LRUE	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Niveau d'enjeux
Lacerta bilineata	**Lézard à deux raies**	**ZIP**	**An IV**	**LC**	**LC**	**LC**			**Art 2**	**An II**	**2**
Podarcis muralis	**Lézard des murailles**	**ZIP**	**An IV**	**LC**	**LC**	**LC**			**Art 2**	**An II**	**2**

Zone : seule l'aire d'étude la plus restreinte dans laquelle l'espèce a été contactée est mentionnée : ZIP, AI ou Hors zone.
DH : Annexe II ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.
LRM/LRUE : Liste Rouge Mondiale/Européenne.
LRN : Liste Rouge Nationale.
LRR : Liste Rouge Régionale.
ZNIEFF : espèces déterminantes pour la création de Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique.
PN : Protection Nationale.
Berne : Convention de Berne, Annexe II.
Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite à l'Annexe II et/ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et/ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale et/ou régionale.

Lacerta bilineata Lézard à deux raies

Photographie prise hors site



Source : ORA, 2018

Directive Habitats	Annexe IV Déf. Inadéquat =
Liste Rouge Monde / UE	LC
Liste Rouge Nationale	LC
Liste Rouge Régionale	-
ZNIEFF / PNA	- / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Niveau d'enjeux écologiques	2 - Modéré

Niveau d'enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux

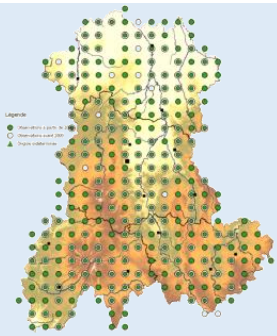
Le **Lézard à deux raies** est dépendant d'une couverture végétale dense fréquemment associée à des empierrements naturels ou artificiels comme éboulis, affleurements rocheux ou murs en pierres sèches. On le trouve notamment au niveau des haies et des lisières de bois, ainsi que dans les friches.

Cette espèce est commune en France et en **Auvergne** où elle fréquente les secteurs de basse et moyenne altitude. Elle est mentionnée sur la commune de Domérat ; dernière observation en 2018 (Source Faune Auvergne).

22 adultes ont été observés dans le milieu naturel ou sous des plaques reptiles. **Deux mâles et 1 femelle** ont pu être sexés. Cette espèce est donc bien présente et abondante dans la ZIP.

Podarcis muralis Lézard des murailles

Photographie prise hors site



Source : ORA, 2018

Directive Habitats	Annexe IV Favorable =
Liste Rouge Monde / UE	LC
Liste Rouge Nationale	LC
Liste Rouge Régionale	-
ZNIEFF / PNA	- / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Niveau d'enjeux écologiques	2 - Modéré

Niveau d'enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux

Le **Lézard des murailles** est relativement peu exigeant et colonise toutes sortes de biotopes thermophiles : pierriers, falaises, carrières, gravières, ruines, vignobles, bordures de chemin, talus de chemins de fer, berges et murs de pierres sèches. Il vit volontiers proche de l'homme et de ses constructions. L'espace vital d'un adulte est de l'ordre de 25 m². Les différents territoires peuvent toutefois se chevaucher fortement.

Cette espèce commune, y compris en **Auvergne**, et ubiquiste est mentionnée sur la commune de Domérat ; dernière observation en 2020 (Source Faune Auvergne).

11 adultes ont été observés dans l'ancienne carrière. L'espèce semble donc abondante dans ce secteur.

Espèces patrimoniales et/ou protégées potentielles

Orvet fragile (*Anguis fragilis*) : cette espèce commune fréquente les milieux arbustifs et boisés. Sa présence est probable sur le secteur. Elle est mentionnée sur la commune de Domérat en 2019 (Source Faune Auvergne).

Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) : cette espèce très commune en France est également très présente en Auvergne. Du fait de son régime alimentaire (amphibiens principalement), on la rencontre souvent à proximité des milieux aquatiques. Elle pourrait fréquenter ceux présents dans la ZIP, bien qu'elle ne soit pas connue à l'échelle de la commune de Domérat (Source Faune Auvergne).

Vipère aspic (*Vipera aspis*) : cette espèce fréquente des milieux variés, mais toujours chauds et bien ensoleillés, même si elle privilégie les haies bocagères, les lisières forestières, les ronciers, les ruines, les vieux murets, les éboulis et pierriers. Elle est mentionnée sur la commune de Domérat en 2018 (Source Faune Auvergne).

8.3.5. Amphibiens

8.3.5.1. Milieux aquatiques identifiés

13 milieux aquatiques potentiellement favorables ont été répertoriés au sein de l'aire d'inventaires avec 3 mares, de nombreuses dépressions inondées et flaques, ainsi qu'un suintement (Carte 17, Tableau 40 et Figure 17).

Le printemps de l'année 2021 ayant été très pluvieux, de nombreux milieux aquatiques pratiquement asséchés en avril sont devenus favorables aux amphibiens en juin et juillet. Ainsi, lors du passage d'avril, une mare et plusieurs dépressions inondées (milieux aquatiques M1, M6 et M9) étaient asséchées ou quasiment asséchées, et seul M1 était utilisé comme lieu de reproduction avec la présence de nombreux têtards dans le peu d'eau restant. En juin et juillet, de nombreux autres milieux aquatiques de la carrière étaient nettement plus favorables et accueillaient des pontes et des têtards (Carte 18). Deux étangs sont également présents dans l'aire d'inventaires mais ces derniers n'ont été prospectés qu'à l'écoute car ils sont peu favorables aux amphibiens (présence de poissons) et appartiennent à des propriétés privées.

Carte 17. Localisation des milieux aquatiques favorables aux amphibiens

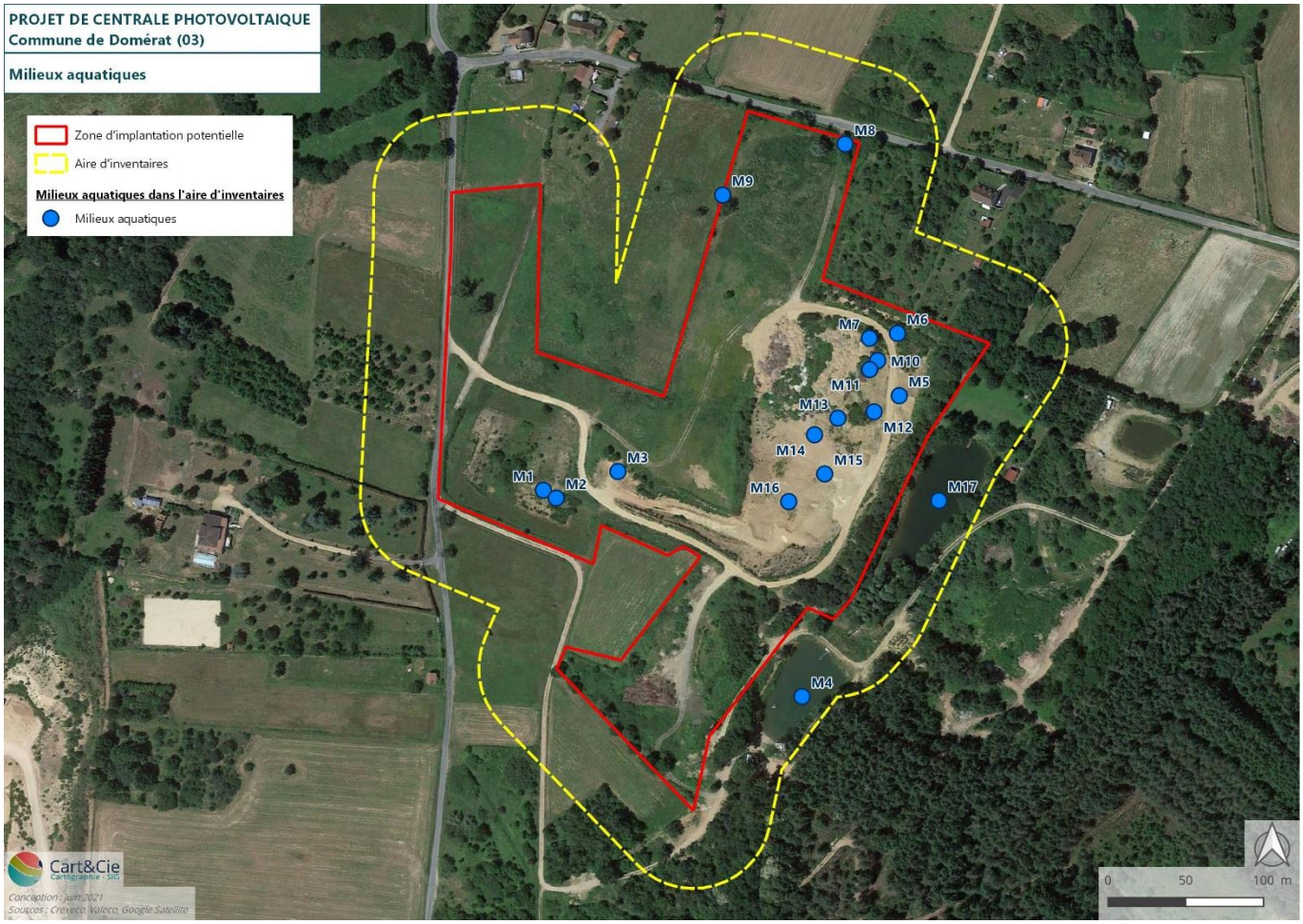


Tableau 40. Milieux aquatiques répertoriés

ID	Lon	Lat	Surface (en m²)	Profondeur (en cm)	Activité humaine	Type	Eau (eutrophe /turbide)	Variation du niveau de l'eau	Courant	Végétation	Rives	Poisson	Remarque
M1	2,5172	46,3449	30	0-50	Extraction matériaux	Mare	?	Assèchement périodique	Stagnant	Absente	Nues	Non	Nombreux têtards

ID	Lon	Lat	Surface (en m²)	Profondeur (en cm)	Activité humaine	Type	Eau (eutrophe /turbide)	Variation du niveau de l'eau	Courant	Végétation	Rives	Poisson	Remarque
M2	2,5173	46,3449	20	0-50	Extraction matériaux	Mare	Eutrophe	Assèchement périodique	Stagnant	Absente	Nues	Non	
M3	2,5178	46,3451	10	0-50	Extraction matériaux	Dépression inondée	Eutrophe	Assèchement périodique	Stagnant	Absente	Nues	Non	
M4	2,5194	46,3438	2080	100-150	Pêche	Étang	Eutrophe	Constant	Stagnant	Hélophytes	Herbacée	Oui	Non-prospecté (privé)
M5	2,5202	46,3455	5	0-50	Extraction matériaux	Dépression inondée	Eutrophe	Assèchement périodique	Stagnant	Absente	Nues	Non	
M6	2,5202	46,3459	15	0-50	Extraction matériaux	Dépression inondée	?	Assèchement périodique	Stagnant	Hélophytes	Herbacée et ligneuse	Non	Non-prospecté (asséché)
M7	2,5199	46,3458	25	0-50	Extraction matériaux	Ornière	Eutrophe et turbide	Assèchement périodique	Stagnant	Hélophytes	Nues	Non	
M8	2,5197	46,3470	< 5	0-50	Extraction matériaux	Dépression inondée	Eutrophe	Assèchement périodique	Stagnant	Absente	Nues	Non	Présence d'algues
M9	2,5187	46,3467	10	0-50	Extraction matériaux	Dépression inondée	?	Assèchement périodique	Stagnant	Absente	Ligneuse	Non	Non-prospecté (asséché)
M10	2,5200	46,3457	15	0-50	Extraction matériaux	Mare	Eutrophe	Assèchement périodique	Stagnant	Hélophytes et flottantes	Herbacée	Non	Présence d'algues
M11	2,5199	46,3457	5	0-50	Extraction matériaux	Dépression inondée	Absence	Assèchement périodique	Stagnant	Hélophytes et flottantes	Herbacée	Non	
M12	2,5200	46,3454	315	50-100	Extraction matériaux	Mare	Eutrophe	Variable	Stagnant	Hélophytes et flottantes	Nues	Non	
M13	2,5197	46,3454	5	0-50	Extraction matériaux	Suintement	Absence	Assèchement périodique	Stagnant	Hélophytes	Nues	Non	
M14	2,5195	46,3453	10	0-50	Extraction matériaux	Flaques	Eutrophe	Assèchement périodique	Stagnant	Hélophytes et herbiers	Nues	Non	Présence d'algues
M15	2,5196	46,3451	5	0-50	Extraction matériaux	Flaques	Absence	Assèchement périodique	Stagnant	Absente	Nues	Non	Présence de nombreux têtards
M16	2,5193	46,3449	10	0-50	Extraction matériaux	Flaques	Absence	Assèchement périodique	Stagnant	Absente	Nues	Non	Présence de nombreux têtards
M17	2,5205	46,3449	3750	100-150	Pêche	Étang	Absence	Constant	Stagnant	Hélophytes	Nues	Oui	Non-prospecté (privé)

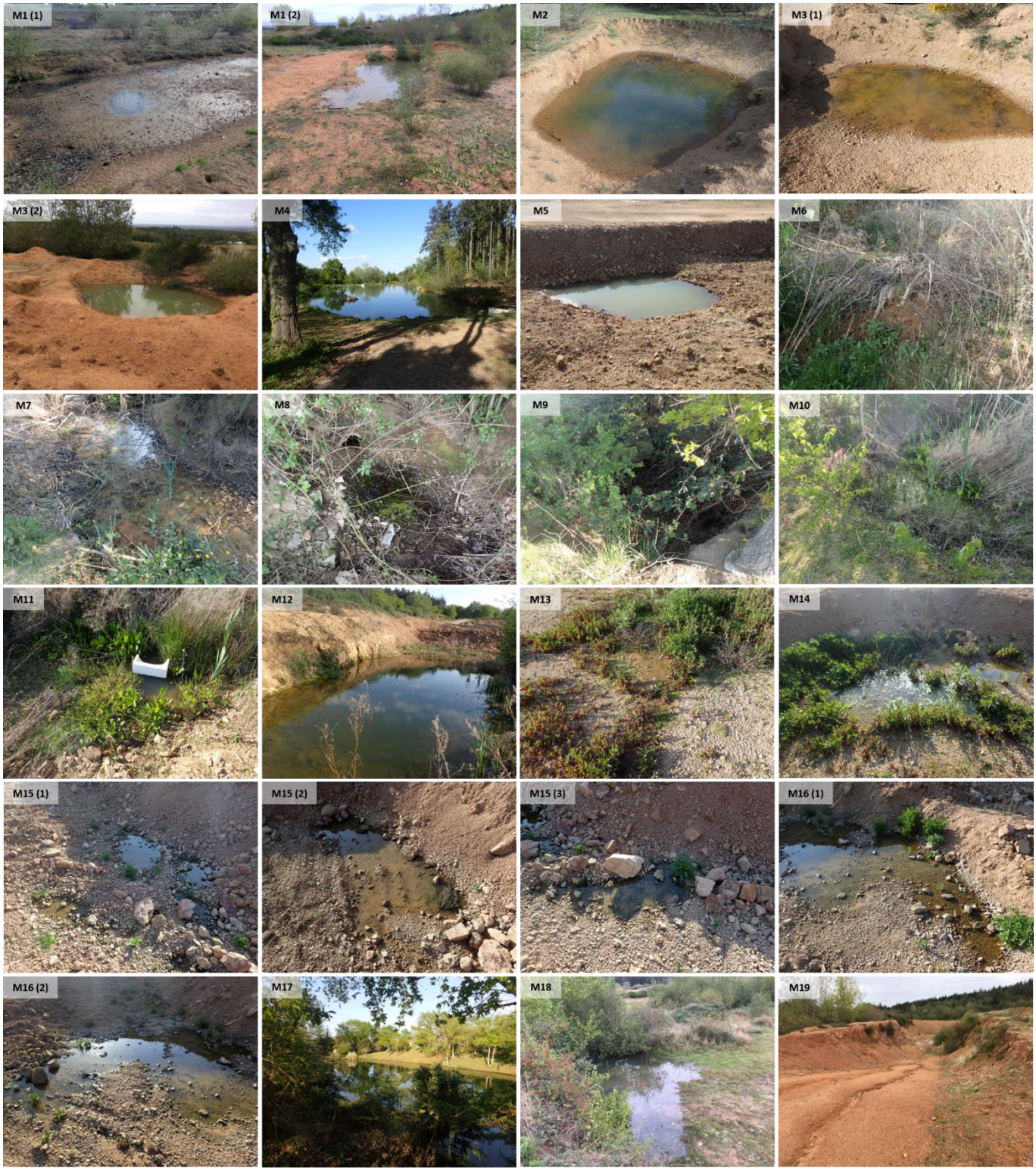


Figure 17. Exemples de milieux aquatiques au sein de l'aire d'inventaires

8.3.5.2. Espèces contactées

Les inventaires ont permis de détecter la présence de **6 espèces**, toutes protégées, et d'un groupe d'espèces. Trois sont considérées patrimoniales : l'Alyte accoucheur, le Crapaud calamite et la Rainette verte (Tableau 41 et Carte 18).

Tableau 41. Espèces d'amphibiens recensées

Nom scientifique	Nom français	Zone	DH	LRM	LRUE	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Niveau d'enjeux
Alytes obstetricans	Alyte accoucheur	ZIP	An IV	LC	LC	LC	LC		Art 2	An II	2
Epidalea calamita	Crapaud calamite	ZIP	An IV	LC	LC	LC	NT		Art 2	An II	2,5

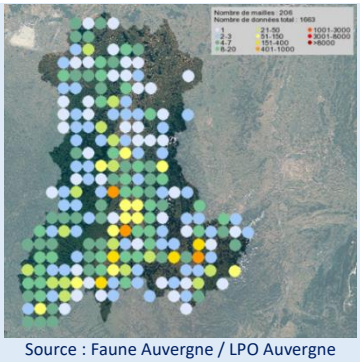
Nom scientifique	Nom français	Zone	DH	LRM	LRUE	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Niveau d'enjeux
Pelophylax ridibundus	Grenouille rieuse	ZIP	An V	LC	LC	LC	NA		Art 3/Exo	An III	1,5
Pelophylax kl. esculentus	Grenouille verte	ZIP	An V	LC	LC	NT	DD		Art 4	An III	2
Pelophylax sp.	Grenouille verte indéterminée	ZIP									1,5
Hyla arborea	**Rainette verte**	**ZIP**	**An IV**	**LC**	**LC**	**NT**	**NT**	**X**	**Art 2**	**An II**	**2,5**
Lissotriton helveticus	Triton palmé	ZIP		LC	LC	LC	LC		Art 3	An III	1,5

Zone : seule l'aire d'étude la plus restreinte dans laquelle l'espèce a été contactée est mentionnée : ZIP, AI ou Hors zone.
DH : Annexe II ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.
LRM/LRUE : Liste Rouge Mondiale/Européenne.
LRN : Liste Rouge Nationale.
LRR : Liste Rouge Régionale.
ZNIEFF : espèces déterminantes pour la création de Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique.
PN : Protection Nationale.
Berne : Convention de Berne, Annexe II.
Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite à l'Annexe II et/ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et/ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale et/ou régionale.

Pour les fiches espèces présentées ci-après, les espèces considérées patrimoniales font l'objet d'une fiche détaillée et les espèces protégées non patrimoniales d'une fiche simplifiée.

Alytes obstetricans Alyte accoucheur

Photographie prise hors site (mâle avec ponte)


Source : Faune Auvergne / LPO Auvergne

Directive Habitats	Annexe IV Déf. Inadéquat
Liste Rouge Monde / UE	LC
Liste Rouge Nationale	LC
Liste Rouge Régionale	LC
ZNIEFF / PNA	- / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Niveau d'enjeux écologiques	2 - Modéré

Niveau d'enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux

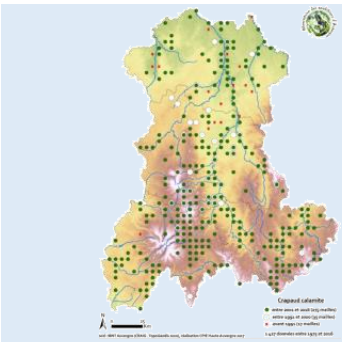
L'**Alyte accoucheur** est le seul anoure à s'accoupler sur la terre ferme, à ne pas déposer ses œufs dans l'eau, à s'occuper de sa ponte et à engendrer des larves capables d'hiberner dans un plan d'eau avant de se métamorphoser. Il ne se déplace que sur de courtes distances, dans un rayon maximal de 1,5 km. Il se reproduit dans différents milieux aquatiques stagnants ou légèrement courants, des points d'eau de très petite surface (moins de 1 m²) à d'autres plus conséquents (plusieurs hectares), aux eaux fraîches ou plus chaudes. On peut ainsi observer ses têtards dans des sources, fontaines, ruisseaux, bassins divers, fossés, flaques, mares... En phase terrestre, l'Alyte accoucheur fréquente surtout des milieux thermophiles et secs : murs et murets de pierres sèches, ruines, zones rocheuses, éboulis, pieds de falaises ou talus bien exposés, où il va trouver des anfractuosités pour se loger. Il s'accommode des cours d'eau aussi bien riches que pauvres en végétation, ensoleillés ou ombragés et frais. Il est en revanche plus exigeant quant au choix du type d'habitat, qui doit être situé le plus près possible du milieu de développement des têtards. Il affectionne les talus ensoleillés au sol peu stable, sablonneux, limoneux ou aéré, mais avec une végétation clairsemée.

En Europe, l'Alyte accoucheur est essentiellement présent en France et en Espagne. Il est largement répandu en France, et couvre presque tout le territoire. L'espèce est mentionnée dans l'ensemble de l'**Auvergne**, mais elle ne semble jamais abondante. Elle n'est pas encore mentionnée sur la commune de Domérat (Source Faune Auvergne).

2 têtards ont été observés seulement au sein de la mare M12. La ZIP, et plus précisément le secteur M12, est donc bien utilisée comme zone de reproduction par cette espèce.

Epidalea calamita Crapaud calamite

Photographie prise hors site



Source : Observatoire des Amphibiens d'Auvergne, 2017

Directive Habitats	Annexe IV Déf. mauvais =
Liste Rouge Monde / UE	LC
Liste Rouge Nationale	LC
Liste Rouge Régionale	NT
ZNIEFF / PNA	- / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Niveau d'enjeux écologiques	**2,5 - Modéré à fort**

Niveau d'enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux

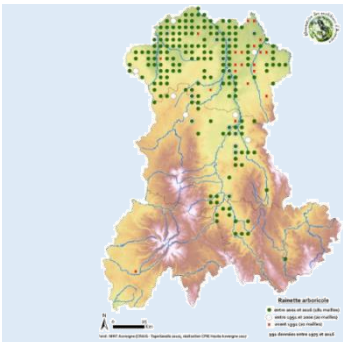
Espèce pionnière, le **Crapaud calamite** affectionne les milieux ouverts bien exposés où il peut chasser facilement les petits invertébrés. Il privilégie les sols meubles et fréquente également des milieux artificiels tels les carrières, sablières ou lacs de barrages. Il se reproduit dans des eaux de faible profondeur qui se réchauffent vite et sans trop de concurrence et de prédateurs. Il peut s'agir de mares temporaires, de dépressions en prairies humides, de bassins de carrières, de plans d'eau profonds avec haut fond, ou encore de boires le long de la rivière Allier…

Espèce de l'Europe de l'Ouest, le Crapaud calamite a une large répartition en France mais qui n'est pas homogène car il est absent des zones trop densément boisées et des hautes montagnes. En **Auvergne**, il est connu dans les quatre départements mais avec des disparités selon les secteurs. Il est bien présent par exemple le long de l'Allier et de la Loire ainsi que sur les hauts plateaux du Cézallier et de la Planèze de Saint-Flour. Il apparait plus dispersé dans le département de l'Allier. Il semble avoir décliné de quelques secteurs de plaine dans l'Allier et le nord du Puy-de-Dôme et de façon plus ponctuelle ailleurs. Cette espèce n'est pas encore mentionnée sur la commune de Domérat (Source Faune Auvergne).

Cette espèce a été observée dans plusieurs secteurs au sein de la ZIP. **Plusieurs pontes** ont notamment été identifiées au niveau du suintement (M14) et des **adultes et têtards** a priori de cette espèce ont également été observés dans divers milieux aquatiques de la ZIP. En raison des pluies printanières, les mares étaient nettement plus attractives en juillet et de nombreuses observations ont été réalisés lors de ce passage tardif. Le site est ainsi bien utilisé comme zone de reproduction par le Crapaud calamite.

Hyla arborea Rainette verte

Photographie prise hors site



Source : Observatoire des Amphibiens d'Auvergne, 2017

Directive Habitats	Annexe IV Déf. Inadéquat ↘
Liste Rouge Monde / UE	LC
Liste Rouge Nationale	LC
Liste Rouge Régionale	NT
ZNIEFF / PNA	✓ / -
Patrimonial	✓
Protection Nationale	✓
Niveau d'enjeux écologiques	2,5 - Modéré à fort

Niveau d'enjeux écologiques : selon les Critères d'évaluation des enjeux écologiques utilisés définis dans le chapitre Évaluation des enjeux

La **Rainette verte** apprécie les milieux aquatiques de taille moyenne, sans poissons et assez végétalisés. Il lui faut également la présence d'arbres ou d'arbustes comme son nom l'indique pour qu'elle s'y poste durant l'été. Elle apprécie un maillage de pièces d'eau assez dense. Il faut également que les sites soient reliés entre eux par des haies et bosquets. La Rainette arboricole passe l'hiver au milieu des racines, des feuilles mortes ou sous des branchages.

C'est une espèce européenne présente de la péninsule Ibérique jusqu'aux abords de la mer Caspienne à l'est. En France, elle est présente dans la majorité des départements de basse et moyenne altitude de l'ouest de la France, avec une limite méridionale allant des Landes à la Haute-Loire jusqu'à Lyon. En **Auvergne**, elle est très présente dans le bocage Bourbonnais du centre-ouest de l'Allier et elle suit les vallées de la Loire, de l'Allier, de la Bouble et de la Sioule. Dans le Puy-de-Dôme, on la retrouve également le long de l'Allier, de la Sioule et de la Dore. Elle est très rare dans le Cantal et en Haute-Loire. Cette espèce est mentionnée sur la commune de Domérat ; dernière observation en 2017 (Source Faune Auvergne).

Un mâle chanteur a été entendu en avril dans la ZIP, au niveau de la mare M12. La reproduction de cette espèce dans l'aire d'inventaires n'est pas avérée mais elle reste très probable.

Complexe Genre *Pelophylax* Grenouille « verte »

Le **complexe des Grenouilles « verte »** comprend au moins 3 espèces distinctes dans l'aire d'inventaires : la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*), la Grenouille verte (*Pelophylax kl. esculentus*) et la Grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*). La distinction entre ces espèces, même à l'aide du chant, reste très délicate et incertaine sans passer par des moyens génétiques.

Ce complexe *Pelophylax sp.* est commun en France et en **Auvergne**. Il mentionné à l'échelle de la commune de Domérat (dernière observation en 2020, Source Faune Auvergne).

Il a été possible d'identifier la présence de la Grenouille rieuse grâce à des **mâles chanteurs** (25 adultes mâles en M5 et M12). D'autres **adultes et juvéniles** ont également été contactés dans la ZIP, très probablement des individus de l'espèces *Pelophylax kl. esculentus*, mais leur identification n'a pas pu être plus précise que le genre (*Pelophylax sp.*).

***Lissotriton helveticus* Triton palmé**

Ubiquiste et peu exigent, le **Triton palmé** est un petit triton qui fréquente les eaux stagnantes et les milieux faiblement courants. Il vit dans les mares et étangs, bras morts ou anciennes gravières, prairie et zones inondées, ornières peu profondes d'un chemin ou petites sources, lavoirs et abreuvoirs. En milieu terrestre, on le rencontre dans les forêts de feuillus, les bocages, les zones humides et les prairies inondables, parfois dans les villages et les zones plus cultivées où il peut se maintenir localement. Cette espèce semble avoir de faibles capacités de déplacement : quelques centaines de mètres en moyenne. Une bonne interconnexion entre les sites de reproduction est donc particulièrement importante pour résoudre le problème d'isolement des populations. Des observations montrent en effet que l'expansion du Triton palmé peut être favorisée par la présence de buissons (haies), de corridors en friche et de nouveaux plans d'eau.

Ce Triton se rencontre uniquement en Europe de l'Ouest. Il est commun et non menacé en France et en **Auvergne**. Il n'est pas encore mentionné sur la commune de Domérat (Source Faune Auvergne).

10 adultes reproducteurs (6 mâles et 4 femelles) ont été observés dans la ZIP, principalement au sein de la mare M12, mais aussi dans la dépression inondée M11.

Espèces patrimoniales et/ou protégées potentielles

Crapaud commun ou épineux (*Bufo spinosus*) : Cette espèce préfère des étangs importants, bien ensoleillés, et même les rives de lacs, et apprécie une profondeur supérieure à 50 cm. La présence de branches ou de végétaux immergés est nécessaire pour accrocher les cordons d'œufs. Le Crapaud épineux est l'espèce qui tolère le mieux l'empoissonnement (toxicité des œufs, des larves et des adultes). Cette espèce commune et non menacée en France et en Auvergne est mentionnée sur la commune de Domérat ; dernière observation en 2015 (Source Faune Auvergne).

Grenouille agile (*Rana dalmatina*) : cette espèce de grenouille brune et ubiquiste pour son lieu de reproduction, privilégie néanmoins les milieux aquatiques proches des forêts. Bien qu'elle n'ait pas été contactée dans la ZIP et ne soit pas mentionnée à l'échelle de la commune de Domérat (Source Faune Auvergne), elle pourrait toutefois fréquenter le secteur lors de sa phase de reproduction.

Triton crêté (*Triturus cristatus*) : cette espèce de triton fréquente divers milieux aquatiques pour sa reproduction, le plus souvent ceux bien végétalisés. Il n'est pas mentionné à l'échelle de la commune de Domérat (Source Faune Auvergne) et n'a pas été contacté lors du passage amphibien, mais il pourrait néanmoins ponctuellement fréquenter les milieux aquatiques de la ZIP.

Triton marbré (*Triturus marmoratus*) : cette espèce présente en France ne se retrouve qu'à l'ouest d'une ligne Paris-Camargue. Il s'agit d'un amphibien de plaine qui affectionne tous types de plans d'eau dépourvus de poissons et riches en végétation aquatique. Il n'est pas mentionné à l'échelle de la commune (Source Faune Auvergne) mais il est connu dans les mailles proches. Bien qu'il n'ait pas été contacté dans la ZIP, il n'est pas improbable qu'il fréquente le secteur.

Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) : cette espèce commune utilise certainement les secteurs forestiers autour de la ZIP et pourrait fréquenter ponctuellement l'aire d'inventaires même si elle n'a pas été observée lors du passage amphibien et qu'elle ne soit pas mentionnée à l'échelle de la commune de Domérat (Source Faune Auvergne).

8.3.6. Insectes

Parmi les groupes à enjeux réglementaires étudiés des cortèges précoces et printaniers qui ont été inventoriés, **33 espèces d'insectes** ont été contactées (Tableau 42) dont 16 lépidoptères, 6 odonates et 9 orthoptères. Aucune de

ces espèces n'est protégée ou patrimoniale. Parmi les autres ordres entomologiques (coléoptères, hyménoptères…), aucune espèce protégée à l'échelle nationale et considérée patrimoniale n'a été détectée.

Tableau 42. Espèces d'insectes recensées

Ordre	*Nom scientifique*	Nom français	Zone	DH	LRM	LRUE	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Niveau d'enjeux
Coléoptères	*Oxythyrea funesta*	Drap mortuaire	ZIP									1,5
Hyménoptères	*Vespa crabro*	Frelon européen	ZIP									1,5
Lépidoptères	*Pyronia tithonus*	Amaryllis	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	*Anthocharis cardamines*	Aurore	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	*Polyommatus icarus*	Azuré de la Bugrane	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	*Vanessa cardui*	Belle Dame	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	*Aricia agestis*	Collier-de-corail	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	*Lycaena phlaeas*	Cuivré commun	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	*Coenonympha pamphilus*	Fadet commun	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	*Aporia crataegi*	Gazé	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	*Thymelicus sylvestris*	Hespérie de la Houque	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	*Lasiommata megera*	Mégère	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	*Macroglossum stellatarum*	Morosphinx	ZIP									1,5
Lépidoptères	*Maniola jurtina*	Myrtil	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	*Aglais urticae*	Petite Tortue	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	*Pieris rapae*	Piéride de la Rave	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	*Leptidea sinapis*	Piéride du Lotier	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	*Vanessa atalanta*	Vulcain	ZIP			LC	LC	LC				1,5
Odonates	*Platycnemis pennipes*	Agrion à larges pattes	ZIP		LC	LC	LC	LC				1,5
Odonates	*Ischnura elegans*	Agrion élégant	ZIP		LC	LC	LC	LC				1,5
Odonates	*Enallagma cyathigerum*	Agrion porte-coupe	ZIP		LC	LC	LC	LC				1,5
Odonates	*Libellula quadrimaculata*	Libellule quadrimaculée	ZIP		LC	LC	LC	LC				1,5
Odonates	*Pyrrhosoma nymphula*	Petite nymphe au corps de feu	ZIP		LC	LC	LC	LC				1,5
Odonates	*Sympetrum meridionale*	Sympétrum méridional	ZIP		LC	LC	LC	NT	X			2
Orthoptères	*Gryllotalpa gryllotalpa*	Courtilière commune	ZIP			LC	4	LC	X			1,5
Orthoptères	*Euchorthippus declivus*	Criquet des bromes	ZIP			LC	4	LC				1,5
Orthoptères	*Gomphocerippus b. brunneus*	Criquet duettiste	ZIP			LC	4	LC				1,5
Orthoptères	*Tessellana tessellata tessellata*	Decticelle carroyée	ZIP			LC	4	LC				1,5
Orthoptères	*Tettigonia viridissima*	Grande sauterelle verte	ZIP			LC	4	LC				1,5
Orthoptères	*Gryllus campestris*	Grillon champêtre	ZIP			LC	4	LC				1,5
Orthoptères	*Nemobius sylvestris sylvestris*	Grillon des bois	ZIP			LC	4	LC				1,5
Orthoptères	*Oedipoda c. caerulescens*	Œdipode bleue	ZIP			LC	4	LC				1,5
Orthoptères	*Phaneroptera falcata*	Phanéroptère commun	ZIP			LC	4	LC				1,5

Zone : seule l'aire d'étude la plus restreinte dans laquelle l'espèce a été contactée est mentionnée : ZIP, AI ou Hors zone.
DH : Annexe II ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.
LRM/LRUE : Liste Rouge Mondiale/Européenne.
LRN : Liste Rouge Nationale.
LRR : Liste Rouge Régionale.
ZNIEFF : espèces déterminantes pour la création de Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique.
PN : Protection Nationale.
Berne : Convention de Berne, Annexe II.
Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite à l'Annexe II et/ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et/ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale et/ou régionale.

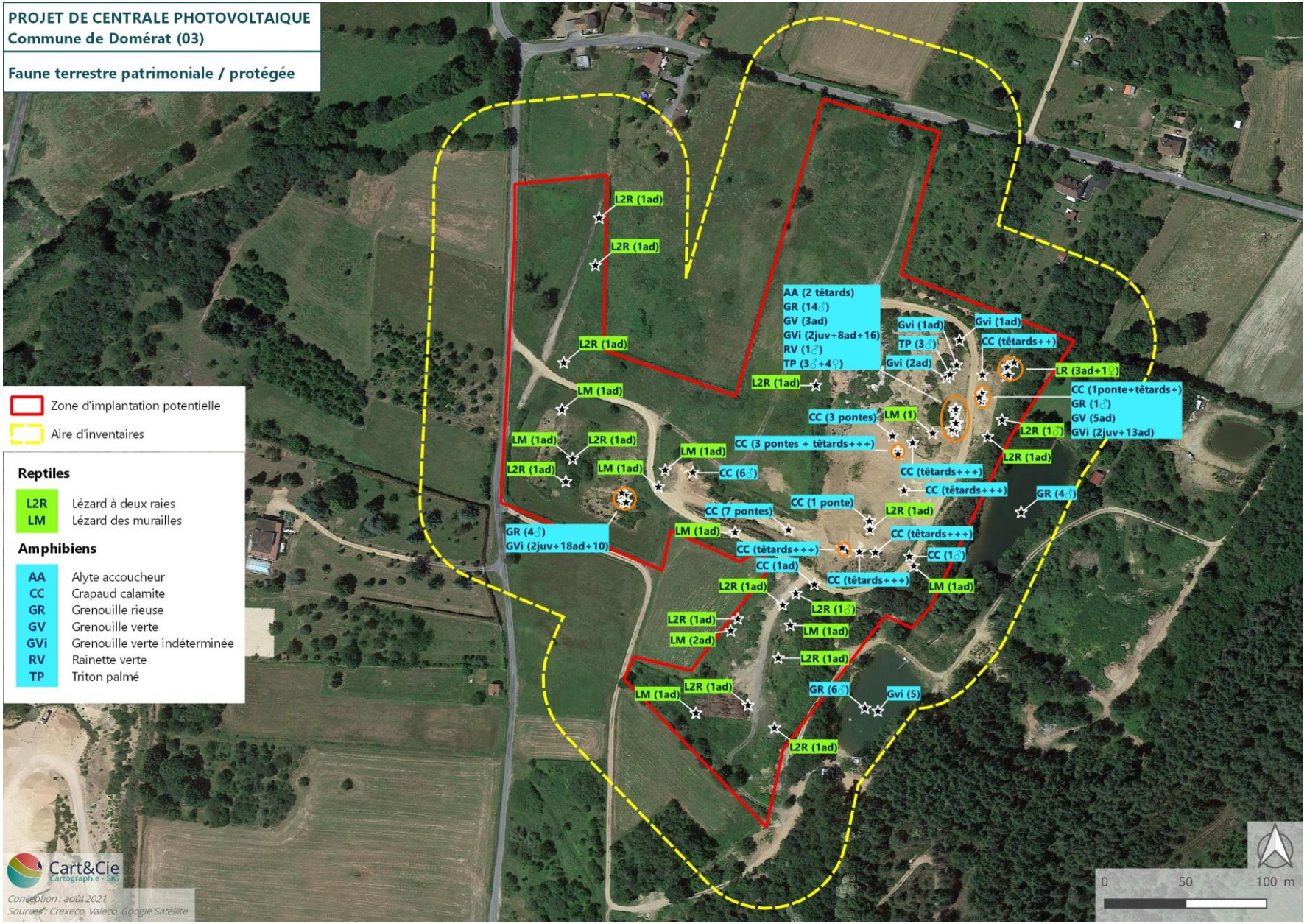
Espèces protégées et/ou patrimoniales potentielles

Aucune espèce protégée d'insecte n'est mentionnée sur la commune de Domérat (Source Faune Auvergne) et au vu des habitats présents dans l'aire d'inventaires, aucune espèce protégée et/ou considérée patrimoniale n'est attendue au sein de la ZIP.

8.3.7. Synthèse des enjeux pour les autres groupes faunistiques

Les enjeux sont **faibles pour les mammifères** non volants (faible diversité avec une espèce en danger dans le monde bien que commune, absence d'espèces protégées). Ils sont **modérés pour les reptiles** avec la présence de deux espèces protégées qui la fréquentant certainement l'ensemble de l'aire d'inventaires. Ils sont **modérés à forts pour les amphibiens** avec un cortège assez diversifié (6 espèces dont 3 patrimoniales) et de nombreux habitats aquatiques favorables mais ceux-ci sont fortement soumis à l'assèchement périodique ; de plus, les potentialités d'accueil dans la ZIP sont très faibles pour la phase terrestre. Les enjeux sont **faibles pour les insectes** avec un cortège assez peu diversifié et aucune espèce protégée ou patrimoniale.

Carte 18. Localisation des espèces patrimoniales contactées pour la faune terrestre



8.4. ÉVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET PRECONISATIONS

Le diagnostic réalisé sur la base des données naturalistes disponibles dans le secteur et des différentes campagnes de terrain permet l'évaluation des enjeux écologiques sur la zone concernée par le projet.

Ces enjeux ont été évalués selon la méthode présentée dans le chapitre « méthode de bioévaluation » et sont synthétisés dans le Tableau 43 et Carte 19 ci-dessous.

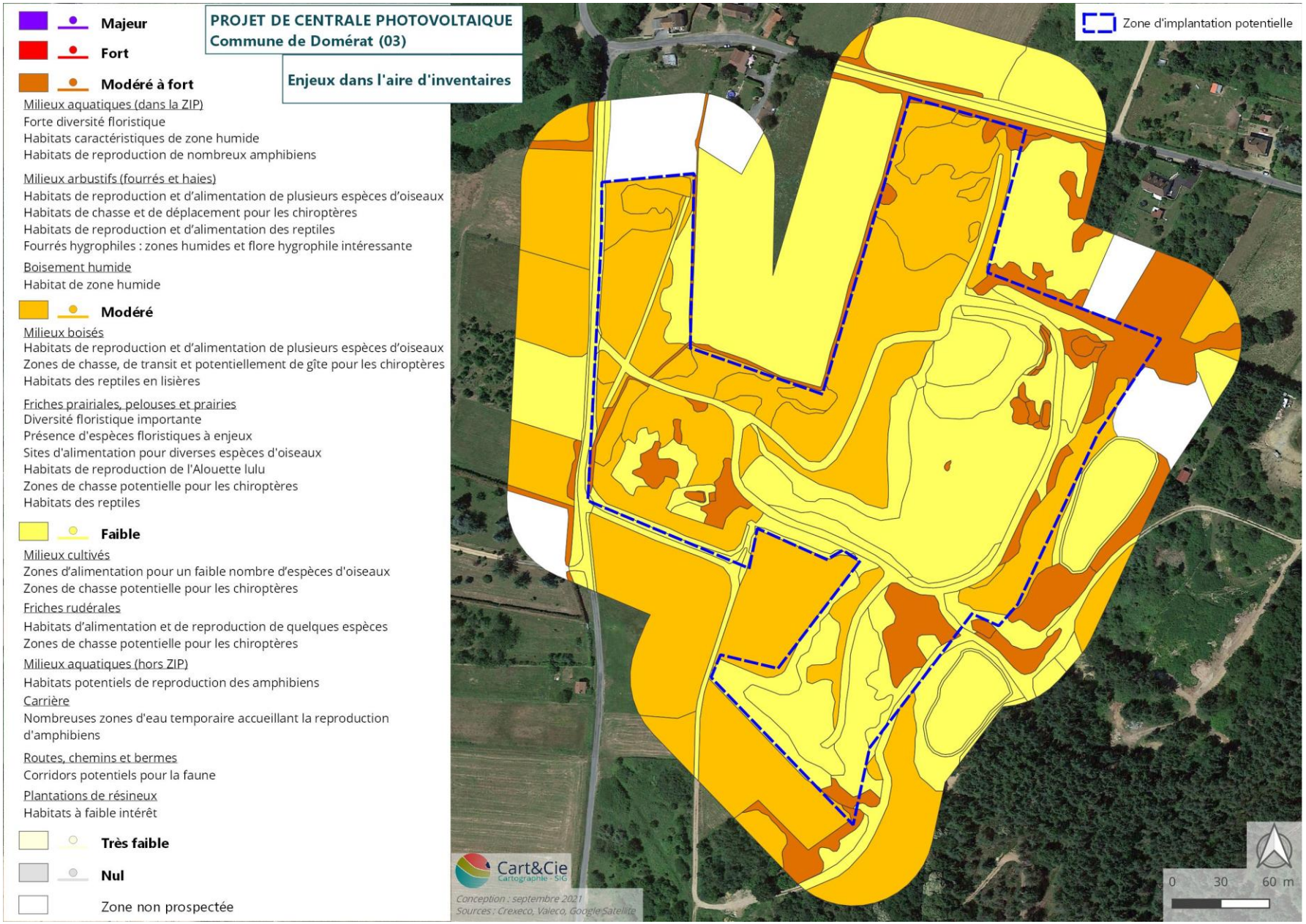
Il est important de préciser que la carte de synthèse est le résultat de la combinaison des différents types d'enjeux (patrimonial, fonctionnel et réglementaire) sur les différents habitats, ce qui peut induire des différences de niveau avec les enjeux listés dans le tableau. Cette hiérarchisation est reproduite pour chacune des espèces ou des habitats d'espèces identifiés. Elle permet de visualiser la sensibilité des différents habitats et de réaliser une comparaison des variantes d'aménagement basée sur des critères objectifs. Ces habitats naturels ou d'espèces ainsi hiérarchisés sont localisés sous forme cartographique.

Tableau 43. Synthèse des enjeux écologiques

Type d'enjeux	Habitat/Espèce concernés	Niveau d'enjeux	Commentaire
Patrimonial	Flore	Fort	Deux espèces menacées ont été identifiées sur le site (*Ranunculus parviflorus* et *Crassula tillaea*) et une espèce quasi menacée (*Verbascum virgatum*). Ces espèces représentent des enjeux modérés à majeurs. La richesse floristique est globalement importante en raison d'une diversité d'habitats intéressante, particulièrement dans la ZIP.
	Habitats	Modéré à fort	Dans la ZIP, les friches rudérales sont largement dominantes et ne présentent que des enjeux relativement faibles. Les seuls habitats qui obtiennent un niveau d'enjeux modéré à fort sont les faciès de friche prairiales et les secteurs humides. Les prairies maigres de fauche présentent un enjeu fort mais ces dernières se situent en dehors de la ZIP.
	Avifaune	Modéré à fort	Le nombre d'espèces patrimoniales est relativement important dans la ZIP en comparaison de sa faible superficie et certaines y sont abondantes comme la Linotte mélodieuse. Les milieux en friche s'avèrent attractifs pour l'alimentation des granivores, dont de nombreuses espèces sont patrimoniales.
	Chiroptères	Modéré	4 espèces patrimoniales ont été identifiées mais elles sont soit très peu actives, soit liées aux habitats forestiers (Barbastelle d'Europe) en périphérie de la ZIP. La ZIP est surtout fréquentée par des espèces non patrimoniales (Pipistrelles). La ZIP n'offre que très peu de gîtes potentiels.
	Mammifères terrestres	Faible	7 espèces de mammifères non volants mais aucune patrimoniale.
	Reptiles	Modéré	Seulement 2 espèces ont été contactées, patrimoniales et communes : Lézard des murailles et Lézard à deux raies. Elles semblent abondantes dans la ZIP, l'ancienne carrière leur étant favorable.
	Amphibiens	Modéré à fort	6 espèces dont 3 patrimoniales ont été contactées. Le Crapaud calamite est particulièrement abondant. Les potentialités d'accueil dans la ZIP sont fortes pour la reproduction avec la présence de nombreux milieux aquatiques, toutefois fortement sujets à l'assèchement, mais sont très faibles pour la phase terrestre.
	Insectes	Faible	Les cortèges sont peu diversifiés sans espèce patrimoniale.
Fonctionnel	Milieux aquatiques	Modéré à fort	La diversité floristique des bords d'étangs et des mares est importante ; il s'agit d'un habitat caractéristique des zones humides. Au sein de la ZIP, les amphibiens se concentrent dans les dépressions de l'ancienne carrière.
	Milieux ouverts	Modéré	La diversité floristique la plus importante sur le site se situe au niveau des milieux ouverts, notamment de friches. Les espèces floristiques à enjeux ont toutes été inventoriées sur ces milieux. Ces milieux sont utilisés par les reptiles et par diverses espèces d'oiseaux comme site d'alimentation. En revanche, pour l'avifaune, seule l'Alouette lulu s'y reproduit.

Type d'enjeux	Habitat/Espèce concernés	Niveau d'enjeux	Commentaire
	Milieux arbustifs	Modéré à fort	Habitats d'espèces végétales banales des haies et fourrés, présents en divers endroits de la ZIP. Certains faciès de fourrés hygrophiles sont néanmoins intéressants du point de vue de la flore hygrophile qu'ils accueillent et de leur caractère de zone humide. Ces milieux sont utilisés comme site de reproduction/alimentation par diverses espèces d'oiseaux, et sert aussi de corridor aux chiroptères et aux reptiles.
	Milieux boisés	Modéré	Ces habitats sont composés d'une flore banale. Certains faciès hygrophiles, situés en dehors de la ZIP, sont toutefois intéressants car caractéristiques de zones humides. Habitats de reproduction, d'alimentation et corridor de déplacement pour de nombreuses espèces faunistiques.
	Milieux cultivés	Faible	Situé en dehors de la ZIP, ces habitats ne présentent aucun intérêt floristique. Habitat assez peu attractif pour la faune. Les monocultures sont des habitats d'alimentation pour un faible nombre d'espèces et sont très peu utilisés pour la reproduction.
	Milieux anthropiques	Faible	Habitats développés sur des milieux à forte influence humaines (zones de dépôts, anciens fronts de taille…) à végétation très perturbées et n'accueillant que des espèces banales. Faible intérêt pour la faune bien que les friches puissent être utilisées pour l'alimentation et la reproduction de diverses espèces.
Réglementaire	Espèces protégées	Modéré	Pas d'espèces végétales protégées recensées. 47 espèces d'oiseaux protégées dans l'aire d'inventaires dont 24 nicheurs avérés ou potentiels, ainsi que 10 espèces de Chiroptères, 2 de reptiles, 6 d'amphibiens.
	Natura 2000, APPB, ENS	Faible	1 seul site Natura 2000 est recensé dans un rayon de 10 km autour de la ZIP : la ZSC FR8301012 « Gorges du Haut-Cher ». Aucun lien écologique fonctionnel n'est identifié entre cette ZSC et la ZIP.
	Habitats	Faible	Un habitat d'intérêt communautaire a été inventorié (Végétation des prairies de fauche maigres mésophiles). Ce dernier est néanmoins situé en dehors de la zone projet.

Carte 19. Localisation des enjeux écologiques



9. CHOIX DU SITE ET MESURE D'EVITEMENT EN AMONT DU PROJET

La commune est propriétaire de l'ensemble des parcelles concernées (159, 6, 8) ce qui engendrera donc des apports économiques directs pour la collectivité et donc le territoire.

Dans un premier temps, le choix de ces parcelles pour la construction d'une centrale photovoltaïque au sol s'explique par la nature de la zone concernée. Il s'agit d'une **ancienne carrière à ciel ouvert**, qui confirme bien l'éligibilité du projet à l'appel d'offre de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) en tant que « terrain dégradé ». Dans un cadre réglementaire, l'implantation de Valeco sur cette zone fait en effet suite à l'arrêté préfectoral n° 6765/99 pris le 29 septembre 1999, lequel dispose : « La Commune de Domérat est autorisée à poursuivre et à étendre sur le territoire de la commune de Domérat au lieu-dit « La Corderie » une carrière à ciel ouvert de tuf et les installations annexes de premier traitement des matériaux ».

En ce sens, le choix du site est aussi conforme aux **recommandations du SCoT** (schéma de cohérence territoriale) du Pays de la Vallée de Montluçon et du Cher. Le texte du SCoT souligne : « Concernant le développement des énergies renouvelables, celui-ci ne devra pas consommer de terres potentiellement agricoles. Ainsi l'implantation d'installations photovoltaïques au sol sera autorisée sur des terrains impropres à l'agriculture ». Puisque la centrale concerne les parcelles d'une carrière, elle ne consommera pas d'espace agricole.

Située dans le cœur urbain du SCoT, la commune de Domérat et donc la zone de projet est également **en dehors de toutes zones de protections règlementaires d'habitats et biotopes**.

Sur le plan du périmètre de **protection des Monuments Historiques**, la zone de projet se situe bien au-delà des 500 m réglementaires. Respectivement 1,5 km et 2 km séparent la zone de projet du château de Vignoux au nord, et de l'église Notre-Dame au Nord-Est.

Il a été décidé en amont du projet de retirer de l'emprise finale la partie la plus au sud de la ZIP (Carte 20 et Tableau 44) : celle-ci est la plus arbustive et boisée de la ZIP et accueille certaines espèces patrimoniales comme *Crassula tillaea*, la Tourterelle des bois et la Fauvette des jardins ainsi qu'une forte activité des chiroptères. Il en découle que 1,07 ha de la ZIP ne sont pas inclus dans l'emprise du projet, ce qui correspond à 15 % de la ZIP.

Carte 20. Comparaison de la ZIP du projet initial et de l'emprise du projet retenu après évitement en amont

Tableau 44. Surfaces évitées pour les habitats à enjeux écologiques

Nom de l'habitat	Niveau d'enjeux habitats	ZIP avant évitement (ha)	Emprise après évitement en amont (ha)	Proportion évitée (%)
MILIEUX AQUATIQUES				
Eau libre stagnante sans végétation	0 - Nul	0,02	0,015	25%
Bords d'étangs et mares	2 - Modéré	0,03	0,034	0%
MILIEUX OUVERTS				
Prairies de fauche maigres mésophiles	3 - Fort	0,03	0,003	90%
Friches prairiales mésophiles méso-eutrophes	2 - Modéré	0,88	0,855	3%
Bermes routières	1,5 - Faible	0,03	-	100%
Friches prairiales mésophiles nitrophiles	2 - Modéré	0,39	0,386	1%
Pelouses rudérales rases mésoxérophiles	2,5 - Modéré à fort	1,48	1,349	9%
Chemins	2 - Modéré	0,55	0,491	11%
MILIEUX ARBUSTIFS				
Haies arbustives à arborées	1,5 - Faible	0,04	0,033	18%
Fourrés arbustifs à arborés mésophiles	1,5 - Faible	0,52	0,452	13%
Fourrés à *Cytisus scoparius*	1,5 - Faible	0,02	0,024	0%
Fourrés arbustifs à arborés mésohygrophiles	2,5 - Modéré à fort	0,05	0,046	8%
MILIEUX BOISÉS				
Boisements caducifoliés mésophiles acidiclines	2 - Modéré	0,24	0,213	11%
MILIEUX ANTHROPIQUES				
Friches rudérales mésophiles nitrophiles	1,5 - Faible	0,41	0,181	56%
Friches rudérales mésophiles méso-eutrophes	1,5 - Faible	0,42	0,225	46%
Substrats à nu	1,5 - Faible	1,17	1,167	0%
Routes et autres zones sans végétation	0 - Nul	0,01	-	100%
COMPLEXES D'HABITATS				
Fourrés arbustifs mésophiles x Pelouses rudérales rases mésoxérophiles	2 - Modéré	0,11	0,107	3%
Fourrés arbustifs mésophiles x Friches rudérales mésophiles nitrophiles	1,5 - Faible	0,21	0,036	83%
Fourrés arbustifs mésophiles x Friches rudérales mésophiles méso-eutrophes	1,5 - Faible	0,50	0,433	13%
Total général		**7,12**	**6,05**	**15%**

10. PRESENTATION DU PROJET AVANT APPLICATION DES MESURES ADDITIONNELLES

Est ici présenté, le projet après application des mesures en phase amont, mais avant application des mesures additionnelles. Seuls les principaux éléments sont repris ici et représentés sur les Carte 21, Carte 22 et Carte 23. La surface d'emprise du projet correspond à la surface délimitée par la clôture (environ 6,05 ha) alors que la surface d'implantation du projet correspond à la surface recouverte par l'ensemble des structures de la centrale (environ 4,98 ha). Le parc photovoltaïque sera scindé en **4 zones distinctes**.

10.1. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES ET SUPPORTS

La puissance unitaire de chaque module (**panneau photovoltaïque**) de la centrale photovoltaïque de Domérat est estimée à 535 Wc pour une dimension de 2,256 x 1,131 x 0,035 m dans la configuration actuelle[3].

Ces modules seront installés sur des structures supports fixes (**tables photovoltaïques**) par groupe de 28 (modèle 2V14 15,83 x 4,51 m, soit 71,39 m²) ou 14 (modèle 2V7 de 7,91 x 4,51 m, soit 35,67 m²) modules répartis en 2 lignes. Ces tables sont en acier galvanisé/aluminium, orientées vers le sud et inclinées à environ 30° pour maximiser l'énergie reçue du soleil. Le point le plus bas des panneaux sera situé à environ 0,800 m du sol (partie avant orientée sud) pour garantir l'apport de lumière diffuse à la végétation sous les panneaux, une bonne répartition de l'écoulement des eaux pluviales. Le point le plus haut des panneaux sera à environ 3,091 m (partie arrière orientée nord). De même, les modules d'une même table sont ajourés entre eux (1 cm en vertical et 3 cm en horizontal) pour une meilleure répartition des eaux pluviales.

La zone 1 plus grande accueillera presque 30 fois plus de panneaux que la zone 4 la plus petite (Tableau 45). Au total, 294 structures de 28 panneaux et 62 structures de 14 panneaux seront installées. Ces 356 structures porteuses cumuleront ainsi 9 100 panneaux photovoltaïques pour une puissance totale de 4 868,5 Wc.

Tableau 45. Détail des structures par zone pour l'évaluation des impacts

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Emprise totale
Nb structures 28 panneaux	234	22	31	7	294
Nb structures 14 panneaux	47	8	4	3	62
Nb total structures	281	30	35	10	356
Nb total panneaux	7 210	728	924	238	9 100
Capacité totale (kWc)	**3 857,35**	**389,48**	**292,11**	**127,33**	**4 868,50**

Le projet étant dans sa phase amont de conception, il est possible que le nombre de modules, le nombre de modules par table, ainsi que les dimensions d'une table et leurs orientations évoluent sensiblement. Ces éléments dépendront des mesures additionnelles qui seront mises en place après évaluation des impacts bruts, de même que de la technologie retenue et disponible sur le marché au moment de la construction de la centrale PV.

Les fondations assurant l'ancrage au sol et la stabilité se composent de pieux battus ou pieux forés bétonnés, à une profondeur entre 1 et 2 m en fonction des recommandations de l'étude géotechnique qui sera réalisée en amont du chantier.

À la fin de l'exploitation, l'implantation des panneaux sera entièrement réversible, les structures étant démontées et les pieux retirés.

10.2. INSTALLATIONS TECHNIQUES

Une **clôture** d'une hauteur de 2,00 m délimitant l'emprise du site exploité sur un linéaire total d'environ 1 480 ml est prévue. Elle sera constituée d'un grillage souple avec des mailles larges et/ou disposant de passages à faune.

La **base de vie** du parc de Domérat sera située au nord-ouest de cette emprise clôturée. Cette surface de 800 m² sera accolée à :

[3] Puissance et dimensionnement pouvant évoluer selon les technologies disponibles au moment de la construction.

- Un **portail** 2 vantaux (2,5 m de large pour une hauteur de 2 m ; en acier galvanisé de teinte Vert mousse RAL 6005) qui permettra l'accès à l'emprise clôturée. Ce portail sera accessible depuis la ville de Domérat, rue de la Libération, chemin rural de Font Claude et le chemin des carrières.
- Un seul **poste de livraison/transformation** de 3 x 10 m pour une surface de 30 m².
- Une **réserve incendie** souple d'une capacité de 120 m^3 pour une superficie d'environ 103 m².
- Une **zone de stockage**. Une seconde zone de stockage est prévue un peu plus au sud-est de la base de vie, le long de la clôture. La superficie totale des deux zones de stockage sera de 1 156 m²

Des **pistes de circulation** (perméables à l'infiltration des eaux) nécessaires à l'acheminement des éléments de la centrale pendant les travaux puis à la maintenance, à la circulation des agents RTE et à l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie durant l'exploitation de la centrale seront créées sur la périphérie intérieure de l'emprise du projet. Les pistes lourdes avec un objectif de portance 50 MPa (d'une largeur de 5 m) seront créées en décaissant le sol sur une profondeur d'environ 30-40 cm, en recouvrant la terre d'un géotextile, en mettant en place les drains puis en épandant deux couches de GNT (grave non traitée : 30 cm de GNT 0/80 et 15 cm de GNT 0/31.5) compactés concassés. Les pistes légères avec un objectif de portance 30 MPa (d'une largeur de 5 m) seront créées en décaissant le sol sur une profondeur d'environ 20 cm, en recouvrant la terre d'un géotextile, en mettant en place les drains puis en épandant deux couches de GNT (grave non traitée : 20 cm de GNT 0/20 et 10-15 cm de GNT 0/31.5) compactés concassés. Durant l'exploitation, il sera possible de circuler dans l'enceinte du parc avec un véhicule, mais aussi à pied pour l'entretien (nettoyage des modules, maintenance) ou des interventions techniques (pannes) grâce à l'espacement entre tables.

Dans le cadre de la **protection de risque incendie**, les préconisations du SDIS seront respectées : moyens d'extinction pour les feux d'origine électrique dans les locaux techniques, citernes souples de 120 m^3, accès rapide des engins de secours par les portails, voies d'accès au site de 5 m de large, pistes périphériques de 5 m de large permettant de quadriller le site, d'atteinte à moins de 100 m de tous points des divers aménagements, accès permanents à chaque construction (locaux ondulateurs, transformateurs, poste de livraison, locaux techniques…) via des pénétrantes de 1,80 m de large minimum, contrôleur d'isolement pour chaque ondulateur, coupe générale simultanée de l'ensemble des ondulateurs, enfouissement des câbles d'alimentation, débroussaillage à l'intérieur et jusqu'à 20 m autour du site...

En ce qui concerne les **dispositifs de sécurité et de secours**, la centrale sera équipée de systèmes électroniques de surveillance vidéo (un mât de 6 m de hauteur) et d'alarmes.

La **végétation périphérique** au site (haie existante le long de la zone 1) sera maintenue, de manière à limiter la covisibilité avec l'environnement.

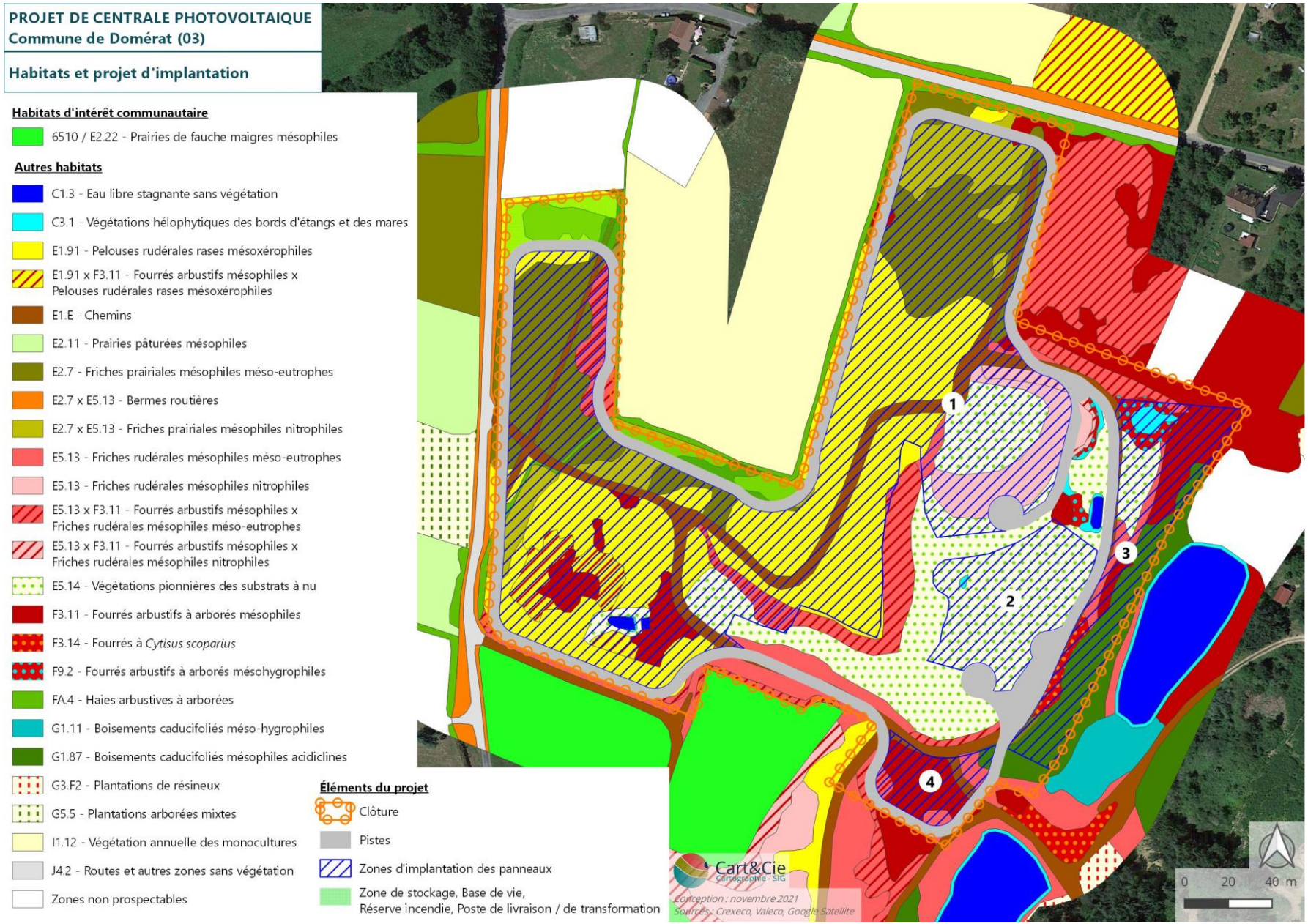
10.3. RACCORDEMENT

Le **raccordement au réseau électrique national** sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison de la centrale photovoltaïque qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations (autorisation demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque ; financement à la charge du maître d'ouvrage du parc photovoltaïque ; raccordement final sous la responsabilité d'ENEDIS).

Le raccordement pressenti à 5,08 km au sud-est du site sur le poste source de Montluçon s'effectuera par une ligne 20 000 V enterrée entre les postes de livraison. Le projet ne nécessite aucun autre type de raccordement : il n'y a aucun rejet d'eaux pluviales, d'eaux usées et aucun apport d'eau potable. Le tracé définitif du câble et les modalités de raccordement ne seront connus qu'après une **étude détaillée** sur les possibilités ainsi que le tracé du raccordement.

Carte 21. Emprise et organisation du projet retenu

Carte 22. Habitats, emprise et organisation du projet retenu



Carte 23. Zones humides, emprise et organisation du projet retenu

11. ÉVALUATION DES EFFETS DU PROJET

Dans le cadre de ce projet, **deux phases** principales peuvent être distinguées :

- **Phase travaux** (préparation des accès, délimitation et préparation des emprises, installation et gestion des bases de vie, des plateformes techniques, gestion des eaux de ruissellement et eaux usées, désinstallation...) ;
- **Phase exploitation** (fonctionnement du parc).

En phase travaux, les effets d'un projet d'aménagement sur le milieu naturel sont de 3 types principaux :

- La **perte d'habitats naturels et habitats d'espèces** par destruction ou altération, d'autant plus préjudiciable si des espèces à enjeux sont présentes sur la zone concernée ;
- La **destruction d'individus** par mortalité directe d'animaux ou destruction directe de stations d'espèces végétales à enjeux ;
- Le **dérangement** via les perturbations engendrées par les travaux sur la faune et la flore du secteur (bruit, poussières, pollutions éventuelles…).

En phase exploitation, les effets prévisibles d'un parc photovoltaïque sont moindres et principalement liés à la modification des conditions locales (présence des installations, fréquentation humaine…).

Ces principaux effets sont généralement **directs** sur les habitats et les espèces. Ils peuvent être de nature **temporaire** (destruction d'habitats naturels ou d'habitats d'espèces pouvant se reconstituer rapidement après les travaux, dérangement de la faune), **permanente** (artificialisation d'habitats, destruction d'individus) ou, de manière intermédiaire, liée à la **durée d'exploitation** du parc.

Les niveaux d'effets du projet sont évalués pour le projet retenu avec application des éventuelles mesures d'évitement en phase design du projet, mais sans prise en compte des mesures additionnelles.

Les **incidences sur les différents habitats et espèces patrimoniaux ou remarquables** du site sont présentées ci-dessous sur la base des différents types d'effets prévisibles et de la temporalité des actions sur le site. L'analyse des effets fournit une analyse quantitative et qualitative (par espèce ou groupe d'espèces) par phase du projet et selon le type et la nature des effets.

Ce chapitre a été réalisé en suivant le « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol » et « Installations photovoltaïques au sol - Guide de l'étude d'impact » édités en 2009 et 2011 par le Ministère de l'Écologie.

L'ensemble des effets est synthétisé dans les Tableau 47, Tableau 48, Tableau 49 et Tableau 50.

11.1. EFFETS EN PHASE TRAVAUX

Lors de la phase travaux, différents **types de surfaces** sont affectées :

- Des **emprises permanentes** qui seront affectées pendant toute la durée d'exploitation du parc (fondations, plateformes, bâtiments, pistes...) ;
- Des **emprises temporaires** restituées après les travaux (stockage du matériel et des engins, terrassement, circulation des engins de chantier...).
- Des **emprises évitées** qui correspondent aux zones de l'emprise clôturée non directement concernés par les travaux.

11.1.1. Perte d'habitats

La perte d'habitats lors de la phase travaux concerne à la fois les **habitats détruits** car situés au niveau du lieu d'implantation des infrastructures (fondations, plateformes, zone de travaux, poste de livraison, liaisons électriques, chemins d'accès…) et les **habitats altérés** du fait des interventions de chantier (défrichement,

circulation et stationnement des engins, dépôt de matériaux et matériels …). Par principe de précaution, l'effet est souvent initialement évalué sur la base d'une destruction des habitats concernés par les emprises permanentes et temporaires. Mais il est évalué sur la base d'une altération pour les habitats concernés par les emprises évitées.

11.1.1.1. Perte d'habitats naturels

Les **terrassements** seront légers puisque le projet a été défini de manière à s'adapter aux caractéristiques du terrain et à limiter le plus possible les travaux de terrassement. Les secteurs avec le plus de relief lié à l'ancienne activité de la carrière sont notamment évités. Le nivellement des terrains pour l'implantation des panneaux et l'installation des câblages et des locaux techniques impliqueront donc la réalisation de travaux de terrassement relativement réduits. Les principaux travaux de terrassement seront liés à la mise en place de la base de vie et de ses annexes (portail, poste de livraison/transformation, réserve incendie et zones de stockage). Des travaux seront aussi nécessaires pour la matérialisation de certaines parties de pistes. La réalisation des tranchées à câbles (profondeur 0,8 m) pour relier les modules au poste de livraison/transformation occasionnera de faibles déplacements de terre. L'effet principal est la destruction en profondeur de la végétation sur ces zones terrassées et également la destruction au moins temporaire de la végétation dans les secteurs tassés par le passage des engins et où la terre extraite sera déposée en attente du rebouchage des tranchées ou d'une évacuation. Ces aménagements concernent principalement des pelouses rudérales et du substrat à nu. Les milieux aquatiques (bords d'étangs et mares), arbustifs (haies et fourrés) et boisés (boisements caducifoliés) seront peu touchés.

L'aménagement du projet occasionnera également des **imperméabilisations localisées**. Celles-ci concerneront les installations techniques. D'une manière générale, la proportion des habitats concernés (et donc imperméabilisés) est très faible par rapport à la surface de ces habitats dans l'emprise du projet et *a fortiori* aux alentours. D'une manière générale (basée sur les divers cas de parcs construits en Allemagne), le taux d'imperméabilisation d'une installation photovoltaïque est inférieur à 5 % de la surface totale, ce qui reste faible. Ici, les installations techniques devaient recouvrir 0,165 ha (2,7 % de l'emprise), en grande majorité de milieux ouvertes, en particulier de friches prairiales mésophiles nitrophiles.

Les habitats à proximité, en particulier les emprises évitées, peuvent également être détériorés de **manière indirecte** par les travaux, par exemple par des émissions de poussières, une pollution accidentelle ou un piétinement trop important. Le substrat à nu est peu sensible à des perturbations de ce type mais les fourrés aussi présents dans l'emprise évitée y sont plus sensibles et la circulation des engins lors des travaux pourrait aussi altérer les habitats en bordure de l'emprise.

D'autre part, des **espèces exotiques envahissantes** (Renouées asiatiques, Faux-vernis du Japon, Arbre à papillons...) sont déjà présentes sur le site et pourraient proliférer suite aux perturbations engendrées par les travaux et aux apports par les engins de chantier.

L'emprise clôturée englobe une faible surface (0,080 ha) d'habitats en **zones humides**. Les effets des travaux sur ces zones humides seront donc limités et surtout liés aux aménagements imperméabilisants qui seront ensuite présents durant toute la durée d'exploitation du parc (voir paragraphe 11.2.4 pour plus de détails).

D'après l'emprise du projet, on peut donc prévoir un niveau d'effets globalement **faible** en termes de perte d'habitats (Tableau 47), avec la destruction ou l'altération au moins temporaire de 6,05 ha d'habitats naturels. Il sera **modéré** pour les habitats les plus représentés dans l'emprise comme les pelouses rudérales rases ou certaines friches ou fourrés.

11.1.1.2. Perte d'habitats d'espèces

La perte d'habitats d'espèces engendrée par le projet est un effet considéré direct et permanent au niveau des emprises permanentes et direct et temporaire au niveau des emprises temporaires en cas de reconstitution possibles des habitats lorsque les travaux sont terminés. La faune est particulièrement sensible durant la période

de reproduction, mais aussi en hiver pour les espèces hibernant (chiroptères, amphibiens…) en cas de déboisement. Si les travaux ont lieu pendant ces phases critiques, ils peuvent conduire à l'échec de la reproduction ou à la destruction des individus.

Pour la flore, les habitats de l'emprise abritent peu d'espèces peu fréquentes mais une flore globalement assez diversifiée du fait de l'importante diversité des habitats. Les habitats concernés par l'emprise du projet (Tableau 44) abritent 3 espèces à enjeux : un long linéaire et une station de *Crassula tillaea* se trouvent le long de chemins affectés par le projet, une station de 5 pieds de *Ranunculus parviflorus* se trouve en périphérie de l'emprise et un pied de *Verbascum virgatum* se trouve au niveau d'une emprise permanente.

Le niveau d'effets par perte d'habitats pour les espèces floristiques à enjeux sera donc **modéré** pour *Crassula tillaea* et **faible** pour *Ranunculus parviflorus* et *Verbascum virgatum* dont le nombre de pieds concernés est faible (Tableau 47).

La perte d'habitat **pour l'avifaune** peut être occasionnée soit par la destruction ou l'altération des habitats concernés (relativement faible dans le cas des habitats anthropiques mais plus important dans le cas des habitats arbustifs et boisés), soit par un dérangement excessif lié aux travaux, pouvant rendre le secteur moins attractif. La destruction constitue un effet direct, permanent ou temporaire si l'habitat peut se reconstituer ; la réduction de la qualité des habitats liée aux travaux est temporaire et peut être réduite en évitant les périodes de reproduction des oiseaux (mars à fin juillet). Dans le cadre du projet, ce sont principalement les espèces de milieu bocager qui sont concernées.

La perte d'habitats de reproduction concerne toutes les espèces nichant au sein de l'emprise du projet ; celle-ci couvrant presque la totalité de la surface de la ZIP, le nombre d'espèces protégées affectées par le projet est évalué à 19. Parmi les 13 espèces patrimoniales observées durant l'étude, 8 ont un statut de reproduction dans l'emprise du projet, dont 5 sont inféodées au milieu bocager.

Trois cortèges principaux peuvent être distingués :

- Espèces nicheuses inféodées aux milieux ouverts avec des buissons espacés ; 1 espèce patrimoniale : Alouette lulu.
- **Espèces nicheuses inféodées au milieu bocager** qui équivaut dans ce projet aux parcelles en régénération ; 5 espèces patrimoniales : Chardonneret élégant, Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Tourterelle des bois.
- **Espèces nicheuses ubiquistes** ; pas d'espèce patrimoniale mais nombreuses espèces protégées communes.

Les habitats de reproduction et d'alimentation de l'Alouette lulu sont fortement impactés mais ceci ne concerne que 2 territoires possibles. Elle est peu commune dans les milieux ouverts de pelouses et de friches prairiales et est également présente dans les milieux équivalents aux alentours. Aucune autre espèce (protégée ou pas) n'est nicheuse dans les milieux ouverts de l'emprise.

Au moins 10 espèces du milieu bocager se reproduisent dans la ZIP, dont 5 patrimoniales et 9 protégées. Leur statut à l'échelle de l'emprise est toutefois variable : pour les espèces patrimoniales, la Linotte mélodieuse est commune et largement répartie alors que les 4 autres espèces sont rares (pas plus d'un ou deux couples) et localisées. Les autres espèces protégées sont plutôt communes et bien réparties, nichant dans les secteurs fourrés. Ces espèces pourront continuer à s'alimenter dans la centrale, les habitats favorables à l'alimentation n'étant altérer que temporairement. Selon leur répartition dans l'emprise, le niveau d'effets du projet varie de négligeable (la Tourterelle des bois n'a été contactée qu'à la limite sud de la ZIP qui n'est pas dans l'emprise) à modéré.

7 espèces protégées nicheuses sont considérées comme **ubiquistes** (aucune n'est patrimoniale). Dans l'emprise finale, elles sont toutes liées aux milieux arbustifs ou boisés pour la reproduction et présentes principalement sur la périphérie. Elles peuvent utiliser les milieux ouverts pour s'alimenter.

Une espèce protégée et patrimoniale est inféodée au **milieu urbain** : le Serin cini. Dans la mesure où il affectionne les grands arbres pour installer son nid, les potentialités d'accueil dans l'emprise semblent toutefois limitées.

Les espèces strictement forestières ne seront pas directement impactées car leurs habitats ne seront pas touchés et car elles ne sont pas sensibles au dérangement dans les zones ouvertes qu'elles ne fréquentent pas. **Les milieux humides** de l'emprise finale sont trop réduits pour accueillir des espèces associées nicheuses.

Les milieux ouverts peuvent être favorables à l'alimentation pour quelques **insectivores, granivores** et **rapaces** (milans par exemple), notamment pour les migrateurs et les hivernants. Les effectifs observés durant cette étude restent toutefois assez faibles et concernent peu d'espèces. L'emprise dédiée au projet semble moyennement attractive au regard des habitats disponibles autour.

Le niveau d'effets par perte d'habitats de reproduction, de chasse et de repos sera globalement **faible à modéré** pour l'avifaune pouvant nicher dans les 6,05 ha, et **négligeable** pour les migrateurs et hivernants.

Pour les chiroptères, la perte d'habitats affectera surtout les espèces se déplaçant, s'alimentant et s'abreuvant en milieux ouverts, les boisements étant très peu concernés par ce projet. Les friches et fourrés offrent en effet de bonnes potentialités de chasse. Les espèces utilisant les milieux fermés pour la chasse seront faiblement affectées étant donnée la faible surface de milieux fermés touchés. Les mares sont aussi des éléments clés pour l'abreuvage et la chasse mais une très faible surface est concernée par l'emprise du projet et des étangs plus favorables sont situés à proximité immédiate. La surface détruite et/ou inaccessible pendant la phase travaux restant modérée par rapport à la disponibilité des mêmes habitats à proximité de l'emprise du projet, toutes ces espèces pourront se reporter sur les mêmes habitats des milieux environnant la zone de travaux, et le niveau d'effets restera faible pour la plupart d'entre elles. Le niveau d'effets pourra être notable mais restera modéré pour la Barbastelle d'Europe, espèce patrimoniale la plus active sur le site et pour les Pipistrelles également actives sur le site. La majorité de ces espèces gîtant en milieux arboricoles ou urbains, leur habitat de reproduction ne sera que très peu affecté, les boisements à l'est étant trop peu mâtures et le bâti étant absent de l'emprise. Les haies qui constituent d'excellents guides pour le déplacement de certaines espèces en permettant la connexion entre les boisements et les villages alentours ne seront que peu détruites (surface de 0,03 ha). Par contre, quelques nouveaux linéaires seront créés.

Le niveau d'effets par perte d'habitats pour les chiroptères sera donc **faible** ou **modéré** et concernera surtout les friches, fourrés et mares, potentielles aires d'alimentation et d'abreuvage (Tableau 49).

Pour les mammifères non volants, le cortège contacté est relativement peu diversifié avec 7 espèces recensées. Aucune espèce n'est protégée ou patrimoniale. Le projet aura une incidence négligeable sur ce groupe qui dispose aussi d'espaces aux habitats similaires à proximité.

En termes de perte d'habitats de mammifères non volants, le projet aura un niveau d'effets permanents **négligeable** sur les espèces du secteur (avérées ou potentielles) par destruction ou altération de 6,05 ha d'habitats potentiellement favorables (Tableau 50).

Pour les reptiles, les 2 espèces observées dans la ZIP sont patrimoniales et bien présentes dans les zones ouvertes de l'emprise. Les haies, friches et fourrés sont aussi propices aux reptiles.

En termes de perte d'habitats de reptiles, le projet aura un niveau d'effets permanents **modéré** pour le Lézard à deux raies et le Lézards des murailles par destruction ou altération de 6,05 ha d'habitats potentiellement favorables (Tableau 50).

Pour les amphibiens, les 7 espèces observées sur le secteur étudié se reproduisent dans des milieux aquatiques et certains permanents ou temporaires sont compris dans l'emprise du projet. Les lisières et bords de haies pouvant être utilisés comme corridors de déplacement et zones d'alimentation se situent principalement hors emprise mais certains petits linéaires faisant le lien entre milieux aquatiques sont concernés. Les zones ouvertes des emprises sont peu favorables avec peu de ressources alimentaires. Pas ou très peu d'habitats d'hivernage des amphibiens (plutôt en milieu forestier) pourraient être concernés. Néanmoins, l'Alyte accoucheur et le Crapaud calamite,

espèces fouisseuses, pourraient utiliser les zones ouvertes (terrain nu ou végétation rase) de la carrière anciennement exploitée comme habitats terrestres.

L'altération ou la destruction par le projet de quelques zones en parties humides/aquatiques (Carte 23) aura donc un niveau d'effets **généralement fort** sur ce groupe. Il sera **modéré** pour la Rainette verte peu présente dans l'emprise, des zones de reproduction étant affectées de manière significative (Tableau 50).

Pour les insectes, aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été détectée dans l'emprise du projet et la diversité spécifique est limitée avec seulement 33 insectes détectés dans l'ensemble de la ZIP.

Le projet aura un niveau d'effets permanents **négligeable** pour les insectes (Tableau 50).

11.1.2. Destruction d'individus

La circulation des engins de chantier, le terrassement, la création de tranchées… pendant la phase travaux sont susceptibles de détruire, par écrasement et collision, divers végétaux et animaux peu mobiles, notamment les reptiles, les amphibiens et les insectes (surtout les espèces non volantes ou au stade larvaire). Cet effet peut être beaucoup plus élevé pendant les périodes d'activité de ces espèces ou inversement, en période de repos hivernal.

D'autre part, **les travaux de défrichement** peuvent avoir un effet sur l'avifaune nicheuse s'ils démarrent pendant la période de reproduction. En dehors de cette période, les oiseaux sont très mobiles et la destruction directe de spécimens est peu probable. Enfin, des chiroptères sont susceptibles d'utiliser certains arbres qui vont être coupés comme gîte, ce qui peut causer la mort directe des individus lors de l'abattage, surtout si celui-ci se produit pendant leur reproduction ou leur hibernation, mais également à moindre échelle en période de transit. Ces travaux concernent surtout les zones 3 et 4 de l'emprise du projet.

Pour la flore, 3 espèces à niveau d'enjeux modéré ou majeur sont présentes dans la ZIP. Les principales stations sont exclues de l'emprise du projet mais les habitats concernés par l'emprise du projet (Tableau 44) abritent encore ces 3 espèces à enjeux : un long linéaire et une station de *Crassula tillaea* le long de chemins affectés par le projet, une station de 5 pieds de *Ranunculus parviflorus* en périphérie de l'emprise et un pied de *Verbascum virgatum* au niveau d'une emprise permanente.

Sur l'ensemble de la zone du projet, en l'absence de mesure de réduction permettant de supprimer tout risque de destruction, le niveau d'effets de destruction directe sera donc **modéré** pour *Crassula tillaea* et **faible** pour *Ranunculus parviflorus* et *Verbascum virgatum* dont le nombre de pieds concernés est faible (Tableau 47).

Pour l'avifaune, un risque de destruction directe existe en période de reproduction pour toutes les espèces nicheuses dans l'emprise du projet. En dehors de la période de nidification, les oiseaux sont moins sensibles à la destruction car ils peuvent fuir vers des secteurs plus calmes lors des travaux. Les espèces ne nichant pas sur le site ne sont donc pas concernées par ce risque de destruction. Les effectifs sont relativement faibles pour les espèces nicheuses (au maximum quelques couples de chaque espèce) mais ceci inclut des espèces protégées et/ou patrimoniales.

Dans le cadre de ce projet, le niveau d'effets directs de destruction d'individus pour l'avifaune est similaire à celui lié à la perte d'habitats par destruction et est jugé **faible à modéré pour les espèces nicheuses dans les habitats concernés par le projet**. Ce niveau est **négligeable pour les oiseaux migrateurs et hivernants** qui peuvent fuir en cas d'intervention.

Pour les chiroptères, le principal risque de destruction directe concerne les individus dans des gîtes, principalement au cours des périodes de mise-bas (jeunes non volants) et d'hibernation. Au sein des emprises retenues, les potentialités de gîtes sont très faibles et ne concernent que quelques arbres du boisement à l'est, et donc les espèces arboricoles.

Sur l'ensemble de la zone du projet, le niveau d'effets de destruction directe d'individus de chiroptères sera donc **faible** pour toutes les espèces, y compris celles inféodées aux boisements en raison de la faible potentialité de gîtes dans l'emprise du projet (Tableau 49).

La plupart des **reptiles, amphibiens et invertébrés** sont peu mobiles et se déplacent lentement. Ils sont donc particulièrement concernés par les risques de mortalité lors de la phase travaux. Un risque de destruction directe existe également pour les petits mammifères non volants les moins mobiles présents sur la zone. Les grands mammifères sont vulnérables uniquement en période de reproduction ; le reste du temps ils peuvent fuir vers d'autres zones favorables aux alentours.

Au vu des espèces concernées, de leur abondance et de leur localisation dans les emprises, le niveau d'effets par destruction d'individus sera donc **négligeable** pour les mammifères non volants et les insectes mais **modéré** pour les reptiles et amphibiens (Tableau 50).

11.1.3. Dérangement de la faune

Le dérangement en phase travaux est un **effet temporaire** étalé sur toute la période du chantier ; celle-ci implique le passage de nombreux engins et personnes, un bruit important, des vibrations…

Le dérangement a surtout un effet sur les **oiseaux durant la période de reproduction**, les couples risquant d'abandonner leur site de nid s'ils sont déjà cantonnés lors du début des travaux. Les rapaces sont particulièrement sensibles vis-à-vis du dérangement au nid, notamment au moment de la ponte et de la couvaison. En dehors de la période de reproduction, les oiseaux sont beaucoup plus mobiles et peuvent aisément trouver à proximité des milieux d'alimentation similaires à ceux qui sont affectés.

Les espèces d'oiseaux protégées et/ou patrimoniales retenues ont des territoires de taille réduite ; l'évitement dû au dérangement sera probablement limité aux couples également affectés par la destruction des habitats de reproduction. Aucune grande espèce (rapaces, hérons…) nicheuse davantage sensible à la présence humaine que les petits passereaux n'a été recensée dans ou à proximité immédiate de l'emprise.

Dans le cadre de ce projet, le niveau d'effets par dérangement sur l'avifaune est **faible à modéré pour l'avifaune nichant dans les 6,05 ha de l'emprise** et **négligeable pour les migrateurs et hivernants**.

Les **chiroptères** gîtant dans les arbres peuvent être sensibles au dérangement en phase travaux impliquant un abandon de leur gîte. Très peu d'arbres d'intérêt pour le gîte se trouvent dans ou à proximité immédiate de l'emprise du projet et pourraient subir du dérangement durant les travaux, avec le bruit généré par les engins et le battage des pieux, et en cas de travaux de nuit et d'éclairage.

Ce niveau d'effets du dérangement sur les chiroptères restera **faible** pour toutes les espèces et concentrées dans les zones 3 et 4 (Tableau 49).

Parmi les **autres groupes faunistiques**, seuls les mammifères peuvent être vraiment sensibles au dérangement, mais celui-ci restera localisé à proximité de l'emprise des travaux, et sera modéré pour ces espèces à forte mobilité. Ces espèces pourraient être perturbées par les passages répétés d'engins, notamment sur les premières phases travaux. Toutefois, les mammifères sont essentiellement nocturnes et trouveront refuge dans les habitats environnants, ce qui limite le dérangement durant les périodes d'activité, puisque les travaux seront réalisés en journée. Les reptiles et amphibiens s'accommodent mieux du dérangement tant que des zones de quiétude sont préservées, et les insectes n'y sont pas sensibles.

Les espèces étant généralement peu sensibles au dérangement, le niveau d'effets global du dérangement pour la faune restera **négligeable** ou **faible** (Tableau 50).

11.2. EFFETS EN PHASE EXPLOITATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE

11.2.1. Effets sur la flore et les habitats naturels par modification des conditions climatiques locales

Dans le cas du projet de Domérat, la grande majorité de la surface implantée est occupée par des milieux ouverts laissés en friches. La mise en œuvre du projet impliquera un retour à un habitat herbacé de type prairies sur l'ensemble du site. Un ensemencement sera nécessaire pour revégétaliser le site. Le choix du semis sera composé d'un mélange prairial local à la discrétion de l'éleveur.

Un des phénomènes liés au projet susceptible d'avoir une influence sur la végétation recolonisant l'aire d'inventaires est le **recouvrement partiel du sol par les modules**. La surface recouverte par une installation est la projection de la surface modulaire sur le plan horizontal, soit 30-35 % de la surface totale de montage. Le recouvrement du sol provoque de l'ombre.

La température sous les panneaux peut être légèrement modifiée localement, avec un dégagement de chaleur par échauffement des panneaux (formation d'ilots thermiques (Barron-Gafford *et al.*, 2016)) et tamponnement des températures du sol et de l'air (plus élevées la nuit et l'hiver et plus basses le jour et l'été sous les panneaux, Figure 18 (Armstrong, Ostle & Whitaker, 2016)).

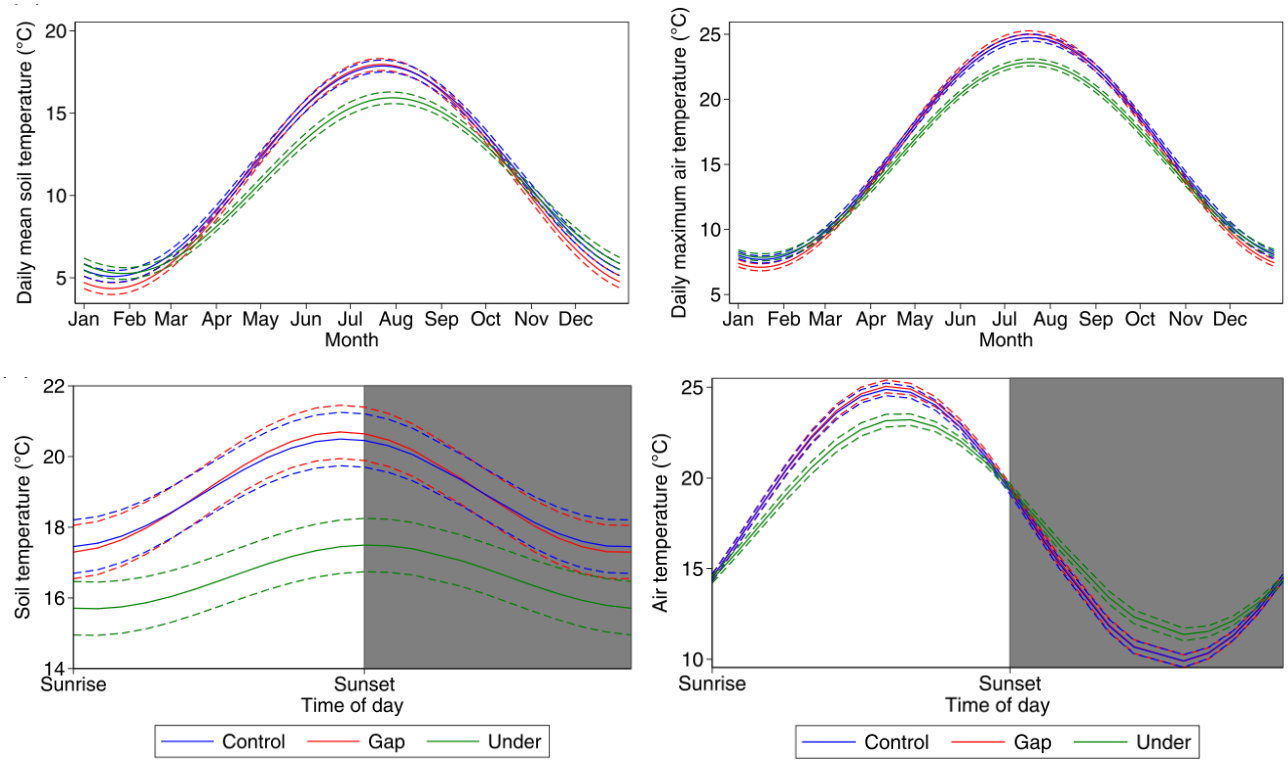


Figure 18. Différences de température du sol et de l'air sous les panneaux, entre les panneaux ou en périphérie : au cours de l'année (en haut) et au cours de la journée en été (en bas) (Armstrong *et al.*, 2016)

Les surfaces situées sous les modules, en raison de la hauteur relativement faible de ceux-ci du fait des contraintes paysagères (environ 0,80 m pour le bord inférieur et 3,09 m pour le bord supérieur), reçoivent tout de même de la lumière diffuse, et les surfaces localisées entre les rangées de modules sont ombragées, surtout quand le soleil est bas. Les données de suivis réalisés sur des installations existantes indiquent que l'ombre portée par les modules en rangées ne semble pas induire une absence totale de végétation et dans certains cas semblent favoriser un état végétatif plus longtemps en période de stress estival (Madej *et al.*, 2020). Les installations ordinaires actuelles permettent aux plantes de pousser de manière homogène dans la mesure où la pénétration de lumière diffuse est possible même sous les modules. Il est préconisé une hauteur minimum de 0,80 m entre la partie la plus basse du module et le sol afin que la lumière diffuse soit suffisante sous les modules.

Enfin, les modules peuvent orienter à la marge et très ponctuellement l'écoulement de l'eau de pluie, pouvant créer des zones plus humides en fonction de la topographie naturelle du sol (exemple : dépression ponctuelle). Sur certains secteurs, la végétation peut complètement dessécher, ce qui est aggravé par la chaleur dégagée par les panneaux, même si cela reste rare, car dans la majorité des cas, la végétation se développe correctement sous les panneaux. C'est d'ailleurs ce qui a été constaté dans l'étude de Madej *et al.* (2020) avec un sol plus humide sous panneau qu'en zone témoin (sans effet des panneaux) par exemple.

Ces changements de conditions locales sont susceptibles de modifier les cortèges végétaux et donc le type d'habitat, en défavorisant des espèces spécialistes au profit d'espèces ubiquistes plus banales. Certaines études montrent des différences significatives de la végétation sous les modules par rapport aux secteurs entre les modules et surtout par rapport aux zones périphériques ou à des milieux similaires en dehors des parcs :

- La richesse floristique est plus faible sous les modules (Sarracanie, 2012; Brunod, 2019; Brunod, Martin & Lelièvre, 2020) ;
- Bien que Armstrong *et al.* (2016) ait constaté une biomasse de l'ordre de 4 fois plus faible sous les modules, Madej *et al.* (2020) a constaté une production de biomasse similaire grâce à une vitesse de pousse accélérée qui contrebalance une densité plus faible ;
- Les communautés végétales sont différentes, avec une dominance des espèces graminéennes sous les modules alors que les zones inter-modules et périphériques sont plus riches en légumineuses et autres espèces non graminéennes (« forbs ») (Armstrong *et al.*, 2016).

L'effet de modification de la flore sera donc a priori **faible**. Une végétation résistante aux conditions contraignantes d'humidité sous les modules se développera en phase d'exploitation.

11.2.2. Perturbation du milieu favorisant la dynamique d'espèces envahissantes

Le projet envisagé s'accompagne d'un travail du sol qui peut s'assimiler au labour agricole. Ces perturbations peuvent permettre à des espèces d'origine exotique envahissantes de prendre durablement le dessus sur la flore et la faune indigènes. Ces perturbations sont importantes sur les zones directement touchées par les travaux et aménagements, mais peuvent également avoir une influence éloignée en constituant des zones sources à partir desquelles ces espèces seront susceptibles de coloniser les milieux naturels voisins.

15 espèces végétales exotiques envahissantes occupent déjà le secteur, dont les Renouées asiatiques (à niveau d'enjeux majeur), et d'autres espèces pourraient s'installer dans les secteurs remaniés.

Le niveau d'effets de la prolifération d'espèces exotiques sur les habitats naturels sera a priori **modéré** puisque le secteur est actuellement colonisé par 15 EVEE. Il pourrait encore augmenter dans la mesure où les milieux remaniés ou dégradés sont les plus sensibles à la colonisation par des EVEE.

11.2.3. Altération d'habitats d'espèces

Le dérangement a déjà été évoqué précédemment comme facteur de dégradation des habitats d'espèces. Ce chapitre vise à préciser la nature et l'intensité de l'effet pour les différentes espèces recensées sur le site lors de l'exploitation de la centrale. La durée de l'effet est égale à celle de l'activité du parc photovoltaïque (environ 30 ans).

Bruits ambiants :

Aucun effet sonore notable n'est à attendre en phase d'exploitation. Le fonctionnement courant de la centrale génère très peu de bruit et les interventions de maintenance sont rares et ponctuelles.

Dégagement de chaleur :

Les modules solaires installés au sol chauffent moins que ceux posés sur les toits grâce à une meilleure ventilation. L'élévation de la température réduit aussi le rendement des cellules solaires et est donc minimisé autant que

possible. En général, les modules chauffent jusqu'à 50 °C et, à plein rendement, la surface des modules peut parfois atteindre des températures supérieures à 60 °C. Le risque de mortalité, pour les insectes et autres espèces volantes se posant sur les modules est donc très faible. À côté de cela, les modules emmagasinant de la chaleur dans la journée la restitueront en début de nuit, attirant potentiellement des insectes nocturnes et leurs prédateurs (chauves-souris en particulier).

Clôture du site :

Pour les mammifères de taille moyenne à grande (ongulés), le site ne sera plus accessible et ne pourra plus être traversé. Pour les mammifères plus petits, l'accessibilité dépend de l'existence de passages spécifiques dans la clôture (voir mesures).

Mouvements liés aux opérations de maintenance ou à l'activité agricole :

Dans le cadre d'un fonctionnement normal, il faut en général compter deux opérations de maintenance par an. Des opérations plus approfondies auront en principe lieu tous les trois ans et porteront principalement sur la maintenance des organes de coupure. Une maintenance complète aura lieu tous les 7 ans (maintenance des onduleurs). Les opérations de maintenance seront conduites en véhicules légers cantonnés aux pistes de circulation ; l'accès aux modules se fera de manière pédestre.

Les dérangements seront donc très limités. Les amphibiens, reptiles et insectes y sont globalement peu sensibles. Les mammifères étant généralement nocturnes ne seront pas affectés par le travail diurne. Afin d'éviter le dérangement des oiseaux nicheurs, les opérations de maintenance technique (hors activité agricole) pourront se faire en dehors de la période de reproduction.

Éclairages nocturnes :

Les éclairages d'un parc photovoltaïque ne sont généralement pas nécessaires. Si un éclairage est inévitable, un dérangement des chiroptères et des autres espèces nocturnes peut être attendu, même si certaines espèces anthropophiles y sont moins sensibles que d'autres. Dans ce cas, il sera réduit au maximum (voir Mesures) et l'effet restera alors faible sur ces espèces.

Effets optiques :

Les installations photovoltaïques peuvent créer divers effets optiques : miroitements sur les surfaces dispersives (modules) et les surfaces lisses moins dispersives (constructions métalliques), reflets créés par des miroitements sur les surfaces de verre lisses réfléchissantes, formation de lumière polarisée due à la réflexion.

D'après les premiers suivis réalisés sur les sites allemands, aucun indice de perturbation des oiseaux par des miroitements ou des éblouissements n'a été apporté (MEDDAAT, 2009).

Effets d'effarouchement :

Par leur aspect, les installations solaires peuvent créer des effets de perturbation et d'effarouchement et par conséquent limiter l'utilisation du site pour certaines espèces et dévaloriser l'attrait de biotopes voisins. Ces effets ne sont pas à exclure pour des espèces de milieux ouverts comme les alouettes. L'effet d'effarouchement dépend de la hauteur des installations, du relief et de la présence de structures verticales avoisinantes (clôtures, bosquets).

Les surfaces d'installations où les modules sont peu denses offrent aussi un environnement attrayant pour les petits mammifères grâce aux zones protégées de la pluie et à la végétation herbacée entretenue entre les modules. Cette manne alimentaire peut alors être mise à profit par les mammifères prédateurs (Renard roux, Mustélidés…) sur les espaces maintenus entre les rangées ou en bordure de celles-ci, si l'emprise est rendue accessible par des passages dans la clôture.

En raison de la hauteur totale relativement réduite des modules, les éventuelles perturbations se limiteront à la zone d'installation et à l'environnement immédiat. Le secteur est actuellement assez préservé du dérangement,

avec seulement une route et quelques habitations en périphérie du projet. Néanmoins, on peut supposer que l'effet lié aux différentes perturbations restera faible sur l'avifaune des milieux adjacents à l'aire d'implantation, et que la majorité des espèces présentes autour du projet devraient continuer de fréquenter le secteur.

Le niveau d'effets liés à l'exploitation du parc photovoltaïque sera probablement **faible** pour les oiseaux, les mammifères et les amphibien et **négligeable à faible** pour les reptiles et les insectes.

11.2.4. Imperméabilisation et maintien de la végétation de zones humides

Certains aménagements liés au projet induiront nécessairement une **imperméabilisation du sol** sur la durée d'exploitation de la centrale, programmée sur au moins 30 ans. Toutefois, le projet de Domérat a été spécialement réfléchi pour localiser ces aménagements imperméabilisants en dehors des quelques zones humides. En effet, le poste de livraison/transformation et la réserve incendie ont été localisés en dehors des zones humides principalement situées dans la zone 3.

- La surface imperméable cumulée est d'environ 165 m² environ pour l'ensemble du parc dont aucun en zone humide.

Les autres éléments constituant la centrale photovoltaïque ne sont pas des éléments imperméabilisants :

- Des pistes sont également créées au sein de la centrale : si elles correspondent à des zones compactées, elles ne constituent pas de véritables imperméabilisations, le revêtement prévu étant perméable. En effet, ces pistes ne feront pas l'objet d'un enrobage mais recevront une couche de feutre de géotextile, suivi d'un apport de grave concassée. Ainsi, les eaux météoriques et de ruissellement pourront passer au travers des pistes et être restituées au sol. À noter que l'effort a été porté tout spécialement sur l'évitement pour les localiser en dehors des zones humides.
- De même, les modules photovoltaïques ne constituent pas non plus une surface imperméabilisée à proprement parler : il s'agit d'une surface aérienne (base des panneaux située à 0,80 m au-dessus du sol) sur laquelle l'eau ruissellera pour s'écouler sur les bords. Il y a donc une restitution totale des précipitations différée de seulement quelques secondes et quelques mètres sur le secteur de la centrale. Les données de suivis réalisés indiquent que l'ombre portée des panneaux ne semble pas induire une absence totale de végétation. Les installations permettent en effet aux plantes de pousser de manière homogène dans la mesure où la pénétration de lumière diffuse est possible même en dessous des modules. On notera que les retours d'expérience de Crexeco, obtenus dans le cadre du programme Photodiv confirment ces données (maintien de la végétation sous les modules photovoltaïques). De manière générale, il est en effet préconisé une hauteur minimum de 0,80 m entre la partie la plus basse des panneaux et le sol afin que la lumière diffuse soit suffisante pour la végétation.
- Les tranchées : la grande majorité des câbles sont installés en aérien, sous les modules. Le remblaiement de ces tranchées des réseaux enterrés est réalisé avec la terre extraite sur place. Il n'y a donc pas de différence significative de perméabilité entre les tranchées et le sol naturel, sauf peut-être temporairement après les travaux, avant que le tassement naturel des matériaux remblayés n'ait eu lieu. Le risque de circulations préférentielles reste donc limité en amplitude et dans le temps. De plus, les tranchées suivent le profil du terrain naturel, il n'y a donc pas de changement de direction des écoulements, ceux-ci restent dirigés vers les mêmes exutoires naturels qu'avant le projet. Il peut exister un risque de drainage de la zone humide par ces tranchées.
- S'agissant de l'apport naturel d'humidité en-dessous des modules par recouvrement des panneaux, ce volet a été traité en chapitre 11.2.1.
- La technique d'ancrage retenue sera sélectionnée parmi les trois solutions suivantes en se basant sur l'étude géotechnique : pieux battus en acier galvanisé, pieux vissés en acier galvanisé ou pieux en acier galvanisé bétonnés (technique rarement utilisée et peu probable consistant à couler un

cylindre de conglomérat autour d'un pieu ; technique micro-locale déployée à l'unité de pieu problématique).

Les **eaux météoriques** parviendront intégralement au sol dans l'enceinte de la centrale et leur infiltration restera possible, tout au plus à quelques mètres de leur point de chute théorique (écoulement sur les tables photovoltaïques et aménagements annexes). Aucune modification du réseau hydrologique du site (création de fossé par exemple) n'est prévue dans le cadre du projet.

En résumé, on retiendra que le projet de centrale photovoltaïque de Domérat :

- entrainera une dégradation temporaire de la végétation durant les travaux ;
- impliquera l'imperméabilisation de surfaces ponctuelles très faibles sur la durée d'exploitation de la centrale programmée sur plus de 30 ans dont 0 m^2 en zone humide ;
- n'engendrera pas de rejet modifié des eaux pluviales ;
- fera l'objet de diverses mesures spécifiques pour limiter tout effet significatif sur les zones humides.

11.3. EFFETS LIES AU RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Il est prévu d'enterrer la ligne électrique à moyenne tension reliant le parc photovoltaïque au réseau national, c'est-à-dire, à ce stade projet, jusqu'au point de raccordement pressenti du **poste source distant de 5,08 km**.

Les opérations de réalisation de la tranchée (au maximum le long des voiries existantes), de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine. L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 ml.

Ces travaux en bord de route auront donc peu d'effet sur les habitats naturels, la flore et la faune, dans la mesure où le tracé envisagé ne traverse pas de zone sensible. Ces effets pourront être précisés à la suite de l'étude détaillée réalisée par le gestionnaire de réseau (ENEDIS) qui déterminera avec précision les possibilités de raccordement.

L'effet lié au raccordement électrique du parc photovoltaïque sera probablement **négligeable** pour les milieux naturels.

11.4. EFFETS LIES AU DEMANTELEMENT DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE

Lors du retrait des installations du site (les modules solaires ont une durée de vie d'environ 30 ans), différents travaux auront lieu, pouvant avoir un effet sur le sol, la végétation et la faune : retrait des modules et installations annexes (bâtiments techniques…), ouverture de tranchées, démontage et retrait des câbles, remblaiement des tranchées, remise en état du site, retrait des clôtures...

Ceci occasionnera diverses perturbations similaires à celles, déjà évoquées, ayant lieu lors de la construction du projet. La faune locale (essentiellement les mammifères et les oiseaux) risque donc, temporairement, d'éviter l'aire d'implantation et ses abords. Il est difficile d'évaluer les incidences sur la faune du site lui-même ne sachant pas quelle sera la recolonisation et les espèces présentes après aménagement.

La circulation des engins et véhicules et le creusement de tranchées occasionneront également des dégradations du sol et de sa végétation (ainsi qu'un risque associé de mortalité de la faune peu mobile ou à déplacement lent ayant colonisé l'aire d'étude) qui sera d'autant plus problématique que des habitats naturels ou des espèces patrimoniales ou remarquables se seront installés sur le site durant l'exploitation de la centrale. Dans l'état actuel de l'avancée du projet, il est encore trop tôt pour évaluer les incidences de ces interventions. Les travaux de démantèlement devront donc nécessiter une nouvelle étude environnementale.

Le retrait des clôtures après démantèlement et remise en état permettra de réintégrer complètement le site dans son environnement.

11.5. EFFETS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

Le site du projet ne présente pas d'enjeux importants pour la fonctionnalité écologique au niveau régional ou local. Il se trouve éloigné des corridors écologiques d'importance régionale dans un contexte discontinu de milieux ouverts secs (pelouses, landes…) encore bien présents dans ce secteur. Plusieurs étangs et boisements à proximité de l'emprise constituent certainement des corridors et des réservoirs de biodiversité locaux mais l'emprise ne les inclut pas.

Le projet aura un effet **non significatif** sur les continuités écologiques à l'échelle régionale ou locale car les abords des cours d'eau et les boisements sont évités.

12. CALCUL DES IMPACTS BRUTS

Le niveau d'impacts bruts pour chaque espèce ou habitat est défini par le croisement du niveau d'enjeux défini dans l'état initial et du niveau d'effets du projet. Il est calculé selon la formule ***Niveau d'impacts bruts = Niveau d'enjeux écologiques locaux × Niveau d'effets du projet*** (Tableau 46) où les effets s'appliquent quels que soient les enjeux liés à l'habitat ou à l'espèce.

Tableau 46. Évaluation du niveau d'impact du projet en fonction de ses niveaux d'enjeux et d'effets

		Niveau d'enjeux (1)						
		0 - Nul négligeable	1 - Très faible	1,5 - Faible	2 - Modéré	2,5 - Modéré à fort	3 - Fort	4 - Majeur
Niveau d'effets	0 - Nul/négligeable	0	0	0	0	0	0	0
	1 - Faible	0	1	1,5	2	2,5	3	4
	2 - Modéré	0	2	3	4	5	6	8
	3 - Fort	0	3	4,5	6	7,5	9	12
	4 - Très fort	0	4	6	8	10	12	16
	Positif							

Niveau d'impacts					
Positif	0 : Nul/négligeable	1-2 : Faible	2,5-5 : Modéré	5,5-9 : Fort	> 9 : Majeur

(1) Le **niveau d'enjeux** écologiques théoriques est calculé tel que défini dans l'état initial. Les enjeux écologiques locaux sont basés sur les enjeux théoriques mais sont corrigés en fonction du statut de chaque espèce sur le site : par exemple, certains oiseaux présents seulement en hiver et ne se reproduisant pas localement, densités très faibles ; dans ce cas, le niveau d'enjeux locaux est réduit par rapport au niveau d'enjeux théoriques.

Le niveau de précision de l'évaluation des impacts est proportionné aux niveaux d'enjeux définis dans l'état initial et aux niveaux d'impacts potentiels. Ensuite, les impacts « résiduels » seront évalués en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

12.1. FLORE ET HABITATS

La phase travaux est modérément impactante du fait de la destruction ou altération d'habitats naturels d'intérêt écologique généralement modéré et de la perte de peu d'habitats (et potentiellement d'individus) d'espèces végétales menacées. La faible surface impactée de chacun des habitats et l'évitement de beaucoup des stations connues d'espèces végétales patrimoniales conduit cependant à un niveau d'impacts faible ou modéré pour l'ensemble des habitats. Le niveau d'impacts le plus élevé pour la flore en phase travaux est modéré pour *Crassula tillaea* car un long linéaire est concerné. Le niveau d'impacts du projet sur la flore et les habitats peut être considéré comme faible en phase exploitation. L'impact de la prolifération d'espèces exotiques sur les habitats naturels sera néanmoins à considérer puisque le secteur est actuellement colonisé par 15 EVEE dont une est à niveau d'enjeux majeur et 4 sont à niveau d'enjeux fort.

Les enjeux fonctionnels des habitats étant relativement similaires entre les 4 grandes zones du projet (Tableau 44 et Carte 22), l'impact ne sera pas globalement différent entre ces zones.

12.2. AVIFAUNE

Le niveau d'impacts bruts du projet sur l'avifaune en phase travaux est globalement faible à modéré pour la grande majorité des espèces nicheuses dans l'aire d'inventaires, voire négligeable pour celles qui ne sont présentes qu'en dehors de l'emprise finale du projet. Les espèces présentes sont globalement communes (niveau d'enjeux au maximum « modéré à fort » pour les espèces patrimoniales) et en effectifs faibles dans l'emprise dont la superficie est réduite. Les espèces les plus impactées sont celles dépendant des milieux buissonnants pour la reproduction.

En phase d'exploitation, les impacts bruts sont jugés faibles dans la mesure où plusieurs espèces continueront de fréquenter le site du projet et sa proximité dans des secteurs préservés.

12.3. CHIROPTERES

Le niveau d'impacts du projet sur les chiroptères est faible à fort en phase travaux en raison de la perte d'habitats d'espèces remarquables et du risque de dérangement de certaines d'entre elles. En phase exploitation, le niveau d'impacts est faible car les espèces se maintenant dans le parc sont celles adaptées et ne seront que peu impactées.

12.4. FAUNE TERRESTRE

Le niveau d'impacts du projet pour les autres groupes faunistiques (mammifères non volants, reptiles, amphibiens et insectes) est globalement modéré. Les impacts concernent en premier lieu la perte d'habitats liée à la construction du parc pour les amphibiens (milieux aquatiques). Des risques de mortalité et de dérangement en phase travaux existent aussi à cause des passages répétés d'engins sur les chemins et dans les emprises. En exploitation, le niveau d'impacts est beaucoup plus faible.

12.5. SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS

Tableau 47. Synthèse des impacts bruts du projet pour les habitats naturels dans l'emprise du projet, la flore à enjeux et les continuités écologiques

Habitats/Espèces	Niveau d'enjeux écologiques	Type d'effet	Portée de l'effets	Nature de l'effet	Niveau d'effets du projet	Quantification/Commentaire	Niveau d'impacts bruts
Phase travaux							
Habitats naturels							
MILIEUX AQUATIQUES							
Bords d'étangs et mares	2 - Modéré	Perte d'habitats (naturels)	Locale Directe	Permanent	1 - Faible	Destruction ou altération sur une surface très faible (0,03 ha) d'un habitat présent dans le secteur	2 - Faible
MILIEUX OUVERTS							
Prairies de fauche maigres mésophiles	3 - Fort	Perte d'habitats (naturels)	Locale Directe	Temporaire	1 - Faible	Alteration sur une surface très faible (< 0,01 ha) d'un habitat bien répandu dans le secteur	3 - Modéré
Friches prairiales mésophiles méso-eutrophes	2 - Modéré			Permanent	1 - Faible	Destruction et altération sur une surface modéré (0,86 ha) d'un habitat bien répandu dans le secteur	2 - Faible
Friches prairiales mésophiles nitrophiles	2 - Modéré			Permanent	1 - Faible	Destruction et altération sur une surface faible (0,39 ha) d'un habitat peu représenté dans le secteur	2 - Faible
Pelouses rudérales rases mésoxérophiles	2,5 - Modéré à fort			Permanent	2 - Modéré	Destruction sur une surface modérée (1,35 ha) d'un habitat peu représenté dans le secteur	5 - Modéré
Chemins	2 - Modéré			Permanent	1 - Faible	Destruction sur une surface modérée (0,49 ha) d'un habitat très anthropique	2 - Faible
MILIEUX ARBUSTIFS							
Haies arbustives à arborées	1,5 - Faible	Perte d'habitats (naturels)	Locale Directe	Permanent	1 - Faible	Destruction et altération sur une surface très faible (0,03 ha) d'un habitat bien répandu dans le secteur	1,5 - Faible
Fourrés arbustifs à arborés mésophiles	1,5 - Faible			Permanent	1 - Faible	Destruction et altération sur une surface modéré (0,45 ha) d'un habitat bien répandu dans le secteur	1,5 - Faible
Fourrés à *Cytisus scoparius*	1,5 - Faible			Permanent	1 - Faible	Destruction sur une surface très faible (0,02 ha) d'un habitat bien répandu dans le secteur	1,5 - Faible
Fourrés arbustifs à arborés mésohygrophiles	2,5 - Modéré à fort			Permanent	1 - Faible	Destruction et altération sur une surface très faible (0,05 ha) d'un habitat peu répandu dans le secteur	2,5 - Modéré
MILIEUX BOISÉS							
Boisements caducifoliés mésophiles acidiclines	2 - Modéré	Perte d'habitats (naturels)	Locale Directe	Permanent	1 - Faible	Destruction sur une surface faible (0,21 ha) d'un habitat répandu dans le secteur	2 - Faible
MILIEUX ANTHROPIQUES							
Friches rudérales mésophiles nitrophiles	1,5 - Faible	Perte d'habitats (naturels)	Locale Directe	Permanent	2 - Modéré	Destruction sur une surface faible (0,18 ha) d'un habitat peu répandu dans le secteur	3 - Modéré
Friches rudérales mésophiles méso-eutrophes	1,5 - Faible			Permanent	2 - Modéré	Destruction et altération sur une surface faible (0,23 ha) d'un habitat peu répandu dans le secteur	3 - Modéré
Substrats à nu	1,5 - Faible			Permanent	1 - Faible	Destruction et altération sur une surface modérée (1,17 ha) d'un habitat d'un habitat très anthropique	1,5 - Faible
COMPLEXES D'HABITATS							
Fourrés arbustifs mésophiles x Pelouses rudérales rases mésoxérophiles	2 - Modéré	Perte d'habitats (naturels)	Locale Directe	Permanent	2 - Modéré	Destruction sur une surface faible (0,11 ha) d'un habitat peu répandu dans le secteur	4 - Modéré
Fourrés arbustifs mésophiles x Friches rudérales mésophiles nitrophiles	1,5 - Faible			Permanent	1 - Faible	Destruction et altération sur une surface très faible (0,04 ha) d'un habitat peu répandu dans le secteur	1,5 - Faible
Fourrés arbustifs mésophiles x Friches rudérales mésophiles méso-eutrophes	1,5 - Faible			Permanent	2 - Modéré	Destruction sur une surface modérée (0,43 ha) d'un habitat peu répandu dans le secteur	3 - Modéré

Flore à enjeux							
Ranunculus parviflorus	4 - Majeur	Perte d'habitats (d'espèces) Destruction d'individus	Locale Directe	Permanent	1 - Faible	En limite d'emprise	4 - Modéré
Crassula tillaea	4 - Majeur				2 - Modéré	Stations au sein de l'emprise	8 - Fort
Verbascum virgatum	2 - Modéré				1 - Faible	Principales stations hors emprise, une dans l'emprise	2 - Faible
Continuités écologiques							
Continuités écologiques	Faible	Altération	Locale Directe	Permanent	Négligeable	Corridor d'intérêt local mais peu de linéaires de haies impactés et continuité préservée	Négligeable
Phase exploitation							
Tous habitats et continuités écologiques	Faible	Altération	Locale Directe	Durée d'exploitation	Faible		Faible

Tableau 48. Synthèse des impacts bruts du projet pour l'avifaune patrimoniale/protégée

Espèces	Niveau d'enjeux écologiques	Type d'effet	Portée de l'effet	Nature de l'effet	Niveau d'effets du projet	Quantification/Commentaire	Niveau d'impacts bruts
Phase travaux							
Espèces nicheuses inféodées aux milieux ouverts avec des buissons espacés							
Alouette lulu	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats	Locale Directe	Permanent	2 - Modéré	2 territoires probables au printemps l'emprise ; plus d'une dizaine d'individus en automne	5 - Modéré
		Destruction d'individus			2 - Modéré		5 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		2,5 - Modéré
Autres espèces protégées : Aucune	0 - Négligeable	Perte d'habitats		Permanent	0 - Négligeable	-	0 - Négligeable
		Destruction d'individus			0 - Négligeable		0 - Négligeable
		Dérangement			0 - Négligeable		0 - Négligeable
Espèces nicheuses inféodées au milieu bocager							
Chardonneret élégant	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats	Locale Directe	Permanent	1 - Faible	Toute l'année ; quelques individus se nourrissent régulièrement en limite d'emprise, jusqu'à une vingtaine en automne	2,5 - Modéré
		Destruction d'individus			1 - Faible		2,5 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		2,5 - Modéré
Fauvette des jardins	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats		Permanent	2 - Modéré	2 chanteurs en juin dans les fourrés de l'emprise	5 - Modéré
		Destruction d'individus			2 - Modéré		5 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		2,5 - Modéré
Linotte mélodieuse	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats		Permanent	2 - Modéré	Commune dans les fourrés de la ZIP ; 40 en migration active en automne	5 - Modéré
		Destruction d'individus			2 - Modéré		5 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	2 - Modéré		5 - Modéré
Pie-grièche écorcheur	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats		Permanent	1 - Faible	Un seul mâle en mai sur une haie centrale en limite d'emprise	2,5 - Modéré
		Destruction d'individus			1 - Faible		2,5 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		2,5 - Modéré
Tourterelle des bois	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats		Permanent	0 - Négligeable	Un chanteur cantonné hors emprise en mai et juin	0 - Négligeable
		Destruction d'individus			0 - Négligeable		0 - Négligeable
		Dérangement		Temporaire	0 - Négligeable		0 - Négligeable
Autres espèces protégées : Fauvette grisette, Hypolaïs polyglotte, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Tarier pâtre	1,5 - Faible 2 - Modéré	Perte d'habitats		Permanent	2 - Modéré	Espèces communes dans l'emprise, dont certaines s'y reproduisent	3-4 - Modéré
		Destruction d'individus			2 - Modéré		3-4 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	2 - Modéré		3-4 - Modéré
Espèces nicheuses inféodées au milieu forestier							
Espèces protégées : Pipit des arbres	1,5 – Faible	Perte d'habitats	Locale Directe	Permanent	1 - Faible	Au moins un chanteur dans les fourrés à l'ouest de l'emprise	1,5 – Faible
		Destruction d'individus			1 - Faible		1,5 – Faible
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		1,5 – Faible
Espèces nicheuses inféodées au milieu humide							
	0 - Négligeable	Perte d'habitats	Locale	Permanent	0 - Négligeable	-	0 - Négligeable

Espèces	Niveau d'enjeux écologiques	Type d'effet	Portée de l'effet	Nature de l'effet	Niveau d'effets du projet	Quantification/Commentaire	Niveau d'impacts bruts
Aucune espèce patrimoniale ou protégée		Destruction d'individus	Directe		0 - Négligeable		0 - Négligeable
		Dérangement		Temporaire	0 - Négligeable		0 - Négligeable
Espèces nicheuses inféodées au milieu urbain							
Serin cini	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats	Locale Directe	Permanent	1 - Faible	Des chanteurs notés dans l'emprise, mais les sites de reproduction sont dans les grands arbres aux alentours et non dans l'emprise	2,5 - Modéré
		Destruction d'individus			1 - Faible		2,5 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		2,5 - Modéré
Autres espèces protégées : Aucune	0 - Négligeable	Perte d'habitats		Permanent	0 - Négligeable	-	0 - Négligeable
		Destruction d'individus			0 - Négligeable		0 - Négligeable
		Dérangement			0 - Négligeable		0 - Négligeable
Espèces nicheuses ubiquistes							
Espèces protégées : Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Mésange bleue, M. charbonnière, Pic épeiche, Pinson des arbres, Rougegorge familier	1,5 - Faible	Perte d'habitats	Locale Directe	Permanent	2 - Modéré	Espèces communes à très communes largement réparties ; faible superficie d'habitats impactés et bonne disponibilité de ces habitats à proximité immédiate	3 - Modéré
		Destruction d'individus			2 - Modéré		3 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	2 - Modéré		3 - Modéré
Avifaune migratrice et hivernante							
Milan royal	2 - Modéré	Perte d'habitats	Locale Directe	Permanent	0 - Négligeable	Seule espèce classée Vulnérable sur la Liste Rouge Nationale des Oiseaux hivernants ; 1 seule observation en hiver mais régulier en migration	0 - Négligeable
		Destruction d'individus			0 - Négligeable		0 - Négligeable
		Dérangement		Temporaire	0 - Négligeable		0 - Négligeable
Autres espèces protégées : Aucune	0 - Négligeable	Perte d'habitats		Permanent	0 - Négligeable	Les oiseaux sont très mobiles en dehors de la période de reproduction et les habitats impactés ne sont très attractifs pour les rassemblements en périodes de migration et d'hivernage	0 - Négligeable
		Destruction d'individus			0 - Négligeable		0 - Négligeable
		Dérangement		Temporaire	0 - Négligeable		0 - Négligeable
Phase exploitation							
Toutes espèces	Faible	Altération d'habitats	Locale Directe	Durée d'exploitation	Faible	Les espèces se maintenant dans le parc sont celles adaptées et ne seront que peu impactées	Faible

Tableau 49. Synthèse des impacts bruts du projet pour les chiroptères patrimoniaux/protégés

Espèces / habitats	Niveau d'enjeux écologiques	Type d'effet	Portée de l'effet	Nature de l'effet	Niveau d'effets du projet	Quantification/Commentaire	Niveau d'impacts bruts
Phase travaux							
Barbastelle d'Europe	3 - Fort	Perte d'habitats	Locale Directe	Permanent	2 - Modéré	Gîtes peu probables dans l'emprise ; activité de chasse et transit modérée	6 - Fort
		Destruction d'individus			1 - Faible		3 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		3 - Modéré
Grand Murin	3 - Fort	Perte d'habitats		Permanent	1 - Faible	Absence de gîtes possibles dans l'emprise ; faible activité de chasse et transit	3 - Modéré
		Destruction d'individus			1 - Faible		3 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		3 - Modéré
Petit Rhinolophe	3 - Fort r	Perte d'habitats		Permanent	1 - Faible	Absence de gîtes possibles dans les emprises ; très faible activité de chasse et transit	3 - Modéré
		Destruction d'individus			1 - Faible		3 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		3 - Modéré
Pipistrelle de Nathusius	3 - Fort	Perte d'habitats		Permanent	1 - Faible	Absence de gîtes possibles dans les emprises ; activité de chasse et transit faible	3 - Modéré
		Destruction d'individus			1 - Faible		3 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		3 - Modéré
Espèce protégée très présente : Pipistrelle commune	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats		Permanent	2 - Modéré	Très faible probabilité de gîtes ; activité de chasse et transit très importante	5 - Modéré
		Destruction d'individus			1 - Faible		2,5 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		2,5 - Modéré

Espèces / habitats	Niveau d'enjeux écologiques	Type d'effet	Portée de l'effet	Nature de l'effet	Niveau d'effets du projet	Quantification/Commentaire	Niveau d'impacts bruts
Autres espèces protégées : Murin à moustaches, Noctule de Leisler, Oreillard gris, P. de Kuhl, Sérotine commune	2 - Modéré 2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats		Permanent	2 - Modéré	Espèces en chasse et transit avec activité très faible à modérée ; la probabilité de gîte dans l'emprise est très faible	4-5 - Modéré
		Destruction d'individus			1 - Faible		2 - Faible 2,5 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		2 - Faible 2,5 - Modéré
Phase exploitation							
Toutes espèces	Faible	Altération d'habitats	Locale Directe	Durée d'exploitation	Faible	Certaines espèces rares mais habitats bien répandus dans le secteur ; les espèces se maintenant dans le parc sont celles adaptées et ne seront que peu impactées	Faible

Tableau 50. Synthèse des impacts bruts du projet pour la faune terrestre patrimoniale/protégée

Espèces / habitats	Niveau d'enjeux écologiques	Type d'effets	Portée de l'effet	Nature de l'effet	Niveau d'effets du projet	Quantification/Commentaire	Niveau d'impacts bruts
Phase travaux							
Mammifères non volants							
Aucune espèce patrimoniale ou protégée	0 - Négligeable	Perte d'habitats	Locale Directe	Permanent	0 - Négligeable	-	0 - Négligeable
		Destruction d'individus			0 - Négligeable		0 - Négligeable
		Dérangement		Temporaire	0 - Négligeable		0 - Négligeable
Reptiles							
Lézard à deux raies	2 - Modéré	Perte d'habitats		Permanent	2- Modéré	Espèce abondante dans l'emprise	4 - Modéré
		Destruction d'individus			2- Modéré		4 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		2 - Faible
Lézard des murailles	2 - Modéré	Perte d'habitats		Permanent	2- Modéré	Espèce abondante dans l'emprise	4 - Modéré
		Destruction d'individus			2- Modéré		4 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		2 - Faible
Autres espèces protégées : Aucune	0 - Négligeable	Perte d'habitats		Permanent	0 - Négligeable	-	0 - Négligeable
		Destruction d'individus			0 - Négligeable		0 - Négligeable
		Dérangement		Temporaire	0 - Négligeable		0 - Négligeable
Amphibiens							
Alyte accoucheur	2 - Modéré	Perte d'habitats		Permanent	3 - Fort	Reproduction dans l'emprise	6 - Fort
		Destruction d'individus			2- Modéré		4 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		2 - Faible
Crapaud calamite	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats		Permanent	3 - Fort	De nombreuses observations dans l'emprise qui est bien utilisée comme zone de reproduction	8,5 - Fort
		Destruction d'individus			2- Modéré		5 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		2 - Faible
Rainette verte	2,5 - Modéré à fort	Perte d'habitats		Permanent	2- Modéré	Reproduction probable dans l'emprise avec un seul mâle chanteur entendu	5 - Modéré
		Destruction d'individus			2- Modéré		5 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		2,5 - Modéré
Autres espèces protégées : Grenouille rieuse, G. verte, Triton palmé	1,5 - Faible 2 – Modéré	Perte d'habitats		Permanent	3 - Fort	De nombreuses observations dont beaucoup dans les milieux aquatiques de l'emprise	4,5 - Modéré 6 - Fort
		Destruction d'individus			2- Modéré		3-4 - Modéré
		Dérangement		Temporaire	1 - Faible		1,5-2 - Faible
Insectes							
	0 - Négligeable	Perte d'habitats	Locale	Permanent	0 - Négligeable	-	0 - Négligeable

Espèces / habitats	Niveau d'enjeux écologiques	Type d'effets	Portée de l'effet	Nature de l'effet	Niveau d'effets du projet	Quantification/Commentaire	Niveau d'impacts bruts
Aucune espèce patrimoniale ou protégée		Destruction d'individus	Directe		0 - Négligeable		0 - Négligeable
		Dérangement		Temporaire	0 - Négligeable		0 - Négligeable
Phase exploitation							
Toutes espèces	Faible	Effarouchement	Locale Directe	Temporaire	Faible	Certaines espèces patrimoniales mais habitats bien répandus dans le secteur ; les espèces se maintenant dans le parc sont celles adaptées et ne seront que peu impactées	Faible

13. MESURES PROPOSEES

Les mesures sont développées selon la **séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC)** (Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, 2016), qui préconise de favoriser l'évitement et la réduction des impacts, par rapport à la compensation. Il faudra donc prévoir dans le cadre de ce projet :

- **Des mesures d'évitement d'impacts** (E) visant à supprimer les impacts négatifs sur le milieu naturel ou les espèces ;
- **Des mesures de réduction d'impacts** (R) si leur suppression n'est pas envisageable ;
- **Des mesures de compensation des impacts résiduels** (C) qui n'ont pu être supprimés ou suffisamment réduits
- **Des mesures d'accompagnement** (A) optionnelles proposées en complément des autres mesures pour renforcer leur pertinence et efficacité ;

Des modalités de suivi pourront être intégrées aux différentes mesures afin d'en vérifier l'efficacité et l'atteinte des objectifs fixés une fois le parc mis en service, et d'engager des mesures correctives au besoin.

Il est admis que les mesures doivent être proportionnelles à la sensibilité des espèces révélées à l'état initial et aux impacts évalués, c'est-à-dire en rapport avec le risque qu'il y aurait de perdre tout ou partie de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. Le récent rapport du Ministère de la Transition écologique et solidaire (CEREMA, 2018) a été consulté.

Plusieurs synthèses récentes des mesures à mettre en œuvre sont mises à contribution dans ce chapitre (Madders & Whitfield, 2006; Korner-Nievergelt *et al.*, 2011, 2013; Pearce-Higgins *et al.*, 2012; Busse, 2013; Liechti, Guélat & Komenda-Zehnder, 2013; Bellebaum *et al.*, 2013; Gartman *et al.*, 2016; American Wind Wildlife Institute (AWWI), 2017; Marx & Service SEPN, 2017; Perrow, 2017b a; Tomé *et al.*, 2017; Gasparatos *et al.*, 2017; Szymański *et al.*, 2017; Thaxter *et al.*, 2017; Borner *et al.*, 2017) et la nomenclature des mesures suit les recommandations actuelles (CEREMA, 2018).

13.1. MESURES D'EVITEMENT

L'emprise du projet couvrant la plus grande partie de la ZIP, aucune mesure d'évitement ne permet d'éviter totalement les impacts sur une espèce ou un habitat donné ; aucune mesure d'évitement au sens de la définition donnée par le CEREMA n'est donc mise en œuvre. Toutefois, il a été décidé en amont du projet de retirer de l'emprise finale la partie la plus au sud de la ZIP (Carte 20 et Tableau 44) : celle-ci est la plus arbustive et boisée de la ZIP et accueille certaines espèces patrimoniales comme *Crassula tillaea*, la Tourterelle des bois et la Fauvette des jardins ainsi qu'une forte activité des chiroptères. Il en découle que 1,07 ha de la ZIP ne sont pas inclus dans l'emprise du projet, ce qui correspond à 15 % de la ZIP. En outre, les mesures de réduction permettent de préserver les zones à forts enjeux écologiques, notamment R1.1a.

13.2. MESURES DE REDUCTION

R1.1a - Adaptation des emprises du projet

Contexte / Objectif de la mesure

Préserver les zones à forts enjeux écologiques.

Habitats naturels et espèces ciblées

Tous les habitats naturels et espèces présents le long des voies d'accès à modifier ou à créer.

Descriptif de la mesure

Cette mesure de réduction consiste à **sélectionner au mieux les emprises du projet ainsi que leurs voies d'accès et zones de circulation**. De manière générale, les habitats naturels de fort intérêt écologique (enjeux faunistiques,

floristiques et réglementaires) sont évités au maximum, de même que les secteurs d'intérêt pour la faune (par exemple éloignement maximum aux secteurs où se reproduisent les oiseaux avec les enjeux les plus forts). Les voies d'accès utilisant les chemins existants sont privilégiées et les accès nouvellement créés privilégient les habitats aux enjeux écologiques moindres. Lorsque des élargissements ou des renforcements des accès existants sont nécessaires, ces derniers ont lieu du côté au niveau d'enjeux écologiques le plus faible.

Dans le cas présent, l'arbre avec la plus forte potentialité de gîte a été exclu de l'emprise clôturée (Carte 20 et Carte 24) puis les évitements au sein de l'emprise clôturée ont été décidés d'une part pour des problèmes de relief marqué lié à l'ancienne activité de la carrière et pour des motifs écologiques. Les implantations évitent notamment les mares existantes les plus attractives pour les amphibiens ains qu'une haie buissonnante au centre de l'emprise finale (Carte 27).

Carte 24. Mesure de réduction par adaptation des emprises du projet par contournement de la clôture autour d'un arbre à potentialité de gîte modérée

La surface ainsi évitée par l'emprise clôturée autour de l'arbre sera de 361 m² (Carte 24 et Carte 27). Les emprises évitées lors de l'implantation des panneaux, pistes et bâtiments techniques au sein de l'emprise clôturée est importante (Carte 27) : environ **1,06 ha**, soit 17,6 % de l'emprise clôturée.

Les différents éléments du projet impacteront les habitats sur les surfaces suivantes :

- Panneaux photovoltaïques : 4,057 ha.
- Pistes : 0,762 ha.
- Éléments techniques : 0,165 ha.

Modalités de suivi

Aucune modalité de suivi particulière n'est envisagée.

Coût estimatif

Aucun surcoût.

Intervenants

Valeco.

R1.1c - Balisage et mise en défens

Contexte / Objectif de la mesure

Limiter la destruction de surfaces d'habitats naturels, d'habitats d'espèces et de stations de plantes lors des travaux (installation du parc ou démantèlement), en particulier pour les espèces protégées et patrimoniales.

Habitats naturels et espèces ciblées

Toutes les zones sensibles localisées à proximité immédiate des aménagements.

Descriptif de la mesure

Les secteurs à enjeux (stations d'espèces végétales patrimoniales, stations d'EVEE, habitats naturels ou espèces sensibles aux perturbations…) seront matérialisés afin de limiter **à la stricte surface nécessaire les zones d'intervention en phase travaux**.

Un balisage visible et facilement identifiable des zones sensibles les plus proches du chantier sera mis en place afin d'en interdire l'accès. Des clôtures de type ruban équin, cordes ou piquetages seront préférées à la rubalise ou au grillage avertisseur orange, de faible durée de vie et source de déchets.

Figure 19. Exemples da balisage de zone sensible en phase travaux (Source Crexeco)

Aucune zone d'emprunt ou mise en dépôts de matériaux ni de passage ou stationnement de tout type de véhicule n'aura lieu sur place dans les habitats sensibles. Ces zones de stockage seront au maximum placées dans des secteurs de moindre intérêt écologique à définir et localiser au cours du passage de l'écologue.

L'accès au chantier **se fera par les routes et chemins existants ou créés pour le besoin du projet de parc**. Aucune circulation (manœuvre ou stationnement) ne sera autorisée en dehors de l'assiette des travaux qui sera bien délimitée. Un plan de circulation devra être défini en amont des travaux. L'élargissement des routes et chemins actuels nécessaire aux passages des engins sera limité autant que possible et le balisage sera effectué sur les zones à préserver. Le croisement des véhicules et engins de chantier et les zones de manœuvres seront limités autant que possible et uniquement dans des zones de moindre enjeu écologique.

Du fait de la présence de stations de plantes à enjeux (*Ranunculus parviflorus*, *Crassula tillaea* et *Verbascum virgatum*) et d'espèces animales protégées et de l'évolution potentielle de leurs zones de présence, une vérification au niveau des emprises de travaux sera effectuée juste avant le début chantier par un écologue afin de prévoir une mise en défens. De même, si des espèces animales protégées se retrouvaient pendant le chantier dans la zone de travaux, un déplacement des individus serait nécessaire.

La principale zone à mettre en défens est la mare de l'est vouée à être réhabilitée (mesure C1.1a.2, Carte 27).

Modalités de suivi

S1. Suivi du chantier par un écologue : Vérification régulière de la mise en place, du maintien et de l'effectivité du balisage des espaces évités (comptes-rendus réguliers avec suivi photographique).

Coût estimatif

- Coût des clôtures de protection : environ 2 € par mètre linéaire sur environ 160 ml, soit **320 €**.
- Coût de l'écologue intégré à **S1. Suivi du chantier par un écologue**.

Intervenants

Écologues spécialisés (bureau d'études, association), entreprises de travaux.

R2.1d - Lutte contre la pollution

Contexte / Objectif de la mesure

Éviter toute pollution et nuisances sur l'environnement lors du chantier ; suivi du chantier par un écologue.

Habitats naturels et espèces ciblées

Habitats naturels et espèces sensibles aux perturbations des travaux.

Descriptif de la mesure

De nombreux impacts en phase travaux peuvent être évités ou limités en mettant en place quelques règles lors du chantier afin de prendre en compte les contraintes environnementales :

- Ne pas éclairer le chantier la nuit ;
- Limiter le bruit en utilisant des engins normalisés et des machines électriques, en optimisant les déplacements sur le chantier… ;
- Réduire les émissions de poussières qui peuvent altérer la végétation aux abords du chantier et les espèces animales associées ;
- Éviter au maximum les pollutions accidentelles en assurant un contrôle des engins, en stationnant et nettoyant ces derniers sur des plateformes dédiées, en mettant à disposition un kit de dépollution… ;
- Mettre en place un système d'évacuation pour tous types de déchets afin d'éviter qu'ils soient dispersés sur le site.

Modalités de suivi

S1. Suivi du chantier par un écologue : vérification de la mise en place des pratiques et adaptation en fonction du contexte et d'éventuels problèmes rencontrés pendant les travaux.

Coût estimatif

- Coût de l'écologue intégré à **S1. Suivi du chantier par un écologue**.

Intervenants

Valeco, entreprise de de travaux, écologue.

R2.1i - Clôture anti-pénétration

Contexte / Objectif de la mesure

Limiter la pénétration des espèces sensibles dans l'emprise clôturée.

Habitats naturels et espèces ciblées

Amphibiens.

Descriptif de la mesure

Au niveau des secteurs les plus sensibles pour la petite faune et notamment les amphibiens, une **clôture anti-intrusion** de type géotextile ou bâche enterrée sera mise en place.

Figure 20. Exemple de clôture anti-pénétration en phase travaux (Source Crexeco)

En raison de densités notables d'amphibiens dans les milieux aquatiques de l'emprise clôturée, les clôtures de protection petite faune sont d'ores et déjà nécessaires sur l'ensemble de la partie est de l'emprise clôturée de mars à juillet inclus afin de limiter l'entrée des amphibiens dans la zone des travaux (Carte 27**).**

Modalités de suivi

S1. Suivi du chantier par un écologue : Vérification régulière de la mise en place, du maintien et de l'effectivité de la clôture. Surveillance pendant la période de reproduction avec déplacement d'éventuels adultes et pontes vers des zones favorables à proximité de l'emprise clôturée (voir **mesure R2.1o**).

Coût estimatif

- Coût des clôtures anti-intrusion : environ 2 € par mètre linéaire sur 468 ml, soit 936 €.
- Coût de l'écologue intégré à **S1. Suivi du chantier par un écologue**.

Intervenants

Écologues spécialisés (bureau d'études, association), entreprises de travaux.

R2.1o - Déplacement d'amphibiens

Contexte/Objectif de la mesure

Limiter la destruction d'individus et déplacer les populations en vue de les conserver sur le site au sens large.

Habitats naturels et espèces ciblées

Amphibiens.

Descriptif de la mesure

Une recherche des amphibiens sur et autour des lieux de reproduction et de passage des amphibiens concernés par l'emprise des travaux devra être réalisée juste après la mise en place de la clôture anti-pénétration (**mesure R2.1i**) puis à chaque passage d'un écologue pendant la phase de reproduction des amphibiens. La recherche et la collecte des individus sont facilitées sur la période de reproduction sur les milieux aquatiques. La recherche des individus sur leurs sites d'estivage et d'hivernage ne sera pas entreprise car elle présente une efficacité très réduite. La capture des individus (adultes et pontes) détectés devra se faire essentiellement la nuit en privilégiant les conditions météorologiques optimales (peu de vent, températures douces et humidité ambiante). L'écologue en charge de cette opération devra posséder une autorisation de capture d'espèces protégées ; l'autorisation préalable devra être demandée à la DREAL au moins 2 mois avant. Les individus seront capturés et immédiatement relâchés dans les mares à proximité de l'emprise clôturée. Toutes les précautions sanitaires devront être prises pour éviter d'introduire et disséminer des germes pathogènes (notamment le champignon Chytride responsable de la chytridiomycose : maladie infectieuse qui touche les amphibiens). Ainsi, l'ensemble du matériel (bottes, Wadders, épuisettes...) devra être correctement désinfecté avant toute sortie sur le terrain. Il est recommandé d'utiliser des gants jetables pour la manipulation d'amphibiens. Les individus capturés doivent être maintenus

individuellement (sacs zip, boîtes plastiques...) afin de limiter les contacts et les risques de transmission de la maladie entre animaux dans la mesure du possible.

Modalités de suivi

S1. Suivi du chantier par un écologue : Vérification régulière de la présence des amphibiens sur les sites de relâché.

Coût estimatif

- Coût de l'écologue intégré à **S1. Suivi du chantier par un écologue**.

Intervenants

Écologues spécialisés (bureau d'études, association) possédant une autorisation de capture d'espèces protégées.

R2.1f - Lutte contre les EVEE

Contexte / Objectif de la mesure

Minimiser les risques d'introduction d'espèces exotiques envahissantes, notamment végétales (EVEE), lors des travaux d'aménagement dans les anciennes cultures sans végétation.

Habitats naturels et espèces ciblées

Tous les habitats et espèces présentes sur le site et susceptibles d'être perturbés par des espèces allochtones, notamment dans les secteurs remaniés par les travaux.

Descriptif de la mesure

La propagation des espèces allochtones est une des principales menaces pour la biodiversité à l'échelle mondiale. Les chantiers, comme le labour agricole, provoquent un remaniement du sol favorable à leur installation.

Les stations d'EVEE situées sur ou à proximité des emprises de travaux seront balisées (cf. **mesure R1.1c**). Les intervenants seront sensibilisés aux risques liés à ces espèces. Les précautions à prendre devront faire l'objet de mesures précises dans le cahier des charges environnemental du chantier. Les plateformes et autres zones de travaux ou de stockage de matériaux seront contrôlées régulièrement, afin de détecter rapidement la présence d'espèces problématiques (Ambroisie, Robinier, Séneçon du Cap…) et de les éliminer si nécessaire. Les modalités de destruction devront être validées par l'écologue responsable du projet.

Pour minimiser la colonisation des emprises temporaires de travaux par des espèces rudérales et potentiellement des EVEE, un ensemencement sera effectué en fin de chantier, une fois le site remis en état, avec un mélange d'espèces prairiales. Les secteurs dont le sol aura été tassé seront décompactés en surface pour permettre une colonisation végétale plus rapide (ripage léger). Les graines seront de provenance locale, si possible avec le label « végétal local » comme un mélange d'espèces prairiales (Ray-grass, Dactyle aggloméré, Fétuque des prés, Fléole des prés, Fromental...) adaptées au contexte local et au pâturage.

Le maitre d'ouvrage veillera à intégrer dans les marchés passés avec les entrepreneurs les clauses nécessaires pour maîtriser le risque d'extension des EVEE, comme par exemple :

- Aucune introduction de remblais extérieurs au site ;
- Lavage des engins avant intervention sur le chantier ;
- Surveillance et lutte contre les EVEE qui pourraient apparaître durant le chantier ;
- Soin particulier apporté à la re-végétalisation préventive de toutes les terres dès la fin des terrassements et surveillance après le chantier.

Modalités de suivi

S1. Suivi du chantier par un écologue : suivi de chantier (vérification de la provenance des matériaux et de la propreté des engins).

S2. Suivi post-implantation : surveillance d'un éventuel développement d'espèces exotiques envahissantes par un écologue.

Coût estimatif

- Coût des plantations négligeable.
- Coût de l'écologue intégré à S1. Suivi du chantier par un écologue et **S2. Suivi post-implantation**.

Intervenants

Écologues spécialisés (bureau d'études, association), entreprises de travaux.

R2.1r - Dispositif de repli du chantier

Contexte / Objectif de la mesure

Favoriser la réintégration du site dans l'environnement à la fin des travaux.

Habitats naturels et espèces ciblées

Tous les habitats et espèces présents sur le site.

Descriptif de la mesure

À la fin des travaux, l'ensemble des installations de chantier (notamment la base-vie) et les déchets seront enlevés. De la terre végétale (récupérée et stockée sur site au début des travaux) sera étalée sur les secteurs terrassés afin d'améliorer la recolonisation du milieu et ainsi éviter les espèces végétales exotiques envahissantes et lutter contre l'érosion du sol.

Modalités de suivi

S1. Suivi du chantier par un écologue : suivi des travaux de remise en état par un écologue.
S2. Suivi post-implantation : suivi de la reprise de la végétation les 10 années suivant l'installation du parc.

Coût estimatif

- Coût de l'écologue intégré à S1. Suivi du chantier par un écologue et **S2. Suivi post-implantation**.

Intervenants

Valeco, écologue.

R2.2c - Limitation des nuisances envers la faune nocturne

Contexte / Objectif de la mesure

Éviter les perturbations lumineuses de la faune nocturne durant les travaux et en exploitation du parc.

Habitats naturels et espèces ciblées

Ensemble de la faune nocturne, en particulier les oiseaux nocturnes et les chiroptères.

Descriptif de la mesure

De nombreuses études ont montré une influence négative de la lumière sur la faune nocturne (oiseaux, chiroptères, mammifères terrestres, insectes…) qui varie en fonction du type et de la couleur de l'éclairage (Spoelstra *et al.*, 2015). La sensibilité des espèces à la lumière doit inciter à éviter l'éclairage dans ou à proximité des zones exploitées par la faune nocturne. Cela permet de ne pas perturber les espèces lucifuges ni d'attirer les insectes.

Si l'éclairage du chantier ou de certains secteurs de la centrale est indispensable (travaux de nuit ou sécurisation), quelques précautions doivent être prises (Association pour la Sauvegarde du Ciel et de l'Environnement Nocturnes, 2014; Bat Conservation Trust, 2014, 2018; Voigt *et al.*, 2018) :

- Éviter les lumières vaporeuses et préférer les lampes à rayon focalisé (utiliser si nécessaire des écrans pour diriger la lumière) ;
- Diriger l'éclairage vers le bas et ne pas éclairer la végétation environnante ; l'abat-jour doit être total, le verre protecteur plat et non éblouissant (exemples de matériels adaptés dans les documentations de l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes). Moins de 5 % de l'émission lumineuse doit éclairer au-dessus de l'horizontale (schéma) ;
- Utiliser des lampes à sodium à basse ou haute pression, moins attractives, au lieu des lampes à vapeur de mercure ou halogénures métalliques. Si les LEDs sont envisagées, attention à la puissance et la longueur d'onde (certaines attirent fortement les insectes) : privilégier la couleur orangée (590 nm) et éviter les blanches et bleues ;
- Minimiser les éclairages inutiles, notamment à proximité des zones naturelles afin de limiter l'impact sur les populations limitrophes à la zone.

Modalités de suivi

S1. Suivi du chantier par un écologue : suivi du respect de la mesure pendant la durée du chantier.

Coût estimatif

- Coût de l'éclairage intégré au coût global.
- Coût de l'écologue en phase travaux intégré à **S1. Suivi du chantier par un écologue**.

Intervenants

Valeco, écologue.

R2.2j - Clôture adaptée au passage de la petite faune

Contexte / Objectif de la mesure

Minimiser la fragmentation des habitats pour la faune terrestre.

Habitats naturels et espèces ciblées

Micro et mésofaune non volante (mammifères, reptiles, amphibiens).

Descriptif de la mesure

Afin de permettre le passage des animaux terrestres et limiter ainsi le cloisonnement des milieux naturels présents sur le périmètre clôturé d'environ 1 480 ml, des passages de 15 cm de hauteur seront créés tous les 10-20 m.

Modalités de suivi

S1. Suivi du chantier par un écologue : vérification de la conformité de la clôture en fin de travaux.

Coût estimatif

- Coût de la clôture intégré au coût global.
- Coût de l'écologue en phase travaux intégré à **S1. Suivi du chantier par un écologue**.

Intervenants

Valeco, entreprises de travaux.

R2.2l - Installation d'hibernacula

Espèces ciblées

Reptiles et amphibiens (mais aussi petits mammifères).

Descriptif de la mesure

Afin de créer des milieux favorables à l'hibernation des reptiles et amphibiens en périphérie de la centrale, **10 hibernacula seront construits,** dont zones de mares et dépressions. Ce sont des gîtes artificiels creusés dans le sol (1,50 m de profondeur en moyenne) et comblés par un amas de pierres, de branches ou rondins de bois (20 à 30 cm de diamètre) et/ou de souches. Le bois nécessaire à la réalisation des hibernacula proviendra des arbres abattus et débroussaillages dans l'emprise du chantier. Les matériaux inertes seront privilégiés car ils rendront les dispositifs plus durables, le bois se décomposant en quelques années.

Figure 21. Schéma de principe et exemple de réalisation d'hibernaculum (Sources : Larry Eifert, Crexeco)

La construction d'un hibernaculum doit respecter certains critères pour que celui-ci soit optimal :

- Assurer un bon drainage du fond de la fosse (particulièrement en contexte argileux) ;
- Permettre à la végétation de se développer naturellement sur le côté nord de la butte, ce qui procure un abri supplémentaire ;
- Empêcher la végétation de coloniser la partie sud l'hibernaculum pour ménager des placettes de thermorégulation (particulièrement utiles en sortie d'hibernation).

Ces dispositifs peuvent être utilisés à la fois comme site d'hibernation (toutes espèces d'amphibiens et de reptiles) et comme site de ponte pour les reptiles ovipares.

Cette mesure est aussi bénéfique au Hérisson d'Europe, qui peut également utiliser ces dispositifs en hibernation.

Modalités de suivi

S1. Suivi du chantier par un écologue : vérification de la conformité des hibernaculum en fin de travaux.

S2. Suivi post-implantation : suivi de l'utilisation des hibernaculum.

Coût estimatif

- Environ 800 € HT par abri mais optimisation des coûts liée à la présence des engins sur le chantier de la centrale, soit **8 000 €** pour 10 hibernaculum.
- Coût de l'écologue intégré à S1. Suivi du chantier par un écologue et **S2. Suivi post-implantation**.

Intervenants

Valeco, écologues.

R2.2o - Entretien écologique de la végétation

Contexte / Objectif de la mesure

Favoriser des milieux attractifs pour la flore et la faune, limiter les apports polluants liés à l'entretien des infrastructures et des espaces paysagers.

Habitats naturels et espèces ciblées

Tous les habitats naturels, habitats d'espèces et espèces présents sur la zone d'aménagement et ses abords.

Descriptif de la mesure

Les **sols revégétalisés** par ensemencement d'un mélange prairial local seront ensuite entretenus par pâturage. L'usage de produits phytosanitaires, d'engrais et de tout produit chimique est évité au maximum. Le désherbage mécanique et manuel est privilégié pour lutter contre les adventices invasives telles que le chardon ou la ronce. Si la lutte manuelle ne permet plus de contrôler les populations et met en péril la productivité de la centrale, les exploitants peuvent être autorisés à utiliser un produit de type GARLON, de manière exceptionnelle et localisée afin d'éviter la destruction d'autres dicotylédones d'intérêt. En outre, afin de maintenir la productivité en herbe des parcelles dans le cadre d'une activité de pâturage viable et pérenne, des analyses de sol sont régulièrement effectuées. Si nécessaire, des apports en amendements calciques en cas de trop forte acidité ou des apports d'engrais organiques riches en phosphore et potassium peuvent être autorisés de manière occasionnelle. L'apport d'azote est évité au maximum. Dans des cas extrêmes, où la flore n'est pas ou plus adaptée à l'alimentation du bétail, un resemis peut être entrepris.

Pour les **fourrés et cordons boisés périphériques**, l'entretien de la végétation se fera à l'automne (octobre et novembre), période de moindre impact pour les espèces susceptibles d'utiliser le site (chasse, recherche de nourriture mais aussi nidification ou hibernation). Les lisières actuellement peu attractives pour la faune seront traitées de façon plus graduelle avec plusieurs strates de végétation successives, afin de les rendre plus attractives, dans l'emprise extérieure aux obligations légales de débroussaillement (10 m aux panneaux photovoltaïques) et dans le respect de l'entretien requis des clôtures. Cet entretien sera à la charge de la société d'exploitation.

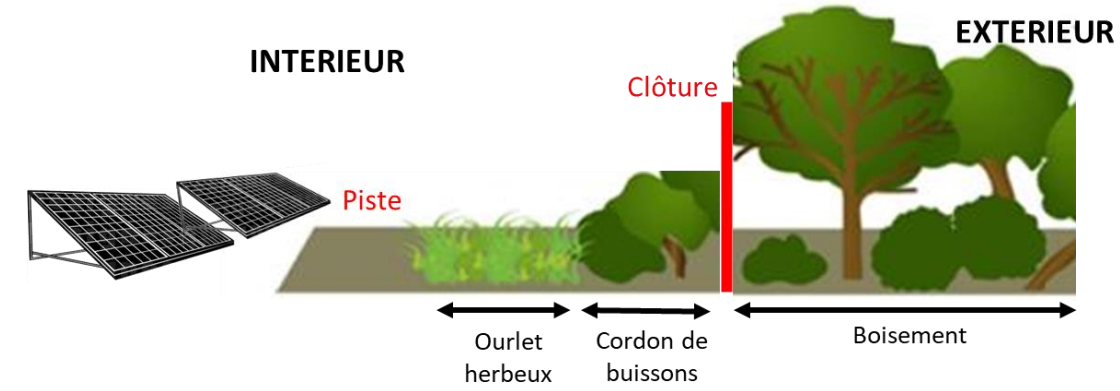


Figure 22. Croquis de principe de la végétalisation des abords du parc

Modalités de suivi

S1. Suivi du chantier par un écologue : suivi difficile car les cavités dans l'hibernaculum ne sont pas accessibles (mais suivi des individus reproducteurs au niveau des milieux aquatiques pour les amphibiens).

S2. Suivi post-implantation : suivi de l'état.

Coût estimatif

- Coût des plantations et de leur entretien intégré au coût d'entretien de la centrale.
- Coût de l'écologue intégré à S1. Suivi du chantier par un écologue et **S2. Suivi post-implantation**.

Intervenants

Valeco, écologues et paysagiste, gestionnaire de la centrale.

R3.1a - Adaptation du calendrier des travaux

Contexte / Objectif de la mesure

Minimiser les risques de destruction directe et de dérangement d'espèces liés aux travaux.

Habitats naturels et espèces ciblées

Toutes les espèces faunistiques (et floristiques dans une moindre mesure) présentes sur la zone d'aménagement et ses abords, notamment avifaune, reptiles et chiroptères.

Descriptif de la mesure

Cette mesure consiste à débuter et réaliser les travaux lourds (dégagement des emprises, défrichement) en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces sont les plus vulnérables (reproduction, hibernation...).

La première phase travaux nécessitant le débroussaillage des secteurs arbustifs et boisés avec un nivellement du sol doit éviter la période de nidification des oiseaux (mars à juillet inclus) afin d'écarter tout risque de mise en échec de la reproduction (abandon du site en cours d'installation des couples, destruction directe d'œufs ou de poussins). En période de halte migratoire ou d'hivernage, les oiseaux sont globalement moins sensibles, et peuvent facilement gagner des habitats moins perturbés ; de plus, la zone retenue pour le projet n'accueille aucun rassemblement migratoire ou hivernal notable.

Pour les chiroptères, la phase travaux concernant le déboisement doit éviter la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, soit de début juin à mi-août, ainsi que la période d'hibernation. Au cours de l'automne, les chiroptères sont globalement moins sensibles.

Pour les mammifères terrestres, reptiles et amphibiens, la période idéale est l'automne, car les individus ne sont plus dans la phase sensible de la reproduction, mais sont néanmoins actifs et peuvent fuir à l'approche des engins. Les travaux de terrassement en hiver qui correspond à la période d'hibernation des reptiles et amphibiens peuvent générer de la mortalité.

La réalisation des déboisements et terrassement en automne-hiver est également favorable aux espèces végétales : celles-ci ayant eu le temps de fructifier et de reconstituer leurs réserves, la destruction éventuelle des parties aériennes est beaucoup moins impactante sur leur survie du moment que leur habitat n'est pas dégradé.

La réalisation des travaux de déboisement et de décapage entre les mois d'août et novembre permettra de minimiser le risque de destruction de nombreuses espèces animales présentes sur le site. Une fois ces gros travaux effectués en dehors des périodes critiques, le chantier pourra se poursuivre normalement à condition qu'il n'y ait pas d'interruption des travaux, car les secteurs travaillés seront devenus non attractifs pour la faune.

Groupe	Habitats concernés	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Avifaune	Friches, haies, fourrés et boisements												
Chiroptères	Friches, haies, fourrés et boisements												

Groupe	Habitats concernés	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Reptiles	Friches, haies et fourrés												
Amphibiens	Friches, haies, fourrés et mares												
Synthèse des sensibilités													

Période proscrite Période à éviter (1) Période préconisée

(1) pour les travaux lourds. ; travaux légers possibles sans discontinuer et sous réserve de validation par un écologue.

Bien qu'un calendrier théorique soit présenté ci-dessus, le démarrage de chacune des phases chantier (défrichement, terrassement, creusement des fondations, raccordement, montage infrastructures...) sera soumis à l'expertise d'un écologue indépendant chargé d'évaluer le risque réel sur le site, notamment en cas de décalage des travaux par rapport aux préconisations indiquées.

Modalités de suivi

S1. Suivi du chantier par un écologue : suivi des travaux et des groupes d'espèces concernées par un écologue.

Coût estimatif

- Aucun surcoût pour la prise en compte du calendrier.
- Coût de l'écologue intégré à **S1. Suivi du chantier par un écologue**.

Intervenants

Valeco, entreprise de travaux, écologue.

R3.1b - Adaptation des horaires de travaux

Contexte / Objectif de la mesure

Minimiser les risques de destruction directe et de dérangement d'espèces nocturnes liés aux travaux d'aménagement (ou de démantèlement).

Habitats naturels et espèces ciblées

Faune nocturne.

Descriptif de la mesure

Cette mesure consiste à adapter les horaires des travaux afin d'éviter les moments où les espèces sont les plus actives. Les travaux devront s'arrêter avant la tombée de la nuit et ne commenceront pas avant le lever du jour afin d'éviter les collisions avec la faune terrestre nocturne, notamment les mammifères et les amphibiens.

Modalités de suivi

S1. Suivi du chantier par un écologue : suivi des travaux et des groupes d'espèces concernées par un écologue.

Coût estimatif

- Aucun surcoût pour la prise en compte du calendrier.
- Coût de l'écologue intégré à **S1. Suivi du chantier par un écologue**.

Intervenants

Valeco, entreprise de travaux, écologue.

14. IMPACTS RESIDUELS

Le Tableau 51 reprend les impacts et synthétise les mesures d'évitement et de réduction mises en place, ce qui conduit à un niveau d'impact résiduel. Lorsque ce niveau d'impact résiduel n'est pas nul ou négligeable, des mesures compensatoires sont nécessaires.

En ce qui concerne les espèces protégées et leurs habitats, l'impact résiduel est jugé non significatif pour les habitats, la flore, tous les oiseaux, les mammifères terrestres et les insectes. Aucune compensation n'est donc envisagée pour ces espèces.

L'impact résiduel est jugé négligeable pour la majorité des espèces de chiroptères qui sont très peu actives (indice d'activité inférieur à 1 contact par heure, Figure 11) dans les emprises du projet. En revanche, l'impact résiduel reste faible pour la **Barbastelle d'Europe** utilisant notablement les emprises du projet et présentant surtout un niveau d'enjeux élevé et pour la **Pipistrelle commune** très active dans les emprises du projet. L'impact résiduel pour ces deux espèces est surtout lié à la perte d'habitats de reproduction avec la destruction de rares arbres accueillant des gîtes potentiels et à la perte d'habitats d'alimentation et de transit le long du boisement à l'est (Carte 25). Cependant, le maintien d'une bande à bonne densité d'arbustes et d'arbres (points verts) dans la direction nord-sud préserve un corridor de déplacement des chiroptères, et donc leur accès facile aux points d'eau à l'est.

Carte 25. Localisation des arbres proches de la clôture (au diamètre supérieur à 10 cm)

L'impact résiduel est jugé faible pour le **Lézard à deux raies**, le **Lézard des murailles** et certains amphibiens (**Rainette verte**, **Grenouille rieuse**, **Grenouille verte** et **Triton palmé**). Il est modéré en ce qui concerne la perte d'habitats pour l'**Alyte accoucheur** et le **Crapaud calamite**. Des mesures de compensation sont alors envisagées.

Tableau 51. Synthèse des mesures d'évitement et de réduction visant à atténuer les impacts bruts significatifs du projet sur les différents groupes

Espèces / habitats	Impacts bruts significatifs	Niveau d'impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impacts résiduels	Compensation
Phase travaux					
Habitats naturels					
Bords d'étangs et mares	Destruction/altération de 0,03 ha	Faible	R1.1a - Adaptation des emprises du projet R1.1c - Balisage et mise en défens R2.1d - Lutte contre la pollution R2.1f - Lutte contre les EVEE R2.1r - Dispositif de repli du chantier	Négligeable	NON
Prairies de fauche maigres mésophiles	Alteration de moins de 0,01 ha	Modéré		Négligeable	NON
Friches prairiales mésophiles méso-eutrophes	Destruction/altération de 0,86 ha	Faible		Négligeable	NON
Friches prairiales mésophiles nitrophiles	Destruction/altération de 0,39 ha	Faible		Négligeable	NON
Pelouses rudérales rases mésoxérophiles	Destruction de 1,35 ha	Modéré		Négligeable	NON
Chemins	Destruction de 0,49 ha	Faible		Négligeable	NON
Haies arbustives à arborées	Destruction/altération de 0,03 ha	Faible		Négligeable	NON
Fourrés arbustifs à arborés mésophiles	Destruction/altération de 0,45 ha	Faible		Négligeable	NON
Fourrés à *Cytisus scoparius*	Destruction de 0,02 ha	Faible		Négligeable	NON
Fourrés arbustifs à arborés mésohygrophiles	Destruction/altération de 0,05 ha	Modéré		Négligeable	NON
Boisements caducifoliés mésophiles acidiclines	Destruction de 0,21 ha	Faible		Négligeable	NON
Friches rudérales mésophiles nitrophiles	Destruction de 0,18 ha	Modéré		Négligeable	NON
Friches rudérales mésophiles méso-eutrophes	Destruction/altération de 0,23 ha	Modéré		Négligeable	NON
Substrats à nu	Destruction/altération de 1,17 ha	Faible		Négligeable	NON
Fourrés arbustifs mésophiles x Pelouses rudérales rases mésoxérophiles	Destruction de 0,11 ha	Modéré		Négligeable	NON
Fourrés arbustifs mésophiles x Friches rudérales mésophiles nitrophiles	Destruction/altération de 0,04 ha	Faible		Négligeable	NON
Fourrés arbustifs mésophiles x Friches rudérales mésophiles méso-eutrophes	Destruction de 0,43 ha	Modéré		Négligeable	NON
Flore à enjeux					
Ranunculus parviflorus	Destruction d'habitats (d'espèces) Destruction d'individus	Modéré	R1.1a - Adaptation des emprises du projet R1.1c - Balisage et mise en défens R2.1d - Lutte contre la pollution R2.1f - Lutte contre les EVEE R2.1r - Dispositif de repli du chantier R3.1a - Adaptation du calendrier des travaux	Négligeable	NON
Crassula tillaea		Fort		Négligeable	NON
Verbascum virgatum		Faible		Négligeable	NON
Phase exploitation					
Tous habitats et continuités écologiques	Altération d'habitats	Faible	R2.2o - Entretien écologique de la végétation	Négligeable	NON

Espèces / habitats	Impacts bruts significatifs	Niveau d'impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impacts résiduels	Compensation
Phase travaux					
Espèces nicheuses inféodées aux milieux ouverts avec des buissons espacés					
Alouette lulu	Perte d'habitats	Modéré	R1.1a - Adaptation des emprises du projet R1.1c - Balisage et mise en défens R2.1d - Lutte contre la pollution R2.1r - Dispositif de repli du chantier R3.1a - Adaptation du calendrier des travaux R3.1b - Adaptation des horaires de travaux	Négligeable	NON
	Destruction d'individus	Modéré		Négligeable	NON
	Dérangement	Modéré		Négligeable	NON
Espèces nicheuses inféodées au milieu bocager					
	Perte d'habitats	Modéré	R1.1a - Adaptation des emprises du projet	Négligeable	NON

Espèces / habitats	Impacts bruts significatifs	Niveau d'impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impacts résiduels	Compensation
Chardonneret élégant, Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur,	Destruction d'individus	Modéré	R1.1c - Balisage et mise en défens R2.1d - Lutte contre la pollution R2.1r - Dispositif de repli du chantier R3.1a - Adaptation du calendrier des travaux R3.1b - Adaptation des horaires de travaux	Négligeable	NON
	Dérangement	Modéré		Négligeable	NON
Autres espèces protégées : Fauvette grisette, Hypolaïs polyglotte, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Tarier pâtre	Perte d'habitats	Modéré		Négligeable	NON
	Destruction d'individus	Modéré		Négligeable	NON
	Dérangement	Modéré		Négligeable	NON
Espèces nicheuses inféodées au milieu forestier					
Espèces protégées : Pipit des arbres	Perte d'habitats	Faible	R1.1a - Adaptation des emprises du projet R1.1c - Balisage et mise en défens R2.1d - Lutte contre la pollution R2.1r - Dispositif de repli du chantier R3.1a - Adaptation du calendrier des travaux R3.1b - Adaptation des horaires de travaux	Négligeable	NON
	Destruction d'individus	Faible		Négligeable	NON
	Dérangement	Faible		Négligeable	NON
Espèces nicheuses inféodées au milieu urbain					
Serin cini	Perte d'habitats	Modéré	R1.1a - Adaptation des emprises du projet R1.1c - Balisage et mise en défens R2.1d - Lutte contre la pollution R2.1r - Dispositif de repli du chantier R3.1a - Adaptation du calendrier des travaux R3.1b - Adaptation des horaires de travaux	Négligeable	NON
	Destruction d'individus	Modéré		Négligeable	NON
	Dérangement	Modéré		Négligeable	NON
Espèces nicheuses ubiquistes					
Espèces protégées : Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Mésange bleue, M. charbonnière, Pic épeiche, Pinson des arbres, Rougegorge familier	Perte d'habitats	Modéré	R1.1a - Adaptation des emprises du projet R1.1c - Balisage et mise en défens R2.1d - Lutte contre la pollution R2.1r - Dispositif de repli du chantier R3.1a - Adaptation du calendrier des travaux R3.1b - Adaptation des horaires de travaux	Négligeable	NON
	Destruction d'individus	Modéré		Négligeable	NON
	Dérangement	Modéré		Négligeable	NON
Phase exploitation					
Toutes espèces	Altération d'habitats	Faible	R2.2c - Limitation des nuisances envers la faune nocturne R2.2o - Entretien écologique de la végétation	Négligeable	NON

Espèces / habitats	Impacts bruts significatifs	Niveau d'impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impacts résiduels	Compensation
Phase travaux					
Barbastelle d'Europe	Perte d'habitats	Fort	R1.1a - Adaptation des emprises du projet R1.1c - Balisage et mise en défens R2.1d - Lutte contre la pollution R2.1f - Lutte contre les EVEE R2.1r - Dispositif de repli du chantier R3.1a - Adaptation du calendrier des travaux R3.1b - Adaptation des horaires de travaux	Faible	C1.1a.1 C1.1b C2.1d.1
	Destruction d'individus	Modéré		Négligeable	NON
	Dérangement	Modéré		Négligeable	NON
Grand Murin, Petit Rhinolophe, Pipistrelle de Nathusius	Perte d'habitats	Modéré		Négligeable	NON
	Destruction d'individus	Modéré		Négligeable	NON
	Dérangement	Modéré		Négligeable	NON

Espèces / habitats	Impacts bruts significatifs	Niveau d'impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impacts résiduels	Compensation
Espèce protégée très présente : Pipistrelle commune	Perte d'habitats	Modéré		Faible	C1.1a.1 C1.1b C2.1d.1
	Destruction d'individus	Modéré		Négligeable	NON
	Dérangement	Modéré		Négligeable	NON
Autres espèces protégées : Murin à moustaches, Noctule de Leisler, Oreillard gris, P. de Kuhl, Sérotine commune	Perte d'habitats	Modéré		Négligeable	NON
	Destruction d'individus	Faible Modéré		Négligeable	NON
	Dérangement	Faible Modéré		Négligeable	NON
Phase exploitation					
Toutes espèces	Altération d'habitats	Faible	R2.2c - Limitation des nuisances envers la faune nocturne R2.2o - Entretien écologique de la végétation	Négligeable	NON

Espèces / habitats	Impacts bruts significatifs	Niveau d'impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impacts résiduels	Compensation
Phase travaux					
Reptiles					
Lézard à deux raies Lézard des murailles	Perte d'habitats	Modéré	R1.1a - Adaptation des emprises du projet R1.1c - Balisage et mise en défens R2.1d - Lutte contre la pollution R2.1f - Lutte contre les EVEE R2.1r - Dispositif de repli du chantier R3.1a - Adaptation du calendrier des travaux R3.1b - Adaptation des horaires de travaux	Faible	C1.1a.1 C2.1d.1
	Destruction d'individus	Modéré		Négligeable	NON
	Dérangement	Faible		Négligeable	NON
Amphibiens					
Alyte accoucheur Crapaud calamite	Perte d'habitats	Fort		Modéré	C1.1a.2 C2.1d.2
	Destruction d'individus	Modéré		Faible	
	Dérangement	Faible		Négligeable	NON
Rainette verte	Perte d'habitats	Modéré		Faible	C1.1a.2 C2.1d.2
	Destruction d'individus	Modéré		Faible	
	Dérangement	Modéré		Faible	
Autres espèces protégées : Grenouille rieuse, G. verte, Triton palmé	Perte d'habitats	Modéré Fort		Faible	
	Destruction d'individus	Modéré		Faible	
	Dérangement	Faible		Négligeable	NON
Phase exploitation					
Toutes espèces	Altération d'habitats	Faible	R2.2c - Limitation des nuisances envers la faune nocturne R2.2j - Clôture adaptée au passage de la petite faune R2.2l - Installation d'hibernaculum R2.2o - Entretien écologique de la végétation	Négligeable	NON

L'application des mesures d'évitement et de réduction permettent d'arriver à un impact résiduel non significatif pour la grande majorité des espèces protégées concernées et leurs habitats. Ces espèces sont en majorité relativement communes et aux habitats encore répandus. Toutefois, un impact résiduel jusqu'à modéré persiste pour les amphibiens se reproduisant dans l'emprise, certaines mares étant détruites par l'installation du parc photovoltaïque. Les deux espèces de reptiles observées dans l'emprise sont abondantes et sont faiblement impactées par la destruction et altération de secteurs de haies et fourrés. De plus, un impact résiduel faible persiste pour les chiroptères en termes de perte d'habitats (gîte, alimentation, déplacement). Des mesures compensatoires sont donc envisagées pour supprimer ces impacts et garantir le maintien de ces habitats et espèces dans un bon état de conservation.

15. MESURES ET MODALITES COMPLEMENTAIRES

15.1. MESURES DE COMPENSATION

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages indique que les mesures compensatoires doivent respecter :

- l'équivalence écologique ;
- l'objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité ;
- la proximité géographique (compensation sur le site endommagé prioritaire) ;
- l'efficacité (obligation de résultats) ;
- la pérennité et l'effectivité des mesures pendant toute la durée des impacts.

En outre, ces mesures doivent théoriquement être opérationnelles et effectives au moment de l'impact.

15.1.1. Estimation des compensations à mettre en œuvre

L'évaluation des mesures compensatoires est toujours difficile, car elle dépend de nombreux facteurs dont la prise en compte et la quantification, même approximative, permettent pourtant d'aboutir à une méthode relativement objective. Selon le rapport du Ministère (Ministère de la Transition écologique et solidaire *et al.*, 2021), le choix de la **méthode de dimensionnement** est libre : elle peut être qualitative, quantitative ou une combinaison des deux approches. Une approche standardisée impose cependant :

- que la méthode choisie soit explicitée et son choix justifié ;
- que la même méthode de dimensionnement soit utilisée pour apprécier les pertes occasionnées par l'aménagement ou le projet, et les gains obtenus sur le ou les sites de compensation, afin de limiter les risques de surestimation des gains et de sous-estimation des pertes.

Dans ce dossier, nous avons utilisé la **méthode multifactorielle** développée par le bureau d'études ECO-MED puis testée et validée au travers de nombreuses études (ECO-MED, 2021). Neuf facteurs sont quantifiés pour calculer les taux de compensation à mettre en œuvre pour les différentes espèces significativement impactées (impact résiduel après mise en place des mesures d'évitement et de réduction).

15.1.2. Méthode de calcul du ratio de compensation

Selon la méthode multifactorielle d'ECO-MED, tous les facteurs jugés influents sur le principe fondamental de la compensation ont été listés au travers de plusieurs ressources bibliographiques et de l'expérience acquise lors des nombreuses études réalisées. Chaque facteur est décomposé en **3 modalités hiérarchisées** selon la méthodologie résumée ci-après.

- **Enjeu zone d'étude et espèce (F1)**

L'enjeu zone d'étude et espèce (F1) prend en compte la rareté de l'espèce et sa distribution, sa vulnérabilité, ses tendances démographiques ainsi que son état de conservation au niveau local et surtout l'importance fonctionnelle

de la zone d'étude pour l'espèce considérée. Une espèce à faible enjeu F1 qui est assez bien représentée tant au niveau national, régional que local amènera en toute logique un degré de compensation moindre qu'une espèce endémique d'une entité biogéographique précise et subissant des pressions importantes.

- **Nature de l'impact (F2)**

La nature de l'impact (F2) tient également compte de la période à laquelle il intervient. Ainsi, un simple dérangement hors de la période de reproduction aura un impact moindre qu'une destruction d'individus ou qu'un dérangement occasionné en période de reproduction et pouvant ainsi compromettre cette dernière.

- **Durée de l'impact (F3)**

La durée de l'impact (F3) intègre le pouvoir de résilience de la biodiversité impactée. En effet, un impact temporaire le temps des travaux nécessite des besoins de compensation moins importants qu'un impact à long terme voire irréversible sur la biodiversité locale.

- **Surface impactée ou nombre d'individus impactés par rapport à la population locale (F4)**

La surface impactée par rapport à la surface approximative fréquentée par une espèce ou le nombre d'individus impacté par rapport à la taille de la population locale (F4) est souvent la première variable mise en avant dans le cadre d'une approche quantitative de la compensation. En effet, une espèce pour laquelle F4 est faible nécessitera une compensation plus faible qu'une espèce dont, par exemple, la seule population locale connue est touchée par le projet. La définition de la notion de population locale ne peut être faite avec précision mais intègre une aire biogéographique cohérente définie par l'expert naturaliste.

- **Impact sur les éléments de continuités propres à l'espèce impactée (F5)**

La notion de continuités écologiques (F5) permet d'intégrer la notion d'impact indirect car un projet, en impactant directement une espèce, peut en effet aussi conduire à des effets indirects en altérant des éléments de continuités écologiques importants au fonctionnement d'une population locale.

- **Efficacité de la mesure proposées(F6)**

La mise en place d'une mesure compensatoire fait souvent appel à des techniques de génie écologique dont certaines méthodes n'ont pas été éprouvées, laissant donc une incertitude quant à l'efficacité opérationnelle d'une mesure proposée (F6). Un constat d'échec de la mesure, auquel il est parfois difficile de remédier, peut donc être envisagé. Ainsi, F6 sera plus élevé pour une espèce dont la compensation ciblée fait appel à une technique qui n'aura pas été éprouvée et dont l'incertitude est grande qu'une espèce qui aura d'ores et déjà fait l'objet de mesures conservatoires faisant appel à des méthodes de génie écologique.

- **Équivalence temporelle (F7)**

L'équivalence temporelle (F7) correspond à l'écart de temps entre la réalisation du projet et la mise en œuvre opérationnelle de la compensation, voire de l'efficacité des mesures. Ainsi, pour une meilleure compensation, il est préférable que les mesures de compensation soient effectuées en amont des travaux.

- **Équivalence écologique (F8)**

L'équivalence écologique (F8) vise à rechercher des parcelles compensatoires et des modalités de gestion spécifiques à l'espèce faisant l'objet de la démarche dérogatoire. Il est illusoire de penser que l'équivalence entre zone perturbée et zone compensée sera parfaite tant le fonctionnement d'un milieu naturel correspond à l'interférence de nombreux facteurs qui ont souvent une expression stationnelle précise et difficilement duplicable. Néanmoins, un intermédiaire peut être trouver. Ainsi, si l'équivalence écologique est un prérequis, et que chaque mesure de compensation vise en premier lieu cette équivalence, il n'en demeure pas moins une notion de gradation qui est traduite selon l'échelle de valeur donnée dans le tableau.

- **Équivalence géographique (F9)**

L'équivalence géographique (F9) correspond à la distance géographique entre la zone d'étude et les parcelles compensatoires. L'objectif étant de trouver des parcelles situées dans la même entité biogéographique afin d'assurer une compensation optimale pour des espèces se développant au niveau local.

Tableau 52. Synthèse des facteurs utilisés pour le calcul du taux de compensation (d'après ECO-MED)

Espèce			
F1	Enjeu zone d'étude et espèce	1	Faible
		2	Modéré
		3	Fort
Impact			
F2	Nature de l'impact	1	Dérangement hors période sensible (reproduction, hibernation)
		2	Altération et destruction d'un habitat d'espèce
		3	Destruction d'individus
F3	Durée de l'impact	1	Temporaire durant travaux
		2	Moyenne
		3	Très longue (exploitation du projet) mais réversible
		4	Permanent
F4	Surface (S) ou nombre d'individus (N) impactés par rapport à la population locale (S(t) ou N(t))	1	S/S(t) ou N/N(t) < 15 %
		2	15 % < S/S(t) ou N/N(t) < 30 %
		3	30 % < S/S(t) ou N/N(t) < 50 %
		4	S/S(t) ou N/N(t) > 50 %
F5	Impact sur les éléments de continuité propres à l'espèce impactée	1	Faible
		2	Modéré
		3	Fort
Mesures compensatoires			
F6	Efficacité des mesures proposées	1	Mesure déjà éprouvée et efficace
		2	Mesure testée mais dont l'incertitude quant à l'efficacité est possible
		3	Mesure non expérimentée et dont l'incertitude quant à l'efficacité est grande
F7	Équivalence temporelle	1	Compensation débutée avant les travaux
		2	Compensation débutée de façon simultanée aux travaux
		3	Compensation débutée après les travaux
F8	Équivalence écologique	1	Compensation visant l'ensemble des dommages occasionnés à une espèce
		2	Compensation visant partiellement l'ensemble des dommages occasionnés à une espèce
		3	Compensation visant difficilement les dommages occasionnés à une espèce
F9	Équivalence géographique	1	Compensation entreprise à proximité immédiate du projet
		2	Compensation entreprise à une distance respectable du projet
		3	Compensation entreprise effectuée à grande distance de la zone du projet

Pour chaque espèce, les modalités de chaque facteur sont sélectionnées au regard du contexte local et une note est attribuée selon la méthode de calcul :

Note = F1 x RACINE CARRÉE [(F2 + F3 + F4 + F5) x (F6 + F7 + F8 + F9)]

Chaque facteur ne joue donc pas un rôle équivalent dans le calcul de cette note et donc dans le ratio de compensation à appliquer. Ainsi, F1 est un coefficient multiplicateur de premier ordre, et a donc plus de poids que les facteurs qui définissent l'impact ou les mesures compensatoires.

La note (x) ainsi obtenue est ensuite ramenée à un **ratio de compensation pour chaque espèce (y)** compris entre 1 et 10 en utilisant la formule :

$$y = 0{,}1875x + 0{,}25$$

Cette traduction caractérise une droite dont la note la moins élevée (x = 4) correspond au ratio de compensation le plus faible (y = 1) alors que la note la plus élevée (x = 52) correspond au ratio de compensation le plus important (y = 10). La **superficie à compenser pour l'espèce** peut alors être déterminée en multipliant la superficie d'habitat d'espèce impactée par le projet par ce ratio de compensation. Ces superficies ne sont pas additionnées mais sont à recouper en fonction de l'écologie partagée de certaines espèces par type d'habitat.

15.1.3. Résultats

La méthode de calcul proposée précédemment a été appliquée à toutes les espèces soumises à la démarche dérogatoire dans le cadre de ce projet. Les résultats sont présentés dans le Tableau 53. Les surfaces à compenser ont été regroupées en fonction de l'écologie croisée des espèces soumises à la démarche de dérogation. Ce regroupement a été effectué au regard des habitats fréquentés par ces espèces. Il peut être particulièrement compliqué à effectuer car certaines espèces peuvent utiliser une grande diversité d'habitats. Néanmoins, dans le cas de cette expertise, les chiroptères inféodés aux milieux boisés, les reptiles inféodés aux lisières des milieux arbustifs de haies et fourrés et les amphibiens inféodés aux milieux aquatiques sont pris en considération. Ces espèces utilisent également les milieux ouverts pour se déplacer ou chasser mais ceux-ci resteront accessibles après l'implantation du parc photovoltaïque.

La modalité F1 des **espèces** est attribuée en accord avec le niveau d'enjeux écologiques des espèces et de leurs habitats.

Les modalités des **impacts** considèrent que la destruction de certains habitats pourrait entraîner la destruction de quelques individus d'amphibiens mais ne portera pas d'impacts à long terme sur ces espèces pour lesquelles une faible proportion de la population sera impactée et les éléments de continuité propres à l'espèce seront peu impactés.

Les **mesures compensatoires** pour ces espèces sur ces habitats (création et restauration de haies, renaturation et création de mares et installations de gîtes à chiroptères) ont été largement utilisées, avec une bonne efficacité. Elles visent ici l'ensemble des dommages occasionnés aux espèces et pourront avoir lieu à proximité immédiate du projet. En revanche, si ces mesures sont efficaces, elles ne seront effectuées que de façon simultanée aux travaux (coefficient de 2 pour F7) pour les reptiles et amphibiens alors que les gîtes à chiroptères pourront être installés avant le démarrage des travaux.

Les **ratios** obtenus varient de 1,09 (pour les espèces avec le plus faible niveau d'enjeux) à 2,47 (pour les espèces avec le plus fort niveau d'enjeux, Tableau 53).

Le boisement considéré comme impacté pour les chiroptères correspond à 0,21 ha de boisements caducifoliés mésophiles acidiclines au sud-est des emprises du projet. Ce boisement abrite 2 arbres à potentialité modérée et 7 arbres à potentialité faible d'abriter un gîte à chiroptère. Cette perte de maximum 9 gîtes potentiels devra être compensée par l'installation d'au moins **18 gîtes à chiroptères**.

Le linéaire de lisière considéré comme impacté pour les reptiles correspond à l'ensemble des haies (80 m) plus des lisières de fourrés (190 m) favorables à ces espèces et inclus dans la surface d'implantation du projet (surface recouverte par l'ensemble des structures de la centrale). Ces 270 ml de lisières perdus devront être compensés par au moins **574 ml de haies**. Les milieux aquatiques considérés comme impactés pour les amphibiens correspondent à l'ensemble des habitats d'eau libre stagnante sans végétation (0,008 ha) et de végétations hélophytiques des bords d'étangs et des mares (0,019 ha) favorables à ces espèces et inclus dans la surface d'implantation du projet. Ces 0,027 ha de milieux aquatiques perdus devront être compensés par au moins **0,067 ha de mares**.

Tableau 53. Définition des ratios de compensation théoriques calculés selon la méthode ECO-MED

Espèces	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	Score	Ratio	Habitats impactés	Surface, linéaire ou nombre impactés	Surface, linéaire ou nombre à compenser
Barbastelle d'Europe	2	1	1	1	1	1	1	2	1	8,94	1,93	Boisements (habitat de reproduction)	0,21 ha dont 9 gîtes potentiels	**4,40 ha 18 gîtes**
Pipistrelle commune	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4,47	1,09			0,23 ha 10 gîtes
Lézard à deux raies	2	1	1	1	1	1	2	1	1	8,94	1,93	Lisières de haies et fourrés (habitat de reproduction, de chasse et de repos)	270 ml	**574 ml**
Lézard des murailles	2	1	1	1	1	1	2	1	1	8,94	1,93			**574 ml**
Alyte accoucheur	2	3	2	1	1	1	2	1	1	11,83	2,47	Milieux aquatiques (habitat de reproduction et de chasse)	0,030 ha	**0,067 ha**
Crapaud calamite	2	3	2	1	1	1	2	1	1	11,83	2,47			**0,067 ha**
Rainette verte	2	3	2	1	1	1	2	1	1	11,83	2,47			**0,067 ha**

Espèces	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	Score	Ratio	Habitats impactés	Surface, linéaire ou nombre impactés	Surface, linéaire ou nombre à compenser
Grenouille rieuse	1	3	2	1	1	1	2	1	1	5,92	1,36			0,037 ha
Grenouille verte	1	3	2	1	1	1	2	1	1	5,92	1,36			0,037 ha
Triton palmé	1	3	2	1	1	1	2	1	1	5,92	1,36			0,037 ha

C1.1a.1 - Création de haies

Contexte/Objectif de la mesure

Cette mesure à vocation paysagère permettra de créer de nouvelles zones de refuge et sources de nourriture (essences mellifères ou production de baies en été et automne) à une grande diversité d'espèces (insectes, mammifères, oiseaux…). Cela complètera le réseau de corridor écologique déjà présent sur le site et favorable aux chiroptères (territoire de chasse) et à la petite faune terrestre (déplacements).

Habitats naturels et espèces ciblées

Toutes les espèces faunistiques présentes sur la zone d'aménagement et ses abords, notamment avifaune, reptiles et chiroptères.

Descriptif de la mesure en phase travaux

Afin de permettre une meilleure intégration du projet et renforcer le réseau bocager du secteur, plusieurs créations de haies sont prévues. Elles se concentrent en périphérie ouest de l'emprise clôturée pour une longueur totale de 530 ml (Carte 27), auxquels s'ajoute la restauration de 275 ml de haies déjà existantes mais dégradées (C2.1d.1 - Restauration des haies existantes mais dégradées), soit un total de 805 ml.

Cette plantation se fera ainsi principalement à l'extérieur du parc photovoltaïque, afin de masquer les panneaux et les clôtures (Figure 23). Les plants seront placés tous les mètres environ, en rangée simple, avec un mélange aléatoire de végétaux de taille et âges différents, à croissance lente ou rapide et de buissons épineux. Si l'état du sol s'avère être de mauvaise qualité, un travail de préparation par apport de terre végétale pourra être envisagé afin de favoriser une bonne reprise des plantations. Un paillage au pied des plants pourra également être envisagé pour limiter le développement d'adventices concurrentes et limiter l'arrosage.

Les essences mises en place seront adaptées au contexte paysager et écologique de ce secteur, afin de favoriser un bon maintien des végétaux au fil du temps, avec notamment des essences marcescentes permettant de camoufler le parc même en hiver (Charme, Chêne pubescent). Les espèces exotiques envahissantes et cultivars sont à exclure. La liste du Tableau 54 permet de faire ressortir quelques essences adaptées.

Tableau 54. Essences adaptées à la création de haies

Strate	Nom commun	Nom latin
Arborée	Chêne pédonculé	*Quercus robur*
	Chêne pubescent	*Quercus pubescens*
	Charme	*Carpinus betulus*
	Érable sycomore	*Acer pseudoplatanus*
Arbustive haute	Aubépine	*Crataegus monogyna*
	Prunellier	*Prunus spinosa*
	Viorne lantane	*Viburnum lantana*
	Sureau noir	*Sambucus nigra*
Arbustive basse	Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*
	Fusain d'Europe	*Euonymus europaeus*
	Églantier	*Rosa canina*
	Troène commun	*Ligustrum vulgare*

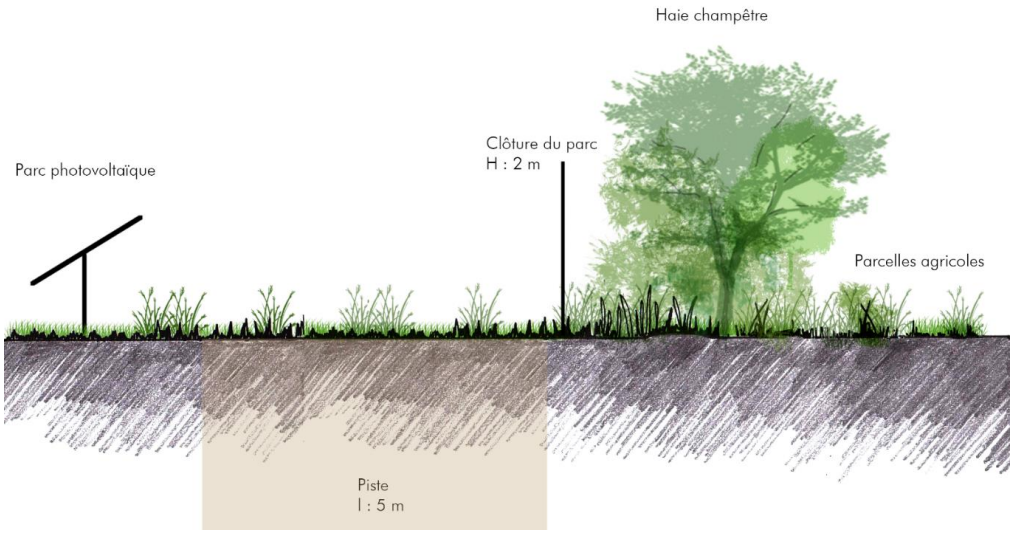


Figure 23. Croquis de principe de la végétalisation des abords du parc (Source : Artifex 2020)

Modalités d'entretien et de suivi

La plantation aura lieu en hiver (de fin novembre à fin mars), hors période de gel. Les deux premières années de végétation suivants la plantation, des arrosages seront répétés autant qu'il est nécessaire, et prolongés si cela est utile. Un plombage à la mise en terre des plants sera prévu afin de garantir la bonne intégration du système racinaire.

Ensuite, une taille de formation manuelle est à prévoir après un an, puis tous les 2 ans. Les arbres et arbustes hauts seront taillés pour obtenir des touffes (recépage) et supprimer les fourches. Il est fortement conseillé de réaliser une taille manuelle plutôt qu'au lamier ou à l'épareuse, ces derniers ne permettant pas une bonne régénération des haies et étant défavorables à la biodiversité. Les déchets végétaux issus de la coupe peuvent être broyés et valorisés (filière bois déchiqueté par exemple) ou laissés sur place (pour les plus fins) et broyés lors de l'entretien de la bande enherbée.

Une taille latérale est à privilégier afin d'étoffer la haie en largeur. Ce type de taille permet de contrôler l'emprise de la haie. Une taille sommitale pourra être prévue lorsque les végétaux deviennent trop importants en termes de hauteur. Ce type de taille affaiblit progressivement la haie et favorise les espèces vigoureuses au détriment des espèces plus fragiles (perte de biodiversité) ; il devra donc être occasionnel.

La taille se limitera à 2 m en hauteur pour les arbustes, et se fera sur la face extérieure de la haie.

D'une manière générale, les différentes interventions liées à l'entretien du site devront se faire à l'automne (octobre et novembre), période de moindre impact pour les espèces susceptibles d'utiliser le site (chasse, recherche de nourriture mais aussi nidification ou hibernation). L'automne étant une période de repos végétatif pour la végétation, il est important de réaliser une taille nette avec des outils propres afin de limiter les risques d'infection des arbres et arbustes. En effet, la cicatrisation de ces plaies ne se fera qu'au printemps suivant, période de reprise de la végétation, et elles devront donc passer l'hiver sans développer d'infections.

Un contrat de garantie de reprise des végétaux devra également être établi, et ce pour une durée minimum de deux ans à compter de la plantation.

Coût estimatif (Source : Afac Agroforesteries, 2015)

- Plantations : 1 €/plan à raison de 1 plant/ml + 3 €/ml pour les travaux de préparation du sol et de plantation + 1,50 €/ml pour le paillage, soit un total de 5,50 € par ml et de 2 915 € pour 530 ml.
- Arrosage : coût estimatif d'environ 300 € au minimum 2 fois par an (selon pluviosité) pendant les 2 premières années, soit un total minimum de 1 200 €.
- Entretien : coût estimatif d'environ 400 € tous les 2 ans pour la gestion et l'entretien des corridors, comprenant la location du matériel et du conducteur, la taille de la face extérieure de la haie, le

ramassage ou le broyage des déchets de taille, soit un total de 6 000 € sur 30 ans d'exploitation du parc.

➔ Estimatif du coût global de la mesure : environ **10 115 €** HT sur la durée d'exploitation du parc.

Intervenants

Valeco, paysagiste.

C1.1a.2 - Renaturation d'une mare

Contexte/Objectif de la mesure

Compenser la perte d'habitats naturels, et notamment la destruction de milieux aquatiques.

Habitats naturels et espèces ciblées

Milieux aquatiques et Amphibiens associés.

Descriptif de la mesure

La mare conservée à l'est (Carte 27) fera l'objet de travaux de restauration, notamment un surcreusement en partie centrale, car elle est en cours d'atterrissement (Figure 24).

Figure 24. Mare à restaurer

Pour favoriser la colonisation animale et végétale de cette mare, **les préconisations suivantes** seront suivies :

- la profondeur surcreusée ne sera pas uniforme, alliant des **secteurs peu profonds** (20 cm) s'asséchant en été et **des zones de profondeur plus importante** (1,2 à 1,3 m au maximum), ce qui permet de créer un gradient de température et d'éviter un assèchement ou un gel total de la mare ;
- elle présentera un **contour le plus irrégulier possible** pour maximiser les niches écologiques et les micro-habitats (plus grande biodiversité potentielle) ;
- pour favoriser la recolonisation végétale, au moins 50 % des berges devront avoir une **pente douce** (pentes de 10 à 15 degrés maximum), **exposées vers le sud et l'est** pour un meilleur ensoleillement et dimensionnées pour que l'essentiel de leur surface soit inondé en période hivernale ;
- un léger ombrage pourra exister afin d'augmenter la plage du gradient thermique, mais celui-ci devra être limité, notamment pour ces berges en pente douce ;
- elle ne sera **en aucun cas empoissonnée** et **aucun apport de plantes aquatiques ou rivulaires** ne sera réalisé, la colonisation naturelle devant être rapide étant donné le contexte ;
- les travaux seront réalisés en **période automnale** (septembre ou octobre).

Cette mare sera renaturée **le plus en amont possible du projet**, afin qu'elle redevienne favorable rapidement après les travaux. Elle pourrait alors atteindre une superficie de presque 720 m².

Modalités de suivi

S1. Suivi du chantier par un écologue : état initial de la mare avant restauration.

S2. Suivi post-implantation : Suivi de l'évolution de la végétation et de la réinstallation des espèces animales et végétales ciblées suite aux travaux sylvicoles ; puis adaptation de la gestion en fonction des résultats.

Coût estimatif

- Environ **300 €** HT avec une optimisation des coûts liée à la présence des engins sur le chantier de la centrale.
- Coût de l'écologue intégré à S1. Suivi du chantier par un écologue et **S2. Suivi post-implantation**.

C1.1b - Installation de gîtes à chiroptères

Contexte/Objectif de la mesure

Mettre en place des gîtes de substitution aux arbres coupés.

Habitats naturels et espèces ciblées

Chiroptères.

Descriptif de la mesure

La destruction du boisement va supprimer des arbres pouvant avoir des cavités servant de gîte aux chiroptères. De plus, le dérangement lié au chantier va limiter les possibilités de gîte dans les arbres à proximité des zones de travaux pour les espèces très sensibles ou les plus présentes : Barbastelle d'Europe en particulier.

Afin de compenser ce manque, des nichoirs à chiroptères seront installés dans les boisements à proximité. Ils doivent être suffisamment près des secteurs de travaux pour que les chiroptères puissent s'adapter mais à distance respectable pour qu'il n'y ait pas de dérangement. Cette mesure se divise en plusieurs phases complémentaires.

La mission comprend la fourniture et la pose de **18 gîtes arboricoles (par exemple de type Schwegler double chambre modèle 1FFH ou 3FF, ou Expert Anthracite)**. Les modèles **Schwegler** sont construits en béton de bois. Ces gîtes ont fait leurs preuves par la diversité des espèces qui les ont adoptés comme gîte de vie estivale et d'élevage des jeunes. Les différentes chambres contiguës de profondeur différente offrent un abri aussi bien aux espèces de grande taille qu'aux espèces de plus petite taille logeant dans les fissures. La fente d'accès à la base des chambres est étroite, et protège ainsi les chauves-souris des prédateurs. Ils ont l'avantage de ne demander aucune intervention d'entretien ni de contrôle régulier. Les chiroptères réagissent bien plus que les oiseaux lorsqu'ils sont dérangés. En raison de leur grande sensibilité olfactive, il ne faut pas employer de détergent ni autre produit toxique.

Pour la mise en place des gîtes dans les arbres, l'expert habilité aux travaux en hauteur installera les gîtes artificiels à une hauteur entre 3 et 5 m. Selon la configuration des arbres, certains gîtes pourront être installés sous forme d'essaim (par 3 à 5 ; Figure 25), augmentant ainsi les succès d'occupation et garantissant une utilisation pendant de nombreuses années. Idéalement, cette installation devra se réaliser au cours du mois d'avril précédant les travaux au plus tard, afin de permettre aux chiroptères de s'y installer durant l'année des travaux (report des individus dérangés par les travaux).

Figure 25. Exemple de gîtes posés en grappe (1 Expert en haut, 2 Schwegler en bas)

Ces gîtes artificiels seront conservés pendant l'exploitation du parc et feront l'objet d'un suivi sur la base de 2 contrôles annuels par un écologue spécialisé.

Modalités de suivi

S4. Suivi de l'utilisation des nichoirs par les chiroptères

Coût estimatif

- Fourniture de 18 gîtes arboricoles Schwegler double chambre modèle 1FFH : coût unitaire 132 € environ, soit un total de 2 376 € HT.
- Mise en place de 18 gîtes artificiels pour les chiroptères dans les arbres : 3 jours à 2 personnes à environ 600 € par jour et par personne, donc environ 3 600 €.

Intervenants

Écologues spécialisés (bureau d'études, association).

C1.1a.3 - Création de mares

Contexte/Objectif de la mesure

Compenser la perte d'habitats naturels, et notamment la destruction de milieux aquatiques.

Habitats naturels et espèces ciblées

Milieux aquatiques et Amphibiens associés.

Descriptif de la mesure

Des mares compensatoires seront créées dans les dépressions au sud de l'emprise clôturée (Carte 27). **3 petites mares** pourraient être créées sur la superficie disponible de presque 350 m². Pour favoriser la colonisation animale et végétale de ces nouvelles mares, **les préconisations suivantes** seront suivies :

- la profondeur et la superficie (minimum de 100 m²) ne seront pas uniformes, alliant des **secteurs peu profonds** (20 cm) s'asséchant en été et **des zones de profondeur plus importante** (1,2 à 1,3 m au maximum), ce qui permet de créer un gradient de température et d'éviter un assèchement ou un gel total de la mare ;
- elles présenteront un **contour le plus irrégulier possible** pour maximiser les niches écologiques et les micro-habitats (plus grande biodiversité potentielle) ;
- pour favoriser la recolonisation végétale, au moins 50 % des berges devront avoir une **pente douce** (pentes de 10 à 15 degrés maximum), **exposées vers le sud et l'est** pour un meilleur ensoleillement et dimensionnées pour que l'essentiel de leur surface soit inondé en période hivernale ;
- un léger ombrage pourra exister afin d'augmenter la plage du gradient thermique, mais celui-ci devra être limité, notamment pour ces berges en pente douce ;
- elles seront réalisées dans un secteur assurant son alimentation et sa pérennisation (zone humide) ;
- elle seront situées à faible distance des mares conservées, afin de faciliter leur colonisation par les amphibiens, y compris les espèces à capacités de dispersion plus faibles (tritons) ;
- elles ne seront **en aucun cas empoissonnées** et **aucun apport de plantes aquatiques ou rivulaires** ne sera réalisé, la colonisation naturelle devant être rapide étant donné le contexte ;
- les travaux seront réalisés en **période automnale** (septembre ou octobre).

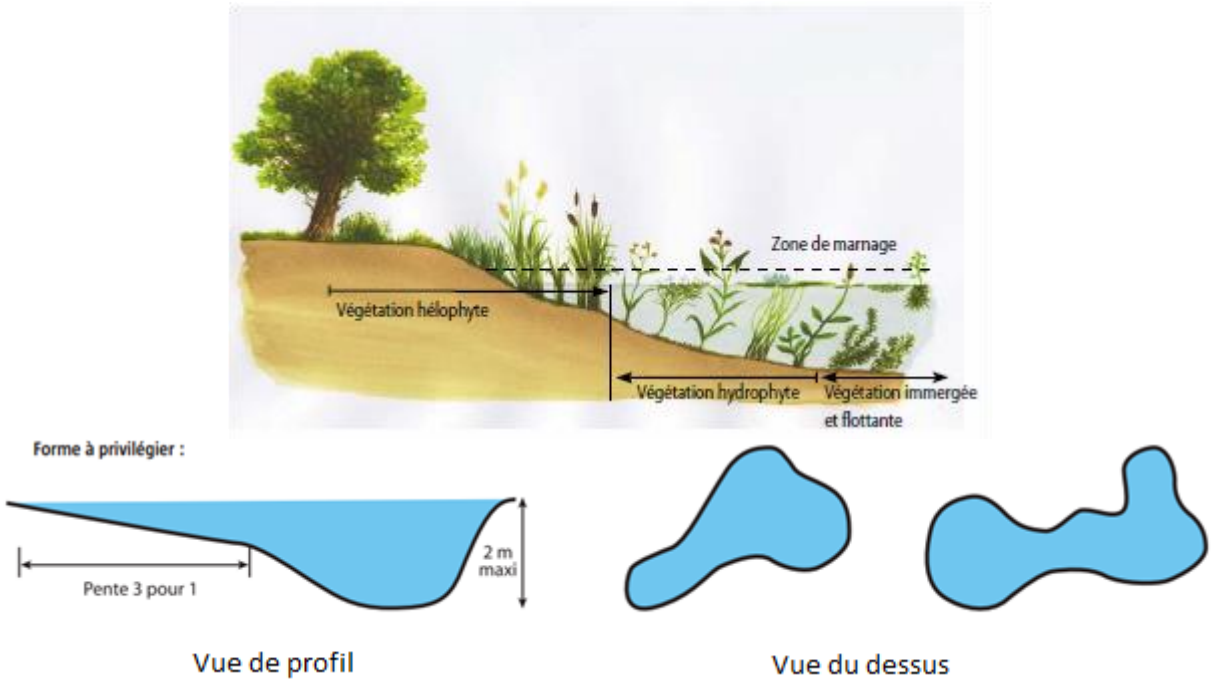


Figure 26. Schémas du type de mare compensatoire à réaliser (Sources Cahiers techniques Rhône-Alpes, zones humides Finistère)

Ces mares seront mises en œuvre **le plus en amont possible du projet**, afin qu'elles deviennent favorables rapidement après les travaux : en effet, si des espèces comme la Grenouille agile, la Salamandre tachetée ou l'Alyte accoucheur peuvent se reproduire dans des mares sans végétation, une certaine végétalisation est nécessaire pour pouvoir accueillir la Rainette verte ou les Tritons.

Modalités de suivi

S1. Suivi du chantier par un écologue : état initial de la zone avant création de la mare.

S2. Suivi post-implantation : Suivi de l'évolution de la végétation et de l'installation des espèces animales et végétales ciblées suite aux travaux sylvicoles ; puis adaptation de la gestion en fonction des résultats.

Coût estimatif

- Environ 500 € HT par mare mais optimisation des coûts liée à la présence des engins sur le chantier de la centrale, soit **1 500 €** pour 3 mares.
- Coût de l'écologue intégré à S1. Suivi du chantier par un écologue et **S2. Suivi post-implantation**.

C2.1d.1 - Restauration des haies existantes mais dégradées

Contexte / Objectif de la mesure

Cette mesure à vocation paysagère permettra de réhabiliter des zones de refuge et sources de nourriture (essences mellifères ou production de baies en été et automne) à une grande diversité d'espèces (insectes, mammifères, oiseaux…). Cela restaurera le réseau de corridor écologique déjà présent sur le site et favorable aux chiroptères (territoire de chasse) et à la petite faune terrestre (déplacements).

Habitats naturels et espèces ciblées

Toutes les espèces faunistiques présentes sur la zone d'aménagement et ses abords, notamment avifaune, reptiles et chiroptères.

Descriptif de la mesure en phase travaux

Afin de permettre une meilleure intégration du projet et renforcer le réseau bocager du secteur, 275 ml de haies déjà existantes seront restaurées au nord de l'emprise clôturée (Carte 27).

Ce renforcement se fera ainsi principalement à l'extérieur du parc photovoltaïque, afin de masquer les panneaux et les clôtures (Figure 23). Comme pour les créations de haies, les plants seront placés tous les mètres environ, en rangée simple, avec un mélange aléatoire de végétaux de taille et âges différents, à croissance lente ou rapide et de buissons épineux. Si l'état du sol s'avère être de mauvaise qualité, un travail de préparation par apport de terre végétale pourra être envisagé afin de favoriser une bonne reprise des plantations. Un paillage au pied des plants pourra également être envisagé pour limiter le développement d'adventices concurrentes et limiter l'arrosage.

Les essences mises en place seront adaptées au contexte paysager et écologique de ce secteur, afin de favoriser un bon maintien des végétaux au fil du temps, avec notamment des essences marcescentes permettant de camoufler le parc même en hiver (Charme, Chêne pubescent). Les espèces exotiques envahissantes et cultivars sont à exclure. La liste du Tableau 54 permet de faire ressortir quelques essences adaptées.

Modalités d'entretien et de suivi

La plantation aura lieu en hiver (de fin novembre à fin mars), hors période de gel. Les deux premières années de végétation suivants la plantation, des arrosages seront répétés autant qu'il est nécessaire, et prolongés si cela est utile. Un plombage à la mise en terre des plants sera prévu afin de garantir la bonne intégration du système racinaire.

Ensuite, une taille de formation manuelle est à prévoir après un an, puis tous les 2 ans. Les arbres et arbustes hauts seront taillés pour obtenir des touffes (recépage) et supprimer les fourches. Il est fortement conseillé de réaliser une taille manuelle plutôt qu'au lamier ou à l'épareuse, ces derniers ne permettant pas une bonne régénération des haies et étant défavorables à la biodiversité. Les déchets végétaux issus de la coupe peuvent être broyés et valorisés (filière bois déchiqueté par exemple) ou laissés sur place (pour les plus fins) et broyés lors de l'entretien de la bande enherbée.

Une taille latérale est à privilégier afin d'étoffer la haie en largeur. Ce type de taille permet de contrôler l'emprise de la haie. Une taille sommitale pourra être prévue lorsque les végétaux deviennent trop importants en termes de hauteur. Ce type de taille affaiblit progressivement la haie et favorise les espèces vigoureuses au détriment des espèces plus fragiles (perte de biodiversité) ; il devra donc être occasionnel.

La taille se limitera à 2 m en hauteur pour les arbustes, et se fera sur la face extérieure de la haie.

D'une manière générale, les différentes interventions liées à l'entretien du site devront se faire à l'automne (octobre et novembre), période de moindre impact pour les espèces susceptibles d'utiliser le site (chasse, recherche de nourriture mais aussi nidification ou hibernation). L'automne étant une période de repos végétatif pour la végétation, il est important de réaliser une taille nette avec des outils propres afin de limiter les risques d'infection des arbres et arbustes. En effet, la cicatrisation de ces plaies ne se fera qu'au printemps suivant, période de reprise de la végétation, et elles devront donc passer l'hiver sans développer d'infections.

Un contrat de garantie de reprise des végétaux devra également être établi, et ce pour une durée minimum de deux ans à compter de la plantation.

Coût estimatif (Source : Afac Agroforesteries, 2015)

- Plantations : 1 €/plan à raison de 0,5 plant/ml + 1,5 €/ml pour les travaux de préparation du sol et de plantation + 1 €/ml pour le paillage, soit un total de 3 € par ml et de 825 € pour 275 ml.
- Arrosage : coût estimatif d'environ 200 € au minimum 2 fois par an (selon pluviosité) pendant les 2 premières années, soit un total minimum de 800 €.
- Entretien : coût estimatif d'environ 300 € tous les 2 ans pour la gestion et l'entretien des corridors, comprenant la location du matériel et du conducteur, la taille de la face extérieure de la haie, le ramassage ou le broyage des déchets de taille, soit un total de 4 500 € sur 30 ans d'exploitation du parc.

➔ Estimatif du coût global de la mesure : environ **6 125 €** HT sur la durée d'exploitation du parc.

Intervenants

Valeco, paysagiste.

15.2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Les mesures d'accompagnement sont volontaires et non obligatoires, elles sont dissociées des impacts résiduels et des mesures compensatoires. Il peut s'agir d'amélioration de milieux ou de favorisation d'espèces ne subissant pas d'impacts par le projet, d'amélioration des connaissances sur certains groupes (participation financière à des programmes de recherche) de préservation de sites d'intérêt écologique proches du projet…

A2.b - Création d'habitats favorables

Contexte/Objectif de la mesure

Compenser la perte d'habitats naturels, et notamment la destruction de haies, fourrés et boisements comme habitats d'espèces.

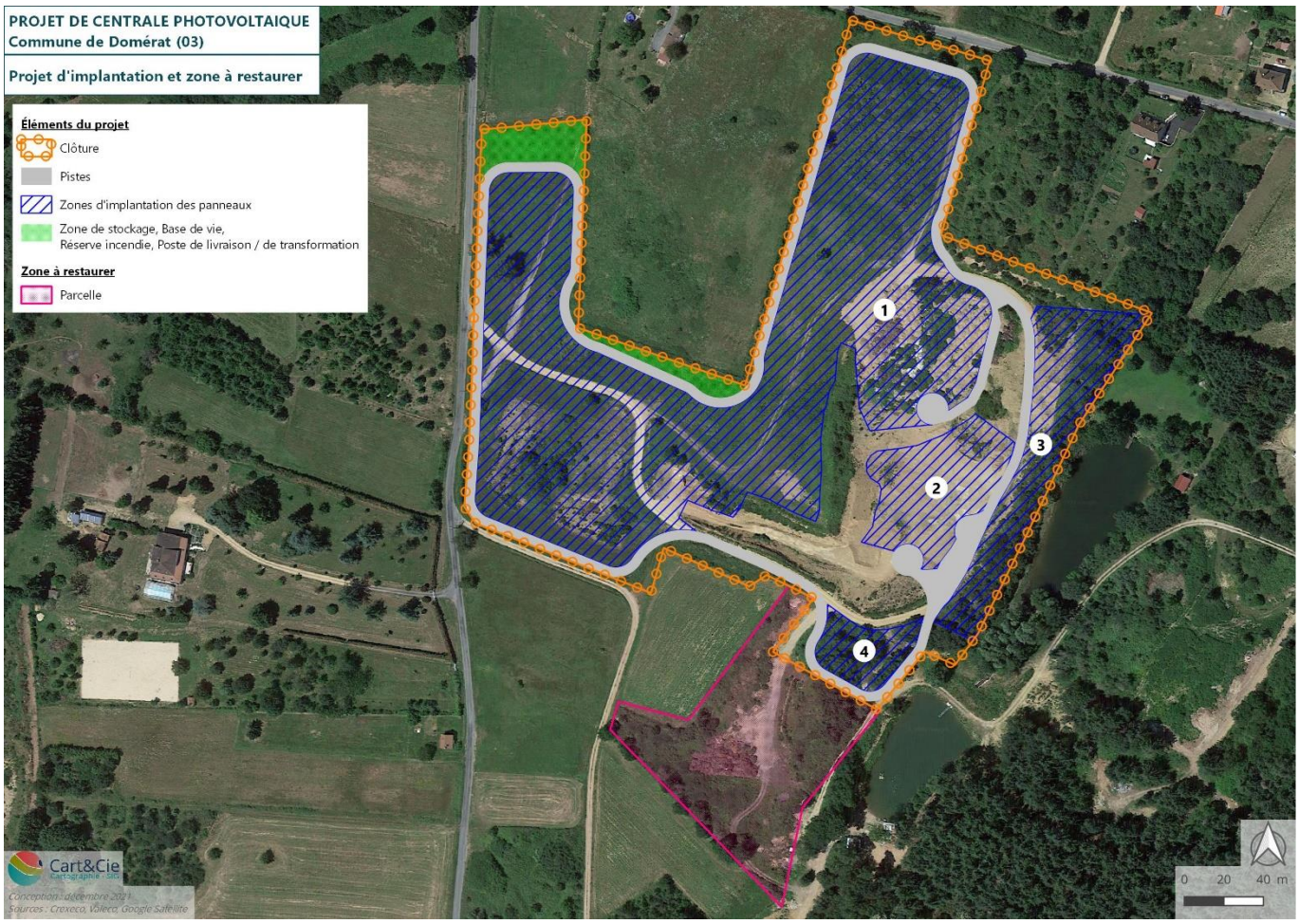
Espèces ciblées

Habitats arbustifs, arbustifs et prairiaux et toutes les espèces animales et végétales associées.

Descriptif de la mesure

Une zone à vocation écologique de 0,862 ha pour un périmètre de 485 ml sera conservée sur des parcelles au sud de l'emprise clôturée.

Carte 26. Localisation de la parcelle de la mesure d'accompagnement



Ce secteur comprend principalement des friches et des fourrés et quelques pelouses.

La gestion de cette zone écologique sera confiée à un organisme compétent (Conservatoire des Espaces Naturels de l'Allier, LPO Auvergne…) et fera l'objet d'un plan de gestion.

Plusieurs mesures de restauration ou de gestion pourront être envisagées :

- Zones ouvertes au centre : entretien par des fauches tardives, le pâturage pouvant être envisagé, mais de manière extensive et en évitant les bovins, pour maintenir les prairies humides et les mares dans un bon état de conservation.
- Boisements en périphérie : laissés en libre évolution.
- Haies : des haies pourront être crées en périphérie.
- Mares : une ou plusieurs mares pourraient être créées pour renforcer le réseau de mares déjà présent et renforcés par les mesures de compensation.

Les modalités de suivi et les coûts seront définis à un stade plus avancé des décisions liées à l'utilisation de cette parcelle.

15.3. MODALITES DE SUIVI

« Le suivi qui a pour objet de s'assurer de l'efficacité de l'atteinte des objectifs d'une mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne constitue pas à lui seul une mesure et ne correspond qu'à une action qui doit être intégrée à part entière dans la mesure correspondante. Il est une partie intrinsèque et obligatoire de cette dernière. Pris individuellement, il ne doit pas être considéré comme une mesure spécifique : il ne se limite pas à la collecte des données mais intègre l'analyse de ces dernières au regard des objectifs de la mesure » (CEREMA, 2018).

S1. Suivi du chantier par un écologue

Contexte / Objectif de la mesure

Minimiser les impacts sur le milieu naturel durant les travaux.

Habitats naturels et espèces ciblées

Tous les habitats naturels, habitats d'espèces et espèces présents sur la zone d'aménagement.

Descriptif de la mesure

Un suivi du chantier d'aménagement sera réalisé par un expert écologue en 4 phases :

- Une visite préalable au début des travaux pour le balisage des secteurs sensibles à éviter (boisements et haie) ;
- Une visite à la mise en place du chantier pour l'information aux entreprises de travaux ;
- Une visite mensuelle durant les travaux d'implantation des modules, afin de rendre compte de la prise en compte des mesures environnementales (évitement des zones sensibles, état des clôtures, réalisation des mares...) ;
- Une visite hebdomadaire pendant la période de reproduction des amphibiens entre le 1er mars et le 30 juin (reconduit annuellement jusqu'à la fin des travaux) pour la surveillance des amphibiens et le déplacement éventuel des adultes et pontes.
- Une visite de fin de chantier, afin d'établir un bilan et de constituer l'état initial du site nouvellement aménagé.

En cas de besoin, l'expert écologue pourra proposer des actions d'améliorations réalisables et compatibles avec le chantier en cours.

Coût estimatif

- Un minimum de 8 journées à environ 600 € HT par journée, soit un minimum de **4 800 €** HT.

Intervenants

Écologues (bureau d'études ou association).

S2. Suivi post-implantation

Contexte / Objectif de la mesure

Vérifier la bonne mise en œuvre et l'efficacité des mesures d'insertion du projet.

Habitats naturels et espèces ciblées

Flore, avifaune et reptiles, chiroptères.

Descriptif de la mesure

Un suivi post-implantation sera réalisé pour la flore et la faune (revégétalisation des surfaces remaniées, accueil de la faune) pour connaître l'évolution des emprises une fois le projet réalisé et son attractivité pour la faune, en comparaison avec les secteurs voisins.

Le suivi envisagé est basé sur des protocoles standardisés (programme PHOTODIV mis en place par Crexeco (Brunod *et al.*, 2020)) : quadrats de végétation, transects papillons de jour et orthoptères.

Le suivi des chiroptères prendra la forme d'un suivi acoustique durant l'exploitation de la centrale afin d'évaluer l'évolution de la diversité de l'activité de ces espèces sur la centrale et en lisière au regard de l'état initial. Le suivi acoustique des chiroptères suivra le protocole type BACI (Before-After-Control-Impact).

Le suivi devra se faire dans les conditions suivantes :

- en continu, durant une nuit complète, depuis environ 1 h avant le coucher de soleil jusqu'à 1 h après le lever de soleil,
- une nuit d'enregistrement à chaque saison d'activité des chiroptères (tableau suivant),
- avec au minimum 3 enregistreurs permettant d'échantillonner l'activité au sein d'une unité de panneaux, en lisière du parc et dans une zone évitée par l'emprise,
- avec un système qui couvre la diversité des caractéristiques acoustiques des espèces,
- avec une bonne qualité d'enregistrement (en maîtrisant notamment au préalable les limites de la mise en œuvre du système et ses paramétrages pour éviter les parasites acoustiques).

Cycle biologique des chiroptères

Saison	Mois	Cycle biologique
Printemps	Mars à mai	Sortie de l'hibernation ; transit/migration ; installation des colonies de mise bas
Été	Juin à mi-août	Installation des colonies de mise-bas ; élevage des jeunes
Automne	Mi-août à novembre	Dispersion des colonies ; Accouplement ; transit/migration
Hiver	Décembre à février	Hibernation

Le suivi acoustique passif est réalisé grâce à des SM4BAT qui permettent un enregistrement pendant l'ensemble de la nuit des chauves-souris actives dans un rayon de plusieurs dizaines de mètres. Les SM4 enregistrent chaque contact sonore, référencé par la date et l'heure d'enregistrement. Les fichiers collectés sont ensuite analysés par un expert en bioacoustique. C'est une méthode efficace et permettant l'obtention de données facilement comparables dans le temps. Elle permet également d'appréhender le rôle des localités d'enregistrements pour les chiroptères (mise en évidence de territoires de chasse ou de sites de transit) et d'attribuer à ces sites des indices de fréquentation comparables entre eux (l'automatisation des enregistrements permet de supprimer le biais lié au changement d'expert ou aux variations de cortèges en cours de nuit). Une comparaison des résultats sur une même localité, à plusieurs dates, permet également de préciser les périodes d'occupation du site pour les différentes espèces détectées, d'où la nécessité de répétabilité des points passifs.

L'analyse doit être menée également pour faire en sorte de valoriser finement l'ensemble des données brutes et informations qui y sont associées (cris sociaux, buzz de chasse, groupe d'individus…), et sans échantillonnage ou organisation du jeu de données qui peuvent tendre à lisser l'information. Les fichiers collectés sont ensuite pré-analysés grâce à un logiciel (SonoChiro ou fourni par le fabricant du boîtier) et certains fichiers sont vérifiés manuellement grâce au Logiciel Batsound selon la méthode Barataud (2015). Cette dernière étape permet une identification spécifique beaucoup plus précise et nécessite l'intervention d'un expert en bioacoustique.

Ce suivi sera mis en place pendant les 3 premières années d'exploitation du site, à 5 et 10 ans, puis tous les 10 ans. Si des impacts étaient constatés, l'intensité et la fréquence du suivi devraient être adaptées, et des mesures correctives devront être déployées (par exemple, amélioration des corridors de chasse et de déplacement par plantation de nouvelles haies, création de points d'eau favorables à la chasse et à l'abreuvement…).

Pour le suivi des reptiles, des plaques refuges seront mises en place permettant des comparaisons interannuelles et l'état des hibernacula sera contrôlé. Les haies plantées et renforcées feront également l'objet d'un suivi standardisé afin d'évaluer l'efficacité de la mesure. Les indicateurs utilisés seront les suivants :

- Diversité floristique au sein de la centrale
- Taux de recouvrement de la végétation au sein de la centrale
- Diversité et abondance de papillons de jour et orthoptères au sein de la centrale
- Diversité des reptiles au sein de la centrale
- Hauteur et état sanitaire des haies plantées

Si besoin, en cas de problème constaté (mauvaise végétalisation des surfaces au sol, surpâturage, mauvaise reprise des haies, apparition de plantes invasives…) des mesures correctives seront mises en place :

- Diminution de la pression de pâturage
- Ensemencement complémentaire (mélanges prairiaux en végétal local)
- Reprise des haies (arrosage, protections…)

Ce suivi sera effectué selon le Tableau 55. Les résultats seront transmis au maitre d'ouvrage et à la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, service Nature.

Tableau 55. Calendrier des suivis

Suivis		Années						
	0 (travaux)	1	2	3	5	10	20	30 (démantèlement)
S1	X							
S2		X	X	X	X	X	X	X
S3	X	X	X	X	X	X	X	X
S4	X	X	X	X	X	X	X	X

En outre, des inventaires complémentaires seront effectués avant le démantèlement de la centrale (estimé à N+30). Cette visite donnera lieu à un rapport indiquant :

- les enjeux écologiques présents ;
- la localisation des zones sensibles à éviter (par exemple, en cas de découverte d'une espèce patrimoniale qui se serait installée sur le site) ;
- une proposition de planning de réalisation des travaux de démantèlement, de sorte à éviter le dérangement de la faune ;
- un rappel des mesures de réduction des impacts sur la faune et la flore à mettre en œuvre en phase de démantèlement.

Coût estimatif

- Environ 4 500 € HT par année de suivi selon le Tableau 55, soit environ **52 500 €** HT sur la durée d'exploitation du parc.

Intervenants

Écologues (bureau d'études ou association).

S3. Suivi des mares compensatoires

Contexte / Objectif de la mesure

Vérifier la bonne mise en œuvre et l'efficacité des mares compensatoires.

Habitats naturels et espèces ciblées

Amphibiens.

Descriptif de la mesure

Les mares créées feront l'objet d'un inventaire batrachologique selon le Tableau 54. Les résultats seront transmis au maitre d'ouvrage et à la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, service Nature. Ces milieux de reproduction sont naturellement des habitats dynamiques avec un important taux de renouvellement. L'objectif de cette mesure est de vérifier la colonisation des mares sur les premières années d'exploitation puis leur suivi sur la durée d'exploitation du parc. Le suivi batrachologique sera réalisé sur la base du protocole du programme POPAMPHIBIENS :

- 3 prospections annuelles par mare (mars, avril, mai). Ces dates pourront être adaptées en fonction des conditions climatiques annuelles ;
- Tous les indices de reproduction seront notés (chants, adultes en livrée de reproduction, parades nuptiales, amplexus, pontes, larves, têtards, imagos). L'absence de reproduction sera également notée ;
- Le recueil des indices se fera de manière privilégiée par l'audition ou la lampe torche. Les longues pêches au troubleau seront évitées dans la mesure du possible ;
- Pour chaque mare, une fiche de suivi sera établie comprenant notamment une photo permettant de suivre l'évolution de la mare.

Les indicateurs utilisés seront donc les suivants :

- Diversité spécifique ;
- Abondance de chaque espèce ;
- Présence d'espèce patrimoniale ;
- Statut de la reproduction ;
- Évolution des habitats.

Coût estimatif

- Environ 2 000 € HT par année de suivi selon le Tableau 55, soit environ **16 000 €** HT sur la durée d'exploitation du parc.

Intervenants

Écologues (bureau d'études ou association).

S4. Suivi de l'utilisation des nichoirs par les chiroptères

Contexte/Objectif de la modalité

Estimer l'utilisation des nichoirs installés pour les chiroptères.

Habitats naturels et espèces ciblées

Toutes les espèces de chiroptères présentes sur la zone d'aménagement et ses abords.

Descriptif de la modalité

Les gîtes artificiels conservés pendant l'exploitation du parc feront l'objet d'un suivi sur la base d'un contrôle annuel par un écologue spécialisé. Un passage diurne en période estivale (juin à juillet) pourra être effectué pour vérifier leur utilisation par les chiroptères. L'expert contrôlera un à un les gîtes, en les ouvrant délicatement ou en utilisant un endoscope (le modèle 1FFH ne s'ouvre pas). Ces contrôles permettront de déterminer l'espèce, le nombre d'individus et dans certains cas (juillet), la reproduction par la présence de jeunes.

Coût estimatif

- Suivi des gîtes : 1 jours à 2 personnes par an à environ 600 € par jour et par personne, soit environ 1 200 € par an.

- Rédaction du compte-rendu : 1 jour par an à environ 600 € par jour, soit environ 600 € par an.
- Environ 1 800 € HT par année de suivi selon le Tableau 55, soit un total de 14 400 € HT pour 30 ans d'exploitation.

Intervenants

Chiroptérologue (bureau d'études, associations).

16. SYNTHESE DES MESURES

Le Tableau 56 fait le bilan de l'ensemble des mesures et modalités de suivi et de leurs coûts.

Tableau 56. Synthèse des mesures et modalités proposées et estimation financière

Mesures	Estimation financière	Modalité de suivi
R1.1a - Adaptation des emprises du projet	Intégré à la maitrise d'œuvre	S1
R1.1c - Balisage et mise en défens	320 €	S1
R2.1d - Lutte contre la pollution	Intégré à la maitrise d'œuvre	S1
R2.1i - Clôture anti-pénétration	936 € HT	S1
R2.1o - Déplacement d'amphibiens	Intégré à la maitrise d'œuvre	S1
R2.1f - Lutte contre les EVEE	Intégré à la maitrise d'œuvre	S1 et S2
R2.1r - Dispositif de repli du chantier	Intégré à la maitrise d'œuvre	S1 et S2
R2.2c - Limitation des nuisances envers la faune nocturne	Intégré à la maitrise d'œuvre	S1
R2.2j - Clôture adaptée au passage de la petite faune	Intégré à la maitrise d'œuvre	S1
R2.2l - Installation d'hibernaculum	8 000 €	S1 et S2
R2.2o - Entretien écologique de la végétation	Intégré à la maitrise d'œuvre	S1 et S2
R3.1a - Adaptation du calendrier des travaux	Aucun surcoût	S1
R3.1b - Adaptation des horaires de travaux	Aucun surcoût	S1
C1.1a.1 - Création de haies	10 115 €	S1 et S2
C1.1a.2 - Renaturation d'une mare	300 €	S1, S2 et S3
C1.1b - Installation de gîtes à chiroptères	5 976 €	S1 et S4
C1.1a.3 - Création de mares	1 500 €	S1 et S3
C2.1d.1 - Restauration des haies existantes mais dégradées	6 125 €	S1 et S2
A2.b - Création d'habitats favorables	À définir selon projet	
S1. Suivi du chantier par un écologue	4 800 € HT	-
S2. Suivi post-implantation	7 500 € HT/ année, soit 52 500 € sur 30 ans	-
S3. Suivi des mares compensatoires	2 000 € HT/ année, soit 16 000 € sur 30 ans	-
S4. Suivi de l'utilisation des nichoirs par les chiroptères	1 800 € HT/ année, soit 14 400 € sur 30 ans	-
Montant total des mesures d'insertion environnementale	116 172€ HT (sur 30 ans)	

De plus, les caractéristiques du projet ont été adaptées après l'application de l'ensemble des mesures, passant de 9 100 panneaux après application des mesures en phase amont seules à 8 974 panneaux après application de l'ensemble des mesures (Tableau 45).

Tableau 57. Détail des structures par zone après application des mesures

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Emprise totale
Nb structures 28 panneaux	233	22	24	7	286
Nb structures 14 panneaux	47	8	11	3	69
Nb total structures	280	30	35	10	355
Nb total panneaux	7 182	728	826	238	8 974
Capacité totale (kWc)	**3 842,37**	**389,48**	**441,91**	**127,33**	**4 801,09**

Il est possible que le nombre de modules, le nombre de modules par table, ainsi que les dimensions d'une table et leurs orientations évoluent légèrement en fonction de la technologie retenue et disponible sur le marché au moment de la construction de la centrale PV. Dans tous les cas, cette évolution ne devra que réduire encore les impacts du projet.

Carte 27. Localisation des mesures d'insertion écologique du projet

Tableau 58. Bilan écologique du projet sur les espèces protégées principalement impactées après mise en œuvre des mesures ERC

Espèces / habitats	Impacts résiduels significatifs	Niveau d'impacts résiduels	Mesures de compensation et d'accompagnement	Niveau d'impacts final
Phase travaux				
Chiroptères				
Barbastelle d'Europe Pipistrelle commune	Perte d'habitats	Faible	**C1.1a.1 - Création de haies** **C1.1b - Installation de gîtes à chiroptères** **C2.1d.1 - Restauration des haies existantes mais dégradées** **A2.b - Création d'habitats favorables**	Positif
	Destruction d'individus	Négligeable		Négligeable
	Dérangement	Négligeable		Négligeable
Reptiles				
Lézard à deux raies Lézard des murailles	Perte d'habitats	Faible	**C1.1a.1 - Création de haies** **C2.1d.1 - Restauration des haies existantes mais dégradées** **A2.b - Création d'habitats favorables**	Positif
	Destruction d'individus	Négligeable		Négligeable
	Dérangement	Négligeable		Négligeable
Amphibiens				
Alyte accoucheur Crapaud calamite	Perte d'habitats	Modéré	**C1.1a.1 - Création de haies** **C1.1a.2 - Renaturation d'une mare** **C1.1a.3 - Création de mares** **C2.1d.1 - Restauration des haies existantes mais dégradées** **A2.b - Création d'habitats favorables**	Positif
	Destruction d'individus	Faible		Négligeable
	Dérangement	Négligeable		Négligeable
Rainette verte	Perte d'habitats	Faible		Positif
	Destruction d'individus	Faible		Négligeable
	Dérangement	Faible		Négligeable
Autres espèces protégées : Grenouille rieuse, G. verte, Triton palmé	Perte d'habitats	Faible		Positif
	Destruction d'individus	Faible		Négligeable
	Dérangement	Négligeable		Négligeable
Phase exploitation				
Toutes espèces	Altération d'habitats	Négligeable	**C1.1a.1 - Création de haies** **C1.1a.2 - Renaturation d'une mare** **C1.1b - Installation de gîtes à chiroptères** **C1.1a.3 - Création de mares** **C2.1d.1 - Restauration des haies existantes mais dégradées** **A2.b - Création d'habitats favorables**	Positif

Tableau 59. Bilan écologique du projet sur les espèces protégées principalement impactées après mise en œuvre des mesures ERC

Espèce	Principaux impacts résiduels après mesures ER	Mesures compensatoires	Bilan écologique
Chiroptères			
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus* Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	Destruction d'habitats potentiels de reproduction (9 arbres)	C1.1b - Installation de gîtes à chiroptères (18)	Maintien du potentiel de reproduction local au regard de la forte disponibilité des habitats favorables dans le secteur et des mesures ERC mises en œuvre
Reptiles			
Lézard à deux raies *Lacerta bilineata* Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Destruction d'habitats de reproduction, de chasse et de repos (270 ml de lisières de haies et fourrés)	C1.1a.1 - Création de haies (530 ml) C2.1d.1 - Restauration des haies existantes mais dégradées (275 ml)	Maintien en bon état des populations locales au regard de la forte disponibilité des habitats favorables dans le secteur et des mesures ERC mises en œuvre

Amphibiens			
Alyte accoucheur *Alytes obstetricans* Crapaud calamite *Epidalea calamita* Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus* Grenouille verte *Pelophylax kl. Esculentus* Rainette verte *Hyla arborea* Triton palmé *Lissotriton helveticus*	Destruction d'habitat de reproduction et de chasse (270 m² de milieux aquatiques)	C1.1a.2 - Renaturation d'une mare (720 m²) C1.1a.3 - Création de mares (350 m²)	Maintien en bon état des populations locales au regard de la forte disponibilité des habitats favorables dans le secteur et des mesures ERC mises en œuvre

17. IMPACTS CUMULES

Les impacts ou effets cumulés correspondent à la **somme et à l'interaction entre les impacts de différents projets**, existants ou en projet, situés à proximité. Ils sont évalués en combinant les impacts résiduels des différents projets aux alentours avec celui concerné par la présente étude.

Les projets concernés sont ceux qui, d'après l'article R.122-5 du Code de l'Environnement (Article R122-5, 2017) :

« *– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une enquête publique ;*

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenus caducs, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

Le Tableau 60 prend en compte les éléments disponibles au 25 novembre 2021 et depuis 2018, situés un rayon de 20 km ont été analysés. **Aucun impact cumulé n'a pu être mis en évidence**.

Tableau 60. Analyses des impacts cumulés

Projet	Porteur du projet	Commune	Distance au site	État d'avancement	Informations sur le projet / Enjeux	Risque de cumul d'impact avec le projet
Parc photovoltaïque	NEOEN	Domérat (03)	3,3 km à l'Est	Avis émis le 03/03/2021	**Projet de 14 ha pour une puissance de 13,4 MWc.** Les principaux enjeux du territoire et du projet sont : • Les surfaces non imperméabilisées, le site étant occupé par des espaces agricoles, • Les milieux naturels et la biodiversité (Aucun enjeu floristique spécifique). Les principaux enjeux concernant la faune correspondent à : ▪ De la zone cultivée, potentiellement exploitée pour la nidification de la Bergeronnette printanière ainsi que pour l'alimentation de plusieurs espèces d'oiseaux à large territoire de chasse (Faucon crécerelle, Hirondelle rustique et Martinet noir) dans laquelle a été identifiée une espèce d'orthoptère considérée comme « quasiment menacée » sur la liste rouge régionale (Aïolope émeraudine), bien que le milieu considéré soit peu favorable à l'accueil de ce type de faune ; ▪ Des friches et fourrés, constituant des zones ponctuelles de déplacement, de chasse voire de reproduction pour la faune (oiseaux, mammifères) ; ▪ Du bâti agricole à l'abandon abritant potentiellement des gîtes et nids pour la faune volante (chiroptères et oiseaux) ; • Le paysage, au regard de la proximité immédiate du site avec des quartiers d'habitation. Le projet prend en compte certains de ses principaux enjeux environnementaux, notamment en adaptant l'emprise pour éviter les secteurs sensibles (friches et fourrés au sud et au sud-est, haie arbustive à l'ouest, arbres isolés). Cependant le e projet entraînera l'artificialisation d'une surface agricole de 14 ha sans que cet impact ne soit clairement identifié par l'étude.	**A priori aucun effet cumulatif à la vue de la distance** **Absence d'impact cumulé sur les usages de surfaces agricoles** **Absence d'impact cumulé sur la faune et la flore : pas de zones agricoles ni de bâti, espèces visées non présentes, secteurs de friches et fourrés évités dans le projet NEOEN**
Projet de parc photovoltaïque	Non connu	Quinssaines (03)	-	Absence d'avis du 24/10/2020		
Projet de parc photovoltaïque	Luxel	Vallon-en-Sully (03)	Environ 20 km au Nord	Absence d'avis du 28/09/2020		
Projet de parc photovoltaïque	Non connu	Quinssaines (03)	-	Absence d'avis du 13/03/2020		
Projet de parc photovoltaïque	Non connu	Nassigny (03))	-	Absence d'avis du 06/01/2020		
Projet de parc photovoltaïque	Luxel	Chamblet (03)	15,4 km à l'Est	Avis émis le 11/07/2019	**Projet de 15,4 ha dont 6,9 couverts de panneaux pour une puissance de 14,7 MWc** Le projet de parc est inclus dans la zone d'aménagement concerté (ZAC) vierge de tout aménagement et les parcelles concernées sont occupées par des terrains agricoles (prairies et cultures). Les principaux enjeux du territoire et du projet sont : • La consommation d'espace liée à l'emprise du projet ; • La préservation des milieux naturels du site, de la biodiversité qu'ils accueillent et de la continuité écologique du secteur avec des enjeux importants en particulier concernant :	**Absence d'impact cumulé sur les usages de surfaces agricoles** **Absence d'impact cumulé sur les visibilités paysagères** **Absence d'impact cumulé sur la faune et la flore notamment**

Projet	Porteur du projet	Commune	Distance au site	État d'avancement	Informations sur le projet / Enjeux	Risque de cumul d'impact avec le projet
					▪ La faune volante : oiseaux et chiroptères, du fait de l'attractivité des haies pour la nourriture et le transit de ces espèces et de la présence de « nombreux arbres à cavité [pour les chauves-souris] répertoriés au sein des haies bocagères et des boisements » (bien que ceux-ci ne soient pas clairement identifiés sur le périmètre d'emprise du projet9) ▪ Les coléoptères saproxyliques : « l'ensemble des chênes âgés du secteur constitue un habitat favorable [pour ce groupe] à plus ou moins long terme » (p.82) ▪ Les amphibiens, du fait des nombreux milieux aquatiques potentiellement favorables à ce groupe accueillent la faune et participent à la continuité écologique. • L'intégration paysagère du parc : visibilités que depuis les abords proches qui seront limitées par l'implantation de haies	**en raison de la distance importante pour les espèces communes aux deux projets (amphibiens surtout)**
Projet de parc photovoltaïque	Luxel	Prémilhat (03)	2 km au sud-est	Avis émis le 26/06/2019	**Projet de 8,6 ha pour une puissance de 7 MWc** Les principaux enjeux du territoire et du projet sont : • La consommation d'espace agricole et naturel liée à l'emprise du projet ; • La préservation de la biodiversité et des milieux naturels du site du fit de la présence de nombreuses espèces protégées et de milieux naturels : les enjeux naturalistes du projet sont essentiellement liés à l'avifaune qu'il s'agisse, tant du nid de Milan noir que du cortège d'espèces d'oiseaux protégés. • L'intégration paysagère du projet, notamment au regard de la co-visibilité avec la RCEA, des habitations riveraines des lotissements, ainsi qu'avec les espaces situés en rive droite du ruisseau de la Vernoëlle (bourg de Prémilhat, Sault, Linard, Les Soulières).	**Absence d'impact cumulé sur les usages de surfaces agricoles** **Absence d'impact cumulé sur les visibilités paysagères** **Absence d'impact cumulé sur la faune et la flore : pas de zones agricoles, espèces visées non présentes**
Projet de parc photovoltaïque	Luxel	Quinssaines (03)	1,7 km au sud	Avis émis le 26/06/2019	**Projet de 39 ha pour une puissance de 33,8 MWc** Les principaux enjeux du territoire et du projet sont : • La consommation d'espace agricole et naturel liée à l'emprise du projet ; • La préservation de la biodiversité et des milieux naturels du site du fit de la présence de nombreuses espèces protégées et de milieux naturels : les enjeux naturalistes du projet sont essentiellement liés à la zone humide et à l'avifaune, du fait du cortège d'espèces d'oiseaux protégés recensé ; • L'intégration paysagère du projet, notamment au regard de la co-visibilité avec la RCEA, des habitations riveraines des lotissements, ainsi qu'avec les espaces situés en rive droite du ruisseau de la Vernoëlle (bourg de Prémilhat, Sault, Linard, Les Soulières).	**Absence d'impact cumulé sur les usages de surfaces agricoles** **Absence d'impact cumulé sur les visibilités paysagères** **Absence d'impact cumulé sur la faune et la flore : pas de zones agricoles, habitats visés non présents (zones humides)**

18. APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Le site a nettement évolué depuis les années 50-60 (Figure 27 et Tableau 61). À cette époque, il était principalement en culture, avec des parcelles de taille assez réduite probablement séparées par des haies arbustives. Avant les années 2000, le site est largement exploité comme carrière avec une disparition de l'activité agricole dans la ZIP. L'un des étangs situés à l'est de la ZIP a déjà été creusé mais le second, plus petit et plus au sud, ne l'est qu'après 2010. L'activité de la carrière cesse ou se ralentit fortement entre 2010 et 2020. En l'absence du projet de centrale photovoltaïque, le site devrait continuer à évoluer avec un remblaiement en cours de la partie autrefois exploitée comme carrière selon le schéma de réaménagement prévu à l'arrêté d'autorisation d'exploiter. Les secteurs déjà végétalisés ne sont pas exploités à l'heure actuelle, ni pour du pâturage ni pour des cultures. Si aucune activité de ce type n'est projetée, on observera une dynamique de fermeture de végétation passant par différents stades de recolonisation, des jachères aux fourrés puis aux prébois, pour évoluer à terme vers un boisement. Les mares actuellement favorables aux amphibiens sont le résultat de l'activité de la carrière et disparaitront par comblement ou envahissement par la végétation (saulaies…) en l'absence d'entretien. Les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE), notamment celles au risque invasif très fort déjà présentes sur le site, devraient également coloniser les secteurs anciennement exploités et pour le moment encore pas ou peu végétalisés.

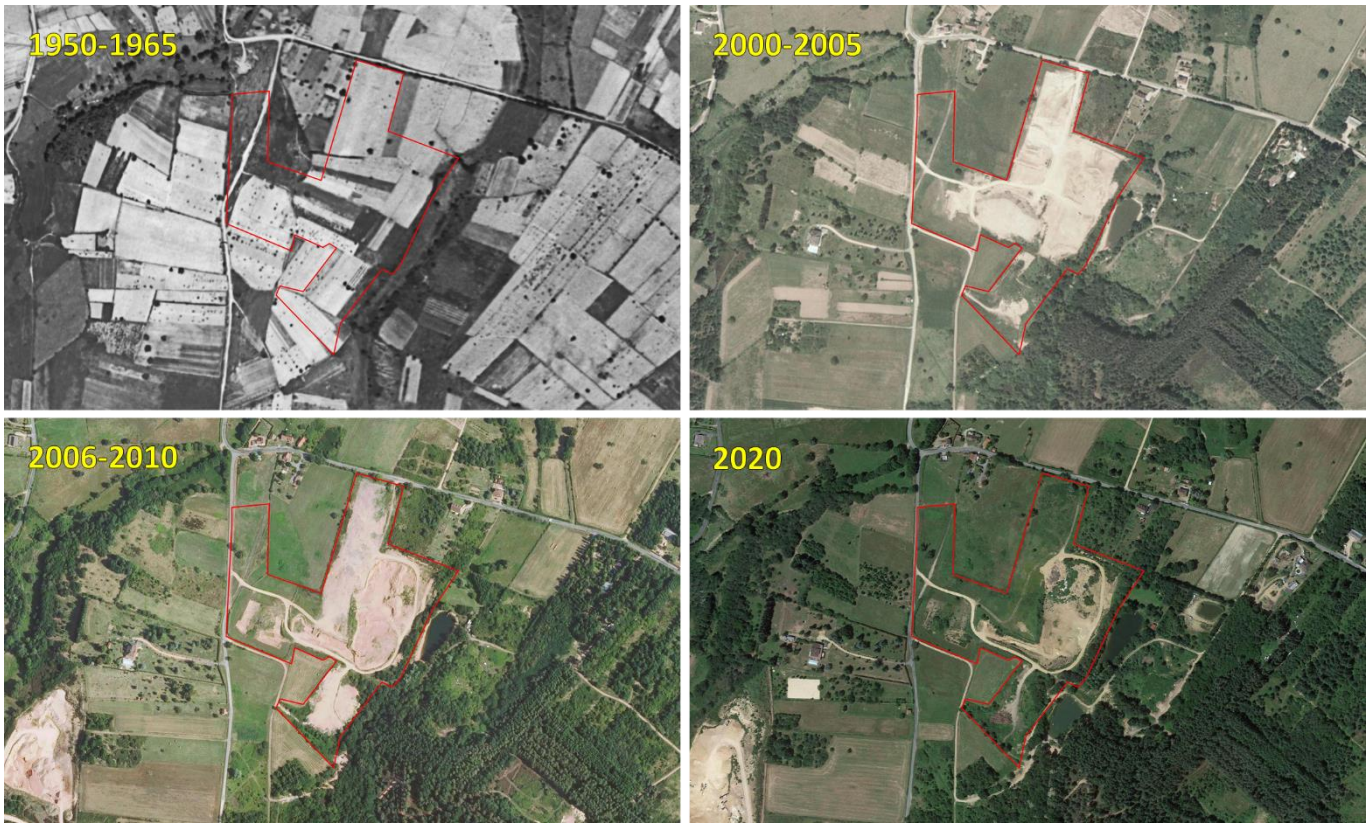


Figure 27. Évolution du site entre 1950 et 2020

Tableau 61. Scénario de référence

Groupe	État actuel de l'environnement	Évolution probable de l'environnement	
		en cas de mise en œuvre du projet	en l'absence de mise en œuvre du projet
Zonages et continuités écologiques	Le projet est en dehors de tout zonage réglementaire.	Le projet a été conçu afin d'éviter et de réduire autant que possible les impacts sur le milieu naturel. La plupart des enjeux écologiques étaient concentrés dans les milieux arbustifs (oiseaux, chiroptères, corridors...) et les milieux humides et aquatiques (amphibiens, corridors...) : les mares existantes les plus attractives pour les amphibiens ainsi qu'une haie buissonnante au centre de l'emprise finale sont évitées. Au sein de l'emprise clôturée, 17,6 % de la surface est évitée. Les milieux ouverts sont les principaux habitats impactés par le projet mais ils sont anthropiques et/ou rudéraux et pourront se reconstituer au sein des emprises. Une gestion adaptée dans la centrale peut améliorer cet aspect. Les zones de fourrés impactées sont des habitats très communs localement ; les espèces qui s'y reproduisent (oiseaux, reptiles...) sont globalement des espèces communes largement réparties localement. **Des mares et des haies seront restaurées et créées. 10 hibernacula seront construits pour abriter les reptiles et amphibiens en phase terrestre. Une zone à vocation écologique de 0,862 ha sera conservée et restaurée.**	Le site a nettement évolué depuis les années 50-60. À cette époque, il était principalement en culture, avec des parcelles de taille assez réduite probablement séparées par des haies arbustives. Avant les années 2000, le site est largement exploité comme carrière avec une disparition de l'activité agricole dans la ZIP. L'un des étangs situés à l'est de la ZIP a déjà été creusé mais le second, plus petit et plus au sud, ne l'est qu'après 2010. L'activité de la carrière cesse ou se ralentit fortement entre 2010 et 2020. En l'absence du projet de centrale photovoltaïque, le site devrait continuer à évoluer avec un remblaiement en cours de la partie autrefois exploitée comme carrière selon le schéma de réaménagement prévu à l'arrêté d'autorisation d'exploiter. Les secteurs déjà végétalisés ne sont pas exploités à l'heure actuelle, ni pour du pâturage ni pour des cultures. Si aucune activité de ce type n'est projetée, on observera une dynamique de fermeture de végétation passant par différents stades de recolonisation, des jachères aux fourrés puis aux prébois, pour évoluer à terme vers un boisement. **Les mares actuellement favorables aux amphibiens sont le résultat de l'activité de la carrière et disparaitront par comblement ou envahissement par la végétation (saulaies…) en l'absence d'entretien. Les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE), notamment celles au risque invasif très fort déjà présentes sur le site, devraient également coloniser les secteurs anciennement exploités et pour le moment encore pas ou peu végétalisés.**
Habitats naturels	Dans les emprises, les habitats sont diversifiés mais avec une prédominance nette des milieux anthropiques et/ou rudéraux, ce qui limite leur intérêt, leurs niveaux d'enjeux écologiques étant globalement faibles à modérés. Les surfaces de ZH et les pelouses rases mésoxérophiles ont un niveau d'enjeux modéré à fort.		
Zones humides	0,08 ha de ZH sont situés au sein de la ZIP et correspondent aux mares, des dépressions créées par l'ancienne activité de carrière.		
Flore	La plupart des espèces sont très communes et caractéristiques des milieux rudéraux. 2 espèces présentent des enjeux majeurs en Auvergne (*Crassula tillaea* et *Ranunculus parviflorus*) mais ne sont pas protégées ; *Crassula tillaea* se trouve généralement sur des milieux anthropiques fortement perturbés comme les chemins, parkings, bords des routes… Une seule station de *Ranunculus parviflorus*) a été trouvée en limite de la ZIP.		
Avifaune	Les milieux ouverts (prairies, cultures, friches et ancienne carrière) accueillent un très faible nombre d'espèces nicheuses dont une seule, l'Alouette lulu, est patrimoniale. Un faible nombre d'espèces patrimoniales et protégées peut nicher dans les fourrés arbustifs des emprises.		
Chiroptères	4 espèces patrimoniales ont été identifiées mais la Pipistrelle commune regroupe 94% des contacts. Les potentialités de gîte sont tout au plus modérées dans les emprises et concentrées sur la bordure à l'est. L'activité est faible dans les milieux ouverts de l'emprise et très forte sur les étangs de la zone tampon.		
Faune terrestre	Aucune espèce patrimoniale ou protégée de mammifères non volants et d'insectes n'est présente dans les emprises. Bonne diversité d'amphibiens concentrés dans quelques mares. Seulement 2 espèces de reptiles (Lézards des murailles et à deux raies) abondantes dans l'ancienne carrière.		

Un passage supplémentaire en février 2023 a permis de constater que le remblaiement commence à atteindre les mares M10, M11, M12 et M13 (Figure 29). M12 est la mare la plus affectée avec environ la moitié de sa superficie ayant disparu (Figure 30). Les autres milieux aquatiques restent présents et pour le moment peu impactés.

Figure **28. Évolution des milieux aquatiques entre avril 2021 et février 2023**

Figure 29. Vue d'ensemble du remblaiement affectant les mares

Figure 30. Comparaison de la mare M12 entre 2021 (à gauche) et 2023 (à droite)

Par conséquent, il est important de souligner que les mesures mises en œuvre dans le cadre du développement du parc solaire ne visent pas seulement à limiter les impacts lors de la construction du parc solaire mais garantissent au contraire la possibilité pour les amphibiens actuellement présents sur le site de se maintenir sur le long terme :

- R1.1a - Adaptation des emprises des travaux : les mares existantes les plus attractives pour les amphibiens sont évitées.
- R1.1c - Balisage et mise en défens : la principale zone à mettre en défens est la mare de l'est vouée à être réhabilitée.
- R2.1i - Clôture anti-pénétration : en raison de densités notables d'amphibiens dans les milieux aquatiques de l'emprise clôturée, les clôtures de protection petite faune sont nécessaires sur l'ensemble de la partie est de l'emprise clôturée de mars à juillet inclus afin de limiter l'entrée des amphibiens dans la zone des travaux.
- R2.1o - Déplacement d'amphibiens : au cas où des amphibiens aient malgré tout pu pénétrer dans la zone des travaux, une recherche des amphibiens sur et autour des lieux de reproduction et de passage concernés par l'emprise des travaux devra être réalisée juste après la mise en place de la clôture anti-pénétration durant la période de travaux et de reproduction afin de pouvoir les capturer et les relâcher immédiatement dans les mares sécurisées.
- R2.2l - Installation d'hibernacula : afin de créer des milieux favorables à l'hibernation des reptiles et amphibiens en périphérie de la centrale, 10 hibernacula seront construits, dont zones de mares et dépressions.
- R3.1a - Adaptation du calendrier des travaux : cette mesure consiste à débuter et réaliser les travaux lourds (dégagement des emprises, défrichement) en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces sont les plus vulnérables (reproduction, hibernation...).
- R3.1b - Adaptation des horaires de travaux : les travaux devront s'arrêter avant la tombée de la nuit et ne commenceront pas avant le lever du jour afin d'éviter les collisions avec la faune terrestre nocturne, notamment les mammifères et les amphibiens.
- C1.1a.2 - Renaturation d'une mare : la mare conservée à l'est fera l'objet de travaux de restauration, notamment un surcreusement en partie centrale, car elle est en cours d'atterrissement et risque d'être totalement détruite par le remblaiement en cours de la carrière.
- C1.1a.3 - Création de mares : 3 petites mares compensatoires seront créées dans les dépressions au sud de l'emprise clôturée.

Par rapport au scénario en l'absence de mise en œuvre du projet (ci-dessous), l'ensemble de ces mesures aura donc un effet positif sur la conservation et le maintien des mares et des amphibiens associés.

19. GARANTIES DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES

Afin de garantir la bonne mise en œuvre des mesures compensatoires pour les différents groupes de faune concernés par ce dossier, les actions suivantes sont menées.

19.1. GARANTIE FINANCIERE

Le Maitre d'ouvrage s'engage financièrement en approvisionnant les fonds nécessaires à la bonne mise en œuvre de ces actions. Les modalités de suivi prévoient en outre le suivi de l'infrastructure et des zones de compensation écologique sur 30 ans.

19.2. FORMULAIRES CERFA

À ce dossier sont joints les formulaires CERFA suivants :

- N°11630*02 : Demande d'autorisation de transport en vue de relâcher dans la nature des spécimens d'espèces animales protégées (8 espèces).
- N°13616*01 : Demande de dérogation pour la capture ou l'enlèvement, la destruction ou la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées (8 espèces).
- N°13614*01 : Demande de dérogation pour la destruction, l'altération, ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'animaux d'espèces animales protégées (5 espèces).

20. SYNTHESE GENERALE

Le projet de Domérat se situe dans un contexte agricole d'enjeu écologique modéré et les différentes mesures proposées permettent de supprimer ou de réduire fortement les impacts potentiels du projet sur les milieux naturels et les espèces protégées. La plantation ou le renforcement de plus de 800 m de haies et la restauration et la création de plus de 1 000 m² d'habitats de reproduction pour les amphibiens permettent même d'envisager un **impact globalement positif** pour la plupart des espèces concernées. Globalement, l'insertion écologique du projet sera donc assurée.

Le présent dossier de **demande de dérogation** à l'Article L411-1 du Code de l'Environnement a été réalisé dans le cadre du projet d'aménagement de centrale photovoltaïque au sol de Domérat. Ce dossier concerne principalement (hors espèces communes ou très faiblement représentées sur le secteur pour lesquelles l'impact du projet est jugé non significatif) :

- 2 espèces de chiroptères ;
- 2 espèces de reptiles ;
- 6 espèces d'amphibiens.

Le projet se situe dans le contexte d'une **ancienne carrière** avec une disparition de l'activité agricole dans la ZIP. Les mares actuellement favorables aux amphibiens sont le résultat de l'activité de la carrière. Des étangs et des boisements sont situés à l'est de la ZIP.

L'intérêt public majeur du projet et l'absence d'alternative satisfaisante ont fait l'objet d'une **justification argumentée** de la part du maître d'ouvrage. Concernant la troisième condition de maintien des populations locales dans un état de conservation favorable, ce dossier a permis d'évaluer si le projet est susceptible de nuire ou non « au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle » (Article L411-2 du Code de l'Environnement).

Dans ce cadre, une **analyse des enjeux représentés par chaque espèce** a été réalisée. Au regard des enjeux identifiés, un travail de concertation a été mené pour réfléchir de manière itérative au calage du projet de moindre impact. Lorsque la suppression d'impact n'était pas possible techniquement, des mesures de réduction, certaines de portée générale, d'autres plus spécifiques, ont été mises en œuvre. L'ensemble de ces mesures a permis de réduire fortement les impacts potentiels du projet sur les milieux naturels et les espèces : évitement des secteurs à enjeux les plus forts, modification ou ajustement de l'emprise, des pistes et des clôtures, adaptation des périodes de travaux et suivi environnemental des travaux, mises en défens et gîtes de substitution…

Cependant, malgré toutes les mesures mises en œuvre, des **impacts résiduels significatifs** persistaient sur différentes espèces ou groupes d'espèces. Ces impacts résiduels, concernaient la destruction d'habitats de reproduction, d'alimentation ou de repos pour les chiroptères, reptiles et les amphibiens.

Plusieurs **mesures de compensation** ont été définies pour s'assurer que le projet ne remette pas en cause l'état de conservation des populations locales de ces espèces et groupes d'espèces. Les différentes mesures de compensation ont été définies pour compenser les impacts du projet, prioritairement sur les espèces protégées les

plus patrimoniales et les plus exigeantes d'un point de vue écologique : installation de 18 gîtes à chiroptères, création et renaturation de mares sur environ 0,1 ha ; création et restauration de haies sur environ 800 ml. Toutefois, ces mesures sont également bénéfiques pour l'ensemble des espèces composant les communautés locales. De plus, la gestion extensive des surfaces au sol en prairie et la création d'abris pour la faune (reptiles) permettent même d'envisager un impact globalement positif pour la plupart des espèces concernées (reptiles, avifaune bocagère…). Ces mesures sont les suivantes :

- C1.1a.1 - Création de haies
- C1.1a.2 - Renaturation d'une mare
- C1.1b - Installation de gîtes à chiroptères
- C1.1a.3 - Création de mares
- C2.1d.1 - Restauration des haies existantes mais dégradées

En complément, une **mesure d'accompagnement** a été proposée :

- A2.b - Création d'habitats favorables

Des **modalités de suivis** ont également été définies pour assurer une prise en compte optimale des espèces protégées et de leurs habitats et garantir l'efficacité des mesures d'évitement, réduction et compensation d'impacts :

- S1. Suivi du chantier par un écologue
- S2. Suivi post-implantation
- S3. Suivi des mares compensatoires
- S4. Suivi de l'utilisation des nichoirs par les chiroptères

Un **calendrier de planification** de l'ensemble des mesures d'évitement, réduction, prévention, compensation et accompagnement a également été réalisé.

Le coût global alloué aux mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement du projet est estimé à 82 672 euros hors taxes sur 30 ans.

L'impact du projet de Domérat peut être considéré comme positif lorsqu'il est comparé à l'évolution probable du site en l'absence de projet. L'ancienne carrière était en effet destinée à être remblayée, ce qui aurait entraîné la disparition complète des mares, indispensables à la reproduction des amphibiens. Le projet garantit que les mares soient maintenues, renaturées et suivies par un écologue. La création et le renforcement d'un important linéaire de haies offrent également à la faune en général, et notamment aux reptiles, des zones de refuge et des corridors de déplacement. Enfin bien que les potentialités de gîtes dans l'emprise du projet soient faibles et restreintes à quelques arbres, un réseau de 18 gîtes sera installé, garantissant la pérennité des gîtes et leur suivi tout au long de la durée d'exploitation du parc.

21. REFERENCES

Afac Agroforesteries (2015). Les Haies. *La commune & le bocage*

Agrocampus Ouest, INRA UMR SAS & US InfoSol (2014). Enveloppes des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine. Programme de modélisation des milieux potentiellement humides de France.

American Wind Wildlife Institute (AWWI) (2017). *Wind Turbine Interactions with Wildlife and Their Habitats: A Summary of Research Results and Priority Questions*. Washington DC.

Anthony E. & Kunz T.H. (1977). Feeding strategies of the Little Brown Bat, Myotis lucifugus, in Southern New Hamshire. *Ecology* **58**, 775-786.

Antonetti P., Brugel E., Kessler F., Barbe J.-P. & Tort M. (2006). *Atlas de la Flore d'Auvergne*. Conservatoire Botanique National du Massif Central.

Armstrong A., Ostle N.J. & Whitaker J. (2016). Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling. *Environmental Research Letters* **11**, 12. https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/7/074016

Arrêté du 19 décembre 2018 fixant la liste des habitats naturels pouvant faire l'objet d'un arrêté préfectoral de protection des habitats naturels en France métropolitaine (2018).

Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement

Article R122-5 (2017).

Association pour la Sauvegarde du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (2014). Impacts environnementaux de la pollution lumineuse

Atherton I., Bosanquet S. & Lawley M. (2010). *Mosses and Liverworts of Britain and Ireland, a field guide*, British Bryological Society.

Barataud M. (2015). *Écologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*, 3e edn. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle.

Barataud M. (1999). Étude qualitative et quantitative de l'activité de chasse des chiroptères et mise en évidence de leurs habitats préférentiels : indications utiles à la rédaction d'un protocole. *Arvicola* **XI**, 38–40

Barron-Gafford G.A., Minor R.L., Allen N.A., Cronin A.D., Brooks A.E. & Pavao-Zuckerman M.A. (2016). The Photovoltaic Heat Island Effect: Larger solar power plants increase local temperatures. *Scientific Reports* **6**. https://doi.org/10.1038/srep35070

Bart K., Antonetti P. & Chabrol L. (2014). Liste actualisée et hiérarchisée des espèces exotiques envahissantes. Bilan de la problématique végétale invasive en Auvergne

Bat Conservation Trust (2014). Artificial lighting and wildlife. Interim Guidance: Recommendations to help minimise the impact artificial lighting

Bat Conservation Trust (2018). *Bats and artificial lighting in the UK*.

Bellebaum J., Korner-Nievergelt F., Dürr T. & Mammen U. (2013). Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *Journal for Nature Conservation* **21**, 394–400. https://doi.org/10.1016/j.jnc.2013.06.001

Bensettiti F., Rameau J.-C. & Chevallier H. (2001). *« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire.*

Bento Elias R., Christenhusz M.J.M., Dyer R.A., Gárcia Criado M., Ivanenko Y., Ivanova D., *et al.* (2018). *European Red List of Lycopods and Ferns*. IUCN, International Union for Conservation of Nature.

Bilz M., P. Kell S., Maxted N. & V. Lansdown R. (2011). *European Red List of Vascular Plants*. European Commission.

BirdLife International (2015). European red list of birds

Bissardon M. & Guibal L. (1997). *CORINE biotopes. Version originale. Types d'habitats français.* ENGREF.

Blondel J. (1975). L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique I. la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *La Terre et La Vie, Revue d'Écologie appliquée* **29**, 533–589

Blondel J., Ferry C. & Frochot B. (1970). La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'abondance par "stations d'écoute." *Alauda* **38**, 55–71

Boitier E. (2017). Actualisation de La Liste rouge des Orthoptères d'Auvergne

Boitier E. (2004). Propositions pour l'élaboration d'une liste des Orthoptères menacés d'Auvergne

Borner L., Duriez O., Besnard A., Robert A., Carrere V. & Jiguet F. (2017). Bird collision with power lines: estimating carcass persistence and detection associated with ground search surveys. *Ecosphere* **8**, e01966. https://doi.org/10.1002/ecs2.1966

Brunod P. (2019). *Étude préalable à l'évaluation du potentiel d'accueil de la biodiversité au sein des centrales photovoltaïques au sol*.

Brunod P., Martin Y. & Lelièvre H. (2020). *Synthèse des résultats de l'étude préalable à l'évaluation du potentiel d'accueil de la biodiversité au sein des centrales photovoltaïques (Phase 1 du programme PHOTODIV)*.

Busse P. (2013). Methodological Procedure For Pre-Investment Wind Farm Ornithological Monitoring Based On Collision Risk Estimation. *Ring* **35**, 3–30. https://doi.org/10.2478/ring-2013-0001

CBNMC Chloris. *Chloris, espace d'information sur la flore du Massif Central*

CBNMC (2017). Liste hiérarchisée des plantes exotiques envahissantes d'Auvergne

CBNMC (2013). Liste rouge de la flore vasculaire d'Auvergne

CEREMA (2018). *Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC*. Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable.

Chauve-Souris Auvergne & Groupe Mammalogique d'Auvergne (2015). *Atlas des mammifères d'Auvergne. Répartition, biologie et écologie*, Catiche Productions.

Conseil de l'Europe (1979a). *Convention de Berne, 1979. Annexes I, II, III et IV*.

Conseil de l'Europe (1979b). *Convention de Bonn, 1979. Annexes I et II*.

Conseil de l'Europe (1992). *Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages*.

Conseil de l'Europe (1979c). *Directive du Conseil 79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages*.

Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (1979).

Cordonnier S. (2010). Végétation de l'Auvergne - Clef des principales alliances phytosociologiques

Cox N.A., Temple H.J., IUCN Red List Programme, IUCN Regional Office for Europe, IUCN Species Survival Commission, IUCN--The World Conservation Union, *et al.* eds (2009). European Red List of Reptiles

Cramp S. & Simmons K.E.L. (2004). *BWPi 2.0.3.: Birds of the Western Palearctic interactive (DVD-ROM)*. BirdGuides Ltd, Sheffield.

Décret n°2018-1180 du 19 décembre 2018 relatif à la protection des biotopes et des habitats naturels (2018).

Dejean T., Miaud C. & Schmeller D. (2010). Protocole d'hygiène pour limiter la dissémination de la Chytridiomycose lors d'interventions sur le terrain. *Bulletin de la Société Herpétologique de France* **134**, 47–50

DIREN Auvergne (2005). La liste d'espèces déterminantes des ZNIEFF modernisées en région Auvergne

Dommanget J.-L., Prioul B., Gajdos A. & Boudot J.-P. (2008). Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire

DREAL Auvergne (2008a). Liste rouge des oiseaux hivernants d'Auvergne

DREAL Auvergne (2008b). Liste rouge des oiseaux migrateurs d'Auvergne

DREAL Auvergne (2008c). Liste rouge des oiseaux nicheurs d'Auvergne

Duboc P. (2018). Flore d'Auvergne & Limousin. Clef illustrée des grands groupes de plantes et des genres de plantes à corolle plus ou moins développée.

Dulphy J.-P., Brugerolle T., Guélin F., Merle S., Trompat A. & LPO Auvergne (2017). Annales ornithologiques pour 2016-2017 : suivi des espèces nicheuses rares ou menacées en Auvergne. *Le Grand-Duc* **86**, 49–59

Dupuy J. (2017). *EPOC (Estimation des Populations d'Oiseaux communs). Bilan de l'année 2017*. LPO, Faune France, STOC, MNHN.

EBCC (2011). Trends of common birds in Europe, 2011 update

ECO-MED (2021). *Dossier de demande de dérogation pour le projet de parc photovoltaïque de Saint-Marcel-de-Careiret – Générale du Solaire – Saint-Marcel-de-Careiret (30)*.

Eggenberg S. & Möhl A. (2013). *Flora Vegetativa*, 2e édition. Rossolis.

European Commission DG Environment - Nature and biodiversity (2007). *Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR27*.

Faune Flore Fonge Massif Central, Biodiversité d'Auvergne & Limousin

FCBN (2010). Établissement de fiches informatives sur les espèces végétales exotiques à risque pour la biodiversité sur le territoire national français

FCBN (2016). *Système d'Information national flore, fonge, végétation et habitats*.

G. Hodgetts N. (1996). Threatened Bryophytes in Europe. **1**, 183–200

Gargominy O., Tercerie S., Régnier C., Ramage T., Dupont P., Vandel E., *et al.* (2019). TAXREF v13, référentiel taxonomique pour la France.

Gartman V., Bulling L., Dahmen M., Geißler G. & Köppel J. (2016). Mitigation Measures for Wildlife in Wind Energy Development, Consolidating the State of Knowledge — Part 2: Operation, Decommissioning. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* **18**, 1650014. https://doi.org/10.1142/S1464333216500149

Gasparatos A., Doll C.N.H., Esteban M., Ahmed A. & Olang T.A. (2017). Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **70**, 161–184. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.08.030

Girard L., Lemarchand C. & Pagès D. (2015). Liste rouge des mammifères sauvages d'Auvergne

Groupe Odonat'Auvergne (2017). Liste rouge des odonates d'Auvergne

Hodgetts N. (2019). *A miniature world in decline: European Red List of Mosses, Liverworts and Hornworts*. IUCN, International Union for Conservation of Nature.

Hodgetts N.G. (2015). Checklist and country status of European bryophytes – towards a new Red List for Europe. *Irish Wildlife Manuals*

Hugonnot V. & Celle J. (2014). *Première liste rouge des mousses, hépatiques et anthocérotes d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif Central.

InfoFlora (2014). Liste noire de la flore de Suisse

Issa N. & Muller Y. (2015). *Atlas des oiseaux nicheurs de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris.

Janssen J.A.M., Rodwell J.S., García Criado M., Gubbay S., Haynes T., Nieto A., *et al.* (2016). *European Red list of habitats*.

Jean-Marc Tison & de Foucault B. (2014). *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope Éditions.

Julve P. (1998a). baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la Flore de France. Version 2017. Programme Catminat.

Julve P. (1998b). baseveg. Index phytosociologique synonymique de la végétation de la France. Version 2018. Programme Catminat.

Kalkman V.J. & International Union for Conservation of Nature eds (2010). European red list of dragonflies

Korner-Nievergelt F., Brinkmann R., Niermann I. & Behr O. (2013). Estimating Bat and Bird Mortality Occurring at Wind Energy Turbines from Covariates and Carcass Searches Using Mixture Models. *PLoS ONE* **8**, e67997. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067997

Korner-Nievergelt F., Korner-Nievergelt P., Behr O., Niermann I., Brinkmann R. & Hellriegel B. (2011). A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. *Wildlife Biology* **17**, 350–363. https://doi.org/10.2981/10-121

Lamand F. (2015). Espèces exotiques envahissantes des milieux aquatiques et associés en France métropolitaine. Recueil de fiches d'identification

Lescure J. & Massary (coords) J.-C. de (2012). *Atlas des amphibiens et reptiles de France*. Biotope ; Muséum national d'histoire naturelle, Mèze; Paris.

Liechti F., Guélat J. & Komenda-Zehnder S. (2013). Modelling the Spatial Concentrations of Bird Migration to Assess Conflicts with Wind Turbines. *Biological Conservation* **162**, 24–32

LOI n°2019-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité et de la chasse, modifiant les missions des fédérations des chasseurs et renforçant la police de l'environnement. Article 23 (2019).

Louvel J. & Gaudillat V. (2013). *EUNIS. European Nature Information System. Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce.* MNHN-DIREV-SPN, MEDDE.

LPO Auvergne (2010). *Atlas des oiseaux nicheurs d'Auvergne*. Delachaux et Niestlé, Paris.

LPO Auvergne (2013). *Suivi temporel d'oiseaux communs Bilan 2002-2013*.

Madders M. & Whitfield D.P. (2006). Upland raptors and the assessment of wind farm impacts: Upland raptors and wind farms. *Ibis* **148**, 43–56. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00506.x

Madej L., Michaud L., Colosse D., Falcimagne R., Cogny C., Jacquot S., *et al.* (2020). *Dynamique végétale sous l'influence de panneaux photovoltaïques sur deux sites prairiaux pâturés. Etude des effets de juin à septembre 2020. Synthèse des travaux*. INRAE, JPEE, Photosol.

Marx G. & Service SEPN (2017). *Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015*. LPO France.

MEDDAAT (2009). *Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - L'exemple allemand*. Direction Générale de l'Énergie et du Climat.

Ministère de la Transition écologique et solidaire, OFB & CEREMA (2021). *Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique. Guide de mise en oeuvre*. Commissariat général au développement durable.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat (2009). *Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection*.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat (2010). Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Actualisation 2010

Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables (2007). *Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection*.

Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables (1982). *Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire*.

Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables (1990). *Arrêté du 30 mars 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Auvergne complétant la liste nationale*.

Ministère de l'Écologie et du Développement durable (2007a). *Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection*.

Ministère de l'Écologie et du Développement durable (2007b). *Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection*.

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (2016). *Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres*. Direction générale de la Prévention des Risques.

MNHN (2017). *Guide d'identification et de gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes sur les chantiers de Travaux Publics*.

MNHN Prodrome des Végétations de France décliné (PVF2)

MNHN, UICN France, LPO, SEOF & OFB (2020). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre des Oiseaux nicheurs de France métropolitaine. Rapport d'évaluation*. Paris, France.

Nicolas S. (2010). Espèces exotiques envahissantes du réseau routier de la DIR Massif central

Nieto A. & Alexander K.N.A. (2010). European red list of saproxylic beetles

Observatoire des Amphibiens d'Auvergne (2017). Atlas des Amphibiens d'Auvergne

Observatoire des Reptiles d'Auvergne (2018). Synthèse des connaissances sur la répartition des reptiles dans les départements de l'Allier, du Puy-de-Dôme, du Cantal et de la Haute-Loire (1970 - 2017)

ONEMA (2015). Espèces exotiques envahissantes des milieux aquatiques et associés en France métropolitaine. Recueil de fiches d'identification

Pearce-Higgins J.W., Stephen L., Douse A. & Langston R.H.W. (2012). Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis: Changes in bird populations on wind farms. *Journal of Applied Ecology* **49**, 386–394. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2012.02110.x

Perrow M.R. ed. (2017a). *Onshore: monitoring and mitigation*. Pelagic Publishing, Exeter.

Perrow M.R. ed. (2017b). *Onshore: potential effects*. Pelagic Publishing, Exeter.

Riols R., Tourret P. & LPO Auvergne (2016). *Liste Rouge des oiseaux d'Auvergne (2015)*. LPO Auvergne.

Rivers M. (2019). *European Red List of Trees*. IUCN, International Union for Conservation of Nature.

Sardet E. & Defaut B. (2004). Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques* **9**, 125–137

Sarracanie B. (2012). Prise en compte de la biodiversité dans les aménagements de parcs photovoltaïques. *ECO-RCE, Bureau d'études ECO-MED* **Mémoire de stage Master 2 SET, Université d'Aix Marseille**, 51 + Annexes

Smith A.J.E. (2004). *The Moss Flora of Britain and Ireland*, 2nde edn. Cambridge University Press.

Société d'Histoire naturelle Alcide-d'Orbigny, Association Entomologique d'Auvergne & DREAL Auvergne eds (2013). Liste rouge des espèces menacées en Auvergne Rhopalocères et zygènes

Spoelstra K., van Grunsven R.H.A., Donners M., Gienapp P., Huigens M.E., Slaterus R., *et al.* (2015). Experimental illumination of natural habitat--an experimental set-up to assess the direct and indirect ecological consequences of artificial light of different spectral composition. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* **370**, 20140129–20140129. https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0129

Swaay C. van, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources & Butterfly Conservation Europe eds (2010). European red list of butterflies

Szymański P., Deoniziak K., Łosak K. & Osiejuk T.S. (2017). The song of Skylarks Alauda arvensis indicates the deterioration of an acoustic environment resulting from wind farm start-up. *Ibis*. https://doi.org/10.1111/ibi.12514

Tela-Botanica eFlore. *Tela-Botanica, le réseau des botanistes francophone*

Temple H.J. & Cox N.A. (2009). European Red List of Amphibians

Temple H.J. & Terry A. (2007). The Status and Distribution of European Mammals

Thaxter C.B., Buchanan G.M., Carr J., Butchart S.H.M., Newbold T., Green R.E., *et al.* (2017). Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **284**, 20170829. https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0829

Thiollay J.-M. & Bretagnolle V. (2004). *Rapaces nicheurs de France: distribution, effectifs et conservation*. Delachaux et Niestlé, Paris.

Thomas D. & West S. (1989). *Sampling methods for bats*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland, OR.

Tomé R., Canário F., Leitão A.H., Pires N. & Repas M. (2017). Radar Assisted Shutdown on Demand Ensures Zero Soaring Bird Mortality at a Wind Farm Located in a Migratory Flyway. In: *Wind Energy and Wildlife Interactions*. (Ed. J. Köppel), pp. 119–133. Springer International Publishing, Cham.

UICN (2012). Catégories et Critères de la Liste rouge de l'UICN : Version 3.1

UICN France (2015). *Les espèces exotiques envahissantes sur les sites d'entreprises. Livret 1 : Connaissances et recommandations générales*. Paris, France.

UICN France & AFB Centre de ressources Espèces Exotiques Envahissantes

UICN France, FCBN, AFB & MNHN (2018). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre flore vasculaire de France métropolitaine

UICN France, LPO, SEOF & ONCFS (2016a). La Liste rouge des espèces menacées en France. Oiseaux de France métropolitaine

UICN France & MNHN (2012). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Crustacés d'eau douce de France métropolitaine

UICN France, MNHN & FCBN (2012a). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés.*

UICN France, MNHN, FCBN & SFO (2010a). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées de France métropolitaine.*

UICN France, MNHN, OPIE & SEF (2012b). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine

UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016b). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine

UICN France, MNHN, SEOF & ONCFS (2011). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS eds (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine.

UICN France, MNHN, SFI & ONEMA (2010b). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine

UICN France, MNHN & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine

Union Professionnelle du Génie Écologique (2017). Décision du Conseil d'État du 22 février 2017 exigeant le caractère cumulatif des critères de définition des zones humides

Val'hor (2017). Code de conduite professionnel relatif aux plantes exotiques envahissantes en France métropolitaine

Voigt C.C., Azam C., Dekker J., Ferguson J., Fritze M., Gazaryan S., *et al.* (2018). *Guidelines for consideration of bats in lighting projects*. UNEP/EUROBATS, Bonn.

Weber E. & Gut D. (2004). Assessing the risk of potentially invasive plant species in central Europe. *Journal for Nature Conservation* **12**, 171–179

Yeatman-Berthelot D. & Jarry G. (1991). *Atlas des oiseaux de France en hiver*. Société Ornithologique de France, Paris.

Yeatman-Berthelot D. & Jarry G. (1994). *Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France, 1985-1989*. Société Ornithologique de France, Paris.

22. ANNEXES

Annexe 1. Méthode de bioévaluation

- **Conventions internationales**
  - **Directive Habitats-Faune-Flore** (Conseil de l'Europe, 1992) : Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune (avifaune exceptée) et de la flore sauvage. Annexe I : habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de ZSC ; Annexe II : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de ZSC ; Annexe IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ; Annexe V : espèces animales et végétales dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.
  - **Directive Oiseaux** (Conseil de l'Europe, 1979c) : la Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 modifiée par la Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 est une mesure prise par l'Union européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des populations d'espèces d'oiseaux sauvages du territoire européen. Pour les espèces d'oiseaux plus particulièrement menacées listées à l'annexe I, les états membres doivent créer des zones de protection spéciale (ZPS). Des mesures, de type contractuel ou réglementaire, doivent être prises par les états membres sur ces sites afin de permettre d'atteindre les objectifs de conservation de la directive. Ces sites, avec les zones spéciales de conservation (ZSC) de la Directive Habitats-Faune-Flore, forment le réseau européen Natura 2000 des sites écologiques protégés.
  - **Convention de Berne** (Conseil de l'Europe, 1979a) : Annexe I de la convention relative à la conservation de la vie sauvage du 19 septembre 1979. Les objectifs de la Convention de Berne sont de conserver la flore et la faune sauvages et les habitats naturels et de promouvoir la coopération européenne dans ce domaine. Annexe I : espèces végétales strictement protégées ; Annexe II : espèces animales strictement protégées ; Annexe III : espèces animales partiellement protégées, soumises à réglementation.
  - **Convention de Bonn** (Conseil de l'Europe, 1979b) : la Convention de Bonn du 23 juin 1979 vise à protéger les espèces animales migratrices sauvages. Annexe I : espèces migratrices en danger. La convention interdit tout prélèvement d'espèces inscrites sur cette annexe. Annexe II : espèces migratrices dont l'état de conservation est défavorable. Il faut mettre en œuvre des mesures visant le rétablissement de celles-ci.
  - **Convention de Washington** – CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, 1979).

- **Arrêtés de loi de protection nationale ou régionale**

  Statut de protection nationale : Art. 2 : espèce strictement protégée dont l'habitat de reproduction et de repos est protégé ; Art. 3 : espèce strictement protégée ; Art. 4 : espèce non strictement protégée ; Art. 5 : espèces d'amphibiens dont la pêche est réglementée
  - Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (Ministère de l'Écologie et du Développement durable, 2007a).
  - Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (Ministère de l'Écologie et du Développement durable, 2007b).
  - Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables, 2007).

- Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, 2009). Pour les espèces inscrites à l'article 3, sont notamment interdits la destruction et la perturbation intentionnelles, la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux.
- Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire (Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables, 1982).
- Arrêté du 30 mars 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Auvergne complétant la liste nationale (Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables, 1990).

- **Arrêté de protection des habitats naturels (Décret n°2018-1180 du 19 décembre 2018 relatif à la protection des biotopes et des habitats naturels, 2018)** : habitats issus de la Directive Habitats-Faune-Flore et liste complémentaire de l'(Arrêté du 19 décembre 2018 fixant la liste des habitats naturels pouvant faire l'objet d'un arrêté préfectoral de protection des habitats naturels en France métropolitaine, 2018)

- **Listes rouges internationales, nationales et régionales** (catégories et critères : (UICN, 2012))

Europe : Habitats (Janssen *et al.*, 2016), Flore vasculaire (Bilz *et al.*, 2011; Bento Elias *et al.*, 2018; Rivers, 2019), Bryophytes (G. Hodgetts, 1996; Hodgetts, 2015, 2019), Oiseaux (EBCC, 2011) et (BirdLife International, 2015), Mammifères terrestres (Temple & Terry, 2007), Amphibiens (Temple & Cox, 2009), Reptiles (Cox *et al.*, 2009), Odonates (Kalkman & International Union for Conservation of Nature, 2010), Rhopalocères (Swaay, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, & Butterfly Conservation Europe, 2010), Insectes saproxyliques (Nieto & Alexander, 2010)

France : Flore vasculaire (UICN France, MNHN, & FCBN, 2012a; UICN France *et al.*, 2018), Orchidées (UICN France *et al.*, 2010a), Oiseaux (UICN France *et al.*, 2011, 2016a), Mammifères (UICN France *et al.*, 2009), Amphibiens et Reptiles (UICN France, MNHN & SHF, 2015), Odonates (Dommanget *et al.*, 2008; UICN France *et al.*, 2016b), Orthoptères (Sardet & Defaut, 2004), Lépidoptères diurnes (UICN France *et al.*, 2012b), Poissons d'eau douce (UICN France *et al.*, 2010b), Crustacés (UICN France & MNHN, 2012)

Auvergne : Flore vasculaire (CBNMC, 2013), Bryophytes (Hugonnot & Celle, 2014), Oiseaux (DREAL Auvergne, 2008c, b a; Riols, Tourret & LPO Auvergne, 2016), Mammifères (Girard, Lemarchand & Pagès, 2015), Amphibiens (Observatoire des Amphibiens d'Auvergne, 2017), Odonates (Groupe Odonat'Auvergne, 2017), Lépidoptères diurnes (Société d'Histoire naturelle Alcide-d'Orbigny, Association Entomologique d'Auvergne & DREAL Auvergne, 2013), Orthoptères (Boitier, 2004, 200, 2017)

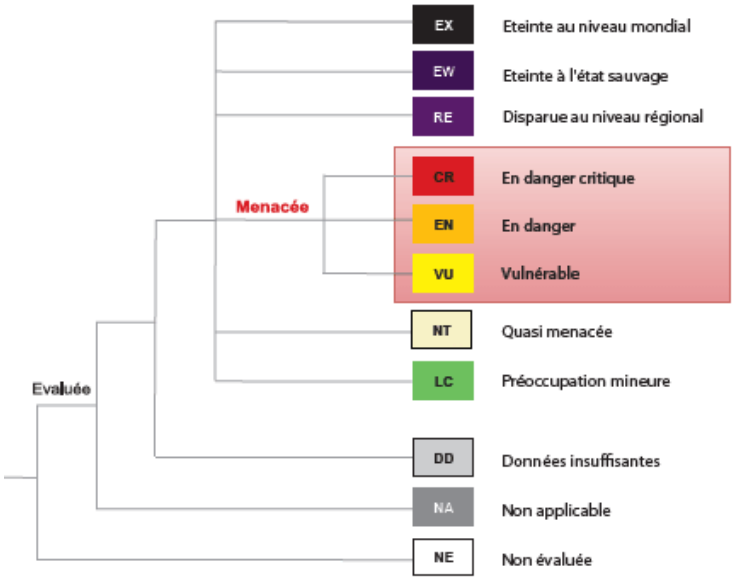


Figure 31. Catégories des listes rouges UICN

La catégorie NA (non applicable) concerne toute espèce non soumise à évaluation, car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage, mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage, mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis.

Résumé des critères A à E	En danger critique (CR)	En danger (EN)	Vulnérable (VU)
A. Réduction de la taille de la population *mesurée sur la plus longue des deux durées : 10 ans ou 3 générations*			
A1	≥ 90 %	≥ 70 %	≥ 50 %
A2, A3 et A4	≥ 80 %	≥ 50 %	≥ 30 %
A1 Réduction de la taille de la population constatée, estimée, déduite ou supposée, dans le passé, lorsque les causes de la réduction sont clairement réversibles ET comprises ET ont cessé. **A2** Réduction de la population constatée, estimée, déduite ou supposée, dans le passé, lorsque les causes de la réduction n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles. **A3** Réduction de la population prévue, déduite ou supposée dans le futur (sur un maximum de 100 ans). **A4** Réduction de la population constatée, estimée, déduite, prévue ou supposée (sur un maximum de 100 ans), sur une période de temps devant inclure à la fois le passé et l'avenir, lorsque les causes de la réduction n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles.	*en se basant sur l'un des éléments suivants :*	**(a)** l'observation directe *(sauf A3)* **(b)** un indice d'abondance adapté au taxon **(c)** la réduction de la zone d'occupation (AOO), de la zone d'occurrence (EOO) et/ou de la qualité de l'habitat **(d)** les niveaux d'exploitation réels ou potentiels **(e)** les effets de taxons introduits, de l'hybridation, d'agents pathogènes, de substances polluantes, d'espèces concurrentes ou parasites	
B. Répartition géographique			
B1 Zone d'occurrence (EOO)	< 100 km²	< 5 000 km²	< 20 000 km²
B2 Zone d'occupation (AOO)	< 10 km²	< 500 km²	< 2 000 km²
ET *remplir au moins deux des trois conditions a, b ou c suivantes :*			
(a) Sévèrement fragmentée OU nb de localités :	= 1	≤ 5	≤ 10
(b) Déclin continu constaté, estimé, déduit ou prévu de l'un des éléments suivants : **(i)** zone d'occurrence, **(ii)** zone d'occupation, **(iii)** superficie, étendue et/ou qualité de l'habitat, **(iv)** nb de localités ou de sous-populations, **(v)** nb d'individus matures.			
(c) Fluctuations extrêmes de l'un des éléments suivants : **(i)** zone d'occurrence, **(ii)** zone d'occupation, **(iii)** nb de localités ou de sous-populations, **(iv)** nb d'individus matures.			
C. Petite population et déclin			
Nombre d'individus matures	< 250	< 2 500	< 10 000
ET *remplir au moins un des sous-critères C1 ou C2 suivants :*			
C1 Un **déclin continu** constaté, estimé ou prévu d'au moins : *(sur la plus longue des deux durées et sur un max. de 100 ans dans l'avenir)*	25 % en 3 ans ou 1 génération	20 % en 5 ans ou 2 générations	10 % en 10 ans ou 3 générations
C2 Un **déclin continu** constaté, estimé, prévu ou déduit ***ET*** *au moins une des trois conditions suivantes :*			
(a) **(i)** Nb d'individus matures dans chaque sous-population :	≤ 50	≤ 250	≤ 1 000
(ii) % d'individus matures dans une sous-population égal à :	90 - 100 %	95 - 100 %	100 %
(b) Fluctuations extrêmes du nb d'individus matures			
D. Population très petite ou restreinte			
D **Nombre d'individus matures**	< 50	< 250	**D1** < 1 000
D2 *Pour la catégorie VU uniquement :* Zone d'occupation restreinte ou nombre de localités limité et susceptibles d'être affectées à l'avenir par une menace vraisemblable pouvant très vite conduire le taxon vers EX ou CR.	-	-	**D2** En règle générale : AOO < 20 km² ou nb de localités ≤ 5
E. Analyse quantitative *sur la plus longue des deux durées et sur 100 ans maximum*			
Indiquant que la probabilité d'extinction dans la nature est :	≥ 50 % sur 10 ans ou 3 générations	≥ 20 % sur 20 ans ou 5 générations	≥ 10 % sur 100 ans

Figure 32. Grille de synthèse des critères de l'UICN pour évaluer l'appartenance à l'une des catégories du groupe « menacé » de la Liste rouge (source uicn.fr)

Orthoptères (Sardet & Defaut, 2004) : 1 = Priorité 1 : espèces proches de l'extinction ou déjà éteintes ; 2 = Priorité 2 : espèces fortement menacées d'extinction ; 3 = Priorité 3 : espèces menacées, à surveiller ; 4 = Priorité 4 : espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances

- **Espèces et habitats déterminantes ZNIEFF**

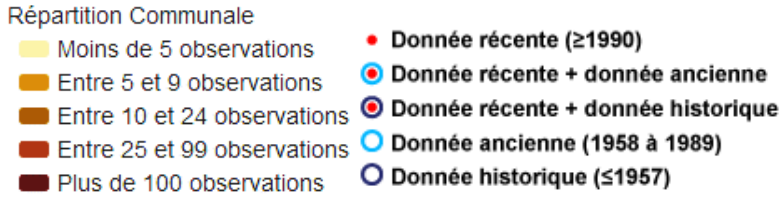
Auvergne : (DIREN Auvergne, 2005)

- **Ouvrages et documents de référence**

Flore : (Jean-Marc Tison & de Foucault, 2014), (Eggenberg & Möhl, 2013), (Smith, 2004; Atherton, Bosanquet & Lawley, 2010), (Tela-Botanica), (Julve, 1998a)

Auvergne : (Antonetti *et al.*, 2006; Duboc, 2018), (Faune Flore Fonge Massif Central, Biodiversité d'Auvergne & Limousin)

Répartition (flore) :



SIFlore (FCBN, 2016) Chloris (CBNMC)

Les observations issues de SIFlore sont largement sous-évaluées en Alsace et Lorraine.

Espèces végétales exotiques envahissantes : (FCBN, 2010), (UICN France & AFB), (InfoFlora, 2014), (Lamand, 2015) (ONEMA, 2015) (Val'hor, 2017) (Weber & Gut, 2004) (MNHN, 2017) (UICN France, 2015)

Auvergne : (CBNMC, 2017) (Nicolas, 2010) (Bart, Antonetti & Chabrol, 2014)

Habitats : (Bissardon & Guibal, 1997; Julve, 1998a b; Bensettiti *et al.*, 2001; European Commission DG Environment - Nature and biodiversity, 2007; Louvel & Gaudillat, 2013; MNHN)
Auvergne : (Cordonnier, 2010)

Faune : Avifaune (Yeatman-Berthelot & Jarry, 1991, 1994; Thiollay & Bretagnolle, 2004; Issa & Muller, 2015), Amphibiens et Reptiles (Lescure & Massary (coords), 2012)
Auvergne : Avifaune (LPO Auvergne, 2010) (Dulphy *et al.*, 2017), Mammifères (Chauve-Souris Auvergne & Groupe Mammalogique d'Auvergne, 2015), Amphibiens (Observatoire des Amphibiens d'Auvergne, 2017), Reptiles (Observatoire des Reptiles d'Auvergne, 2018)

Annexe 2. Liste des espèces végétales recensées dans l'aire d'inventaires

Nom scientifique	Nom français	Statut	Rareté régionale	Liste rouge régionale	Indigénat	ZH
Achillea millefolium L.	Achillée millefeuille		CC	LC	I	
Agrimonia eupatoria L.	Aigremoine eupatoire		C	LC	I	
Agrostis capillaris L.	Agrostide capillaire		CC	LC	I	
Agrostis stolonifera L.	Agrostide stolonifère		CC	LC	I	1
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	Faux-vernis du Japon	EVEE	PC		N	
Aira caryophyllea L.	Canche caryophyllée		CC	LC	I	
Ajuga reptans L.	Bugle rampante		CC	LC	I	
Alisma plantago-aquatica L.	Grand plantain d'eau		AC	LC	I	1
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande	Alliaire officinale		CC	LC	I	
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	Aulne glutineux		CC	LC	I	1
Alopecurus pratensis L.	Vulpin des prés		CC	LC	I	
Amaranthus hybridus L.	Amarante hybride		C		Q	
Anacamptis morio (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	Orchis morio	LRUE-NT	C	LC	I	
Anisantha sterilis (L.) Nevski	Brome stérile		CC	LC	I	
Anthemis arvensis L.	Anthémis des champs		PC	LC	I	
Anthoxanthum odoratum L.	Flouve odorante		CC	LC	I	
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.	Cerfeuil des bois		CC	LC	I	
Aphanes arvensis L.	Alchémille des champs	PNAm3	C	LC	I	
Aquilegia vulgaris L.	Ancolie commune		C	LC	I	
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.	Arabette de Thalius		CC	LC	I	
Arctium lappa L.	Grande bardane		C	LC	I	
Arctium minus (Hill) Bernh.	Bardane à petites têtes		C	LC	I	
Arenaria serpyllifolia L.	Sabline à feuilles de serpolet		CC	LC	I	
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl	Fromental élevé		CC	LC	I	
Artemisia vulgaris L.	Armoise commune		CC	LC	I	
Atriplex patula L.	Arroche étalée		CC	LC	I	
Avenella flexuosa (L.) Drejer	Canche flexueuse		CC	LC	I	
Ballota nigra L.	Ballote noire		AC	LC	I	
Bambusoideae sp.	Bambous	EVEE	RR		Q	
Barbarea vulgaris W.T.Aiton	Barbarée commune		C	LC	I	
Bellis perennis L.	Pâquerette		CC	LC	I	
Berteroa incana (L.) DC.	Alysson blanc	EVEE	AC		N	
Betula pendula Roth	Bouleau verruqueux		CC	LC	I	
Bromus hordeaceus L.	Brome mou		CC	LC	I	
Bryonia cretica L.	Bryone dioïque		CC	LC	I	
Buddleja davidii Franch.	Buddleja du père David	EVEE	PC		N	
Calamagrostis epigejos (L.) Roth	Calamagrostide épigéios		PC	LC	I	
Calluna vulgaris (L.) Hull	Callune		CC	LC	I	
Campanula rapunculus L.	Campanule raiponce		PC	LC	I	
Cardamine hirsuta L.	Cardamine hérissée		CC	LC	I	
Carduus nutans L.	Chardon penché		C	LC	I	
Carex divulsa Stokes	Laîche écartée		C	LC	I	
Carex hirta L.	Laîche hérissée		CC	LC	I	
Carex otrubae Podp.	Laîche cuivrée		PC	LC	I	1
Carex remota L.	Laîche espacée		C	LC	I	1
Carlina vulgaris L.	Carline commune		C	LC	I	
Carpinus betulus L.	Charme		C	LC	I	
Castanea sativa Mill.	Châtaignier		C	LC	Q	
Centaurea jacea L.	Centaurée jacée		CC	LC	I	
Centaurium erythraea Rafn	Petite centaurée commune		C	LC	I	
Cerastium fontanum Baumg.	Céraiste commune		CC	LC	I	
Cerastium glomeratum Thuill.	Céraiste aggloméré		CC	LC	I	
Chelidonium majus L.	Grande chélidoine		CC	LC	I	
Chenopodiastrum hybridum (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch	Chénopode à feuilles de Stramoine		C	LC	I	
Chenopodium album L.	Chénopode blanc		CC	LC	I	
Cirsium arvense (L.) Scop.	Cirse des champs		CC	LC	I	
Cirsium palustre (L.) Scop.	Cirse des marais		CC	LC	I	1
Cirsium vulgare (Savi) Ten.	Cirse commun		CC	LC	I	
Conium maculatum L.	Grande cigüe		AC	LC	I	
Convolvulus arvensis L.	Liseron des champs		CC	LC	I	
Convolvulus sepium L.	Liseron des haies		CC	LC	I	1
Cornus sanguinea L.	Cornouiller sanguin		CC	LC	I	
Corylus avellana L.	Noisetier		CC	LC	I	
Crassula tillaea Lest.-Garl.	Crassule mousse	LRR-EN, ZNIEFF	R	EN	I	
Crataegus laevigata (Poir.) DC.	Aubépine à deux styles		AC	LC	I	

Nom scientifique	Nom français	Statut	Rareté régionale	Liste rouge régionale	Indigénat	ZH
Crataegus monogyna Jacq.	Aubépine à un style		CC	LC	I	
Crepis setosa Haller f.	Crépide hérissée		C	LC	Q	
Cruciata laevipes Opiz	Gaillet croisette		CC	LC	I	
Cytisus scoparius (L.) Link	Genêt à balai		CC	LC	I	
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré		CC	LC	I	
Datura stramonium L.	Datura officinal	EVEE	PC		N	
Daucus carota L.	Carotte sauvage		CC	LC	I	
Dianthus armeria L.	Œillet arméria		C	LC	I	
Digitalis purpurea L.	Digitale pourpre		CC	LC	I	
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.	Digitaire sanguine		CC	LC	I	
Dipsacus fullonum L.	Cabaret des oiseaux		C	LC	I	
Draba verna L.	Drave de printemps		CC	LC	I	
Dryopteris filix-mas (L.) Schott	Fougère mâle		CC	LC	I	
Echium vulgare L.	Vipérine commune		CC	LC	I	
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult.	Scirpe des marais		C	LC	I	
Epilobium hirsutum L.	Épilobe hérissé		CC	LC	I	1
Epilobium tetragonum L.	Épilobe à tige carrée		CC	LC	I	
Erica cinerea L.	Bruyère cendrée		AC	LC	I	
Erigeron annuus (L.) Desf.	Vergerette annuelle	EVEE	C		N	
Erigeron canadensis L.	Érigéron du Canada	EVEE	CC		Q	
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.	Bec-de-grue à feuilles de ciguë		CC		I	
Ervilia hirsuta (L.) Opiz	Vesce hérissée		CC	LC	I	
Eryngium campestre L.	Panicaut champêtre		C	LC	I	
Eschscholzia californica Cham.	Pavot de Californie	EVEE	PC		N	
Euphorbia cyparissias L.	Euphorbe petit-cyprès		C	LC	I	
Euphorbia flavicoma DC.	Euphorbe à tête jaune-d'or		PC	LC	I	
Euphorbia lathyris L.	Euphorbe épurge		C		N	
Euphorbia maculata L.	Euphorbe de Jovet	EVEE	AR		N	
Festuca ovina L.	Fétuque des moutons		AR	LC	I	
Festuca rubra L.	Fétuque rouge		CC	LC	I	
Filago arvensis L.	Immortelle des champs		PC	LC	I	
Filago germanica L.	Immortelle d'Allemagne		C	LC	I	
Fraxinus excelsior L.	Frêne élevé	LRUE-NT	CC	LC	I	
Fumaria officinalis L.	Fumeterre officinale		C	LC	I	
Galeopsis tetrahit L.	Galéopsis tétrahit		CC	LC	I	
Galium aparine L.	Gaillet gratteron		CC	LC	I	
Galium mollugo L.	Gaillet commun		AC	LC	I	
Galium uliginosum L.	Gaillet aquatique		C	LC	I	1
Galium verum L.	Gaillet jaune		CC	LC	I	
Geranium columbinum L.	Géranium des colombes		CC	LC	I	
Geranium dissectum L.	Géranium découpé		CC	LC	I	
Geranium molle L.	Géranium à feuilles molles		C	LC	I	
Geranium pusillum L.	Géranium fluet		C	LC	I	
Geranium pyrenaicum Burm.f.	Géranium des Pyrénées		CC	LC	I	
Geranium robertianum L.	Herbe à Robert		CC	LC	I	
Geranium rotundifolium L.	Géranium à feuilles rondes		C	LC	I	
Geum urbanum L.	Benoîte commune		CC	LC	I	
Glaucium flavum Crantz	Glaucière jaune		E		N	
Glechoma hederacea L.	Lierre terrestre		CC	LC	I	
Glyceria fluitans (L.) R.Br.	Glycérie flottante		CC	LC	I	1
Hedera helix L.	Lierre grimpant		CC	LC	I	
Heliotropium europaeum L.	Héliotrope d'Europe		PC	LC	I	
Heracleum sphondylium L.	Berce commune		CC	LC	I	
Herniaria glabra L.	Herniaire glabre		AC	LC	I	
Himantoglossum hircinum (L.) Spreng.	Orchis bouc		AC	LC	I	
Holcus lanatus L.	Houlque laineuse		CC	LC	I	
Hylotelephium telephium (L.) H.Ohba	Orpin reprise		C	LC	I	
Hypericum humifusum L.	Millepertuis couché		C	LC	I	1
Hypericum perforatum L.	Millepertuis perforé		CC	LC	I	
Hypericum tetrapterum Fr.	Millepertuis à quatre ailes		C	LC	I	1
Hypochaeris radicata L.	Porcelle enracinée		CC	LC	I	
Iris germanica L.	Iris d'Allemagne		PC		N	
Iris pseudacorus L.	Iris faux acore		C	LC	I	1
Jacobaea erucifolia (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.	Séneçon à feuilles de Roquette		PC	LC	I	
Jacobaea vulgaris Gaertn.	Séneçon de Jacob		CC	LC	I	
Jasione montana L.	Jasione des montagnes		CC	LC	I	
Juglans regia L.	Noyer commun		C		N	
Juncus conglomeratus L.	Jonc aggloméré		CC	LC	I	1

Nom scientifique	Nom français	Statut	Rareté régionale	Liste rouge régionale	Indigénat	ZH
Juncus effusus L.	Jonc épars		CC	LC	I	1
Juncus inflexus L.	Jonc glauque		C	LC	I	1
Juncus tenuis Willd.	Jonc grêle	EVEE	C		Q	
Lactuca virosa L.	Laitue vireuse		C	LC	I	
Lamium album L.	Lamier blanc		CC	LC	I	
Lamium purpureum L.	Lamier pourpre		CC	LC	I	
Lapsana communis L.	Lampsane commune		CC	LC	I	
Larix decidua Mill.	Mélèze d'Europe					
Lathyrus nissolia L.	Gesse sans vrille		PC	LC	I	
Lathyrus pratensis L.	Gesse des prés		CC	LC	I	
Lathyrus tuberosus L.	Gesse tubéreuse		PC	LC	I	
Lemna minor L.	Petite lentille d'eau		C	LC	I	
Leontodon hispidus L.	Liondent hispide		CC	LC	I	
Lepidium campestre (L.) R.Br.	Passerage champêtre		C	LC	I	
Lepidium heterophyllum Benth.	Passerage hétérophylle		PC	LC	I	
Leucanthemum vulgare Lam.	Marguerite commune		CC	LC	I	
Linaria vulgaris Mill.	Linaire commune		C	LC	I	
Lonicera periclymenum L.	Chèvrefeuille des bois		CC	LC	I	
Lonicera L.	Lonicera					
Lotus corniculatus L.	Lotier corniculé		CC	LC	I	
Lotus pedunculatus Cav.	Lotus des marais		CC	LC	I	1
Luzula campestris (L.) DC.	Luzule champêtre		CC	LC	I	
Lycopsis arvensis L.	Buglosse des champs	PNAm2	CC	LC	I	
Lycopus europaeus L.	Lycope d'Europe		CC	LC	I	1
Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb.	Mouron rouge		CC	LC	I	
Lysimachia arvensis subsp. arvensis (L.) U.Manns & Anderb.	Mouron rouge					
Lysimachia vulgaris L.	Lysimaque commune		CC	LC	I	1
Malva neglecta Wallr.	Petite mauve		CC	LC	I	
Matricaria discoidea DC.	Matricaire fausse-camomille		CC		Q	
Medicago arabica (L.) Huds.	Luzerne tachetée		C	LC	I	
Medicago lupulina L.	Luzerne lupuline		CC	LC	I	
Mentha aquatica L.	Menthe aquatique		C	LC	I	1
Mentha suaveolens Ehrh.	Menthe à feuilles rondes		C	LC	I	1
Mercurialis annua L.	Mercuriale annuelle		C	LC	I	
Moehringia trinervia (L.) Clairv.	Sabline à trois nervures		CC	LC	I	
Muscari comosum (L.) Mill.	Muscari à toupet		C	LC	I	
Myosotis arvensis (L.) Hill	Myosotis des champs		CC	LC	I	
Myosotis ramosissima Rochel	Myosotis rameux		C	LC	I	
Myosotis L.						
Oenothera glazioviana Micheli	Onagre à sépales rouges	EVEE	PC		N	
Ononis spinosa L.	Bugrane épineuse		C	LC	I	
Onopordum acanthium L.	Onopordon faux-acanthe		AC	LC	I	
Ornithopus perpusillus L.	Ornithope délicat		C	LC	I	
Papaver argemone L.	Pavot argémone	PNAm2	AC	LC	I	
Papaver rhoeas L.	Coquelicot	PNAm3	C	LC	I	
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch	Vigne-vierge commune	EVEE	C		N	
Persicaria hydropiper (L.) Spach	Renouée Poivre d'eau		CC	LC	I	1
Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre	Renouée à feuilles de patience		C	LC	I	1
Persicaria maculosa Gray	Renouée Persicaire		CC	LC	I	
Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood	Oeillet prolifère		C	LC	I	
Phalaris arundinacea L.	Baldingère faux-roseau		CC	LC	I	1
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.	Roseau commun		AC	LC	I	1
Picris hieracioides L.	Picride épervière		C	LC	I	
Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip.	Piloselle		CC	LC	I	
Plantago coronopus L.	Plantain Corne-de-cerf		C	LC	I	
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé		CC	LC	I	
Plantago major L.	Plantain majeur		CC	LC	I	
Poa annua L.	Pâturin annuel		CC	LC	I	
Poa pratensis L.	Pâturin des prés		CC	LC	I	
Polygonum aviculare L.	Renouée des oiseaux		CC	LC	I	
Populus alba L.	Peuplier blanc					1
Populus nigra L.	Peuplier commun noir		C	LC	I	1
Populus tremula L.	Peuplier Tremble		CC	LC	I	
Portulaca oleracea L.	Pourpier cultivé		C	LC	I	
Potentilla argentea L.	Potentille argentée		CC	LC	I	
Potentilla erecta (L.) Raeusch.	Potentille tormentille		CC	LC	I	
Potentilla reptans L.	Potentille rampante		CC	LC	I	
Potentilla sterilis (L.) Garcke	Potentille faux fraisier		CC	LC	I	

Nom scientifique	Nom français	Statut	Rareté régionale	Liste rouge régionale	Indigénat	ZH
Potentilla verna L.	Potentille de Tabernaemontanus		C	LC	I	
Poterium sanguisorba L.	Pimprenelle à fruits réticulés		CC	LC	I	
Primula elatior (L.) Hill	Primevère élevée		C	LC	I	
Primula veris L.	Primevère officinale		CC	LC	I	
Prunella vulgaris L.	Brunelle commune		CC	LC	I	
Prunus avium (L.) L.	Merisier vrai		CC	LC	I	
Prunus cerasus L.	Cerisier acide		PC		N	
Prunus spinosa L.	Prunellier		CC	LC	I	
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco	Sapin de Douglas		C		N	
Quercus petraea Liebl.	Chêne sessile		CC	LC	I	
Quercus robur L.	Chêne pédonculé		CC	LC	I	
Ranunculus acris L.	Bouton d'or		CC	LC	I	
Ranunculus bulbosus L.	Renoncule bulbeuse		CC	LC	I	
Ranunculus flammula L.	Renoncule flammette		CC	LC	I	1
Ranunculus parviflorus L.	Renoncule à petites fleurs	LRR-CR		CR	I	
Ranunculus repens L.	Renoncule rampante		CC	LC	I	1
Ranunculus sardous Crantz	Renoncule sarde		AC	LC	I	1
Ranunculus sceleratus L.	Renoncule scélérate		PC	LC	I	1
Reseda luteola L.	Réséda jaunâtre		C	LC	I	
Reynoutria japonica Houtt.	Renouée du Japon	EVEE	C		Q	
Rhamnus cathartica L.	Nerprun purgatif		AC	LC	I	
Robinia pseudoacacia L.	Robinier faux-acacia	EVEE	CC		Q	
Rorippa sylvestris (L.) Besser	Rorippe des forêts		PC	LC	I	1
Rosa canina L.	Rosier des chiens					
Rosa rubiginosa L.	Rosier rubigineux		PC	LC	I	
Rubus fruticosus L.	Ronce					
Rubus L.						
Rumex acetosa L.	Oseille des prés		CC	LC	I	
Rumex acetosella L.	Petite oseille		CC	LC	I	
Rumex crispus L.	Patience crépue		CC	LC	I	
Rumex obtusifolius L.	Patience à feuilles obtuses		CC	LC	I	
Rumex sanguineus L.	Patience sanguine		C	LC	I	1
Sagina procumbens L.	Sagine couchée		C	LC	I	
Salix alba L.	Saule blanc		C	LC	I	1
Salix atrocinerea Brot.	Saule à feuilles d'Olivier		C	LC	I	1
Salix caprea L.	Saule marsault		CC	LC	I	
Salix cinerea L.	Saule cendré		C	LC	I	1
Salvia pratensis L.	Sauge des prés		AC	LC	I	
Sambucus nigra L.	Sureau noir		CC	LC	I	
Saponaria officinalis L.	Saponaire officinale		C	LC	I	
Saxifraga granulata L.	Saxifrage granulé		C	LC	I	
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort.	Fétuque Roseau		CC	LC	I	
Scleranthus annuus L.	Scléranthe annuel	PNAm3	C	LC	I	
Scrophularia auriculata L.	Scrofulaire aquatique		PC	LC	I	1
Scrophularia nodosa L.	Scrophulaire noueuse		CC	LC	I	
Sedum rubens L.	Orpin rougeâtre		AC	LC	I	
Senecio inaequidens DC.	Séneçon sud-africain	EVEE	PC		N	
Setaria italica subsp. viridis (L.) Thell.	Sétaire verte		C	LC	I	
Silene latifolia Poir.	Compagnon blanc		CC	LC	I	
Silene vulgaris (Moench) Garcke	Silène enflé		CC	LC	I	
Solanum dulcamara L.	Douce-amère		C	LC	I	1
Sonchus arvensis L.	Laiteron des champs		AC	LC	I	
Sonchus asper (L.) Hill	Laiteron rude		CC	LC	I	
Sonchus oleraceus L.	Laiteron potager		CC	LC	I	
Spergula arvensis L.	Spergule des champs	PNAm3	C	LC	I	
Spergula rubra (L.) D.Dietr.	Sabline rouge		CC	LC	I	
Stellaria alsine Grimm	Stellaire des sources		CC	LC	I	1
Stellaria holostea L.	Stellaire holostée		CC	LC	I	
Stellaria media (L.) Vill.	Mouron des oiseaux		CC	LC	I	
Syringa vulgaris L.	Lilas commun		C		N	
Tanacetum vulgare L.	Tanaisie commune		C	LC	N	
Taraxacum officinale F.H.Wigg.	Pissenlit					
Taraxacum oxoniense Dahlst.	Pissenlit					
Taraxacum F.H.Wigg.	Pissenlit		CC		I	
Teucrium scorodonia L.	Germandrée scorodoine		CC	LC	I	
Trifolium arvense L.	Trèfle des champs		CC	LC	I	
Trifolium campestre Schreb.	Trèfle champêtre		C	LC	I	
Trifolium dubium Sibth.	Trèfle douteux		CC	LC	I	

Nom scientifique	Nom français	Statut	Rareté régionale	Liste rouge régionale	Indigénat	ZH
Trifolium pratense L.	Trèfle des prés		CC	LC	I	
Trifolium repens L.	Trèfle rampant		CC	LC	I	
Trifolium striatum L.	Trèfle strié		C	LC	I	
Trifolium subterraneum L.	Trèfle souterrain		PC	LC	I	
Trisetum flavescens (L.) P.Beauv.	Trisète commune		CC	LC	I	
Typha latifolia L.	Massette à larges feuilles		C	LC	I	1
Ulex europaeus L.	Ajonc d'Europe		AC	LC	I	
Ulmus minor Mill.	Petit orme		C	LC	I	
Urtica dioica L.	Ortie dioïque		CC	LC	I	
Valerianella locusta (L.) Laterr.	Mache doucette		C	LC	I	
Valerianella locusta f. carinata (Loisel.) Devesa, J.López & R.Gonzalo	Mâche à carène		C	LC	I	
Verbascum pulverulentum Vill.	Molène pulvérulente		C	LC	I	
Verbascum thapsus L.	Molène bouillon-blanc		CC	LC	I	
Verbascum virgatum Stokes	Molène fausse-blattaire	LRR-NT	AR	NT	I	
Verbena officinalis L.	Verveine officinale		CC	LC	I	
Veronica arvensis L.	Véronique des champs		CC	LC	I	
Veronica chamaedrys L.	Véronique petit chêne		CC	LC	I	
Veronica hederifolia L.	Véronique à feuilles de lierre		CC	LC	I	
Veronica persica Poir.	Véronique de Perse		CC		Q	
Veronica serpyllifolia L.	Véronique à feuilles de serpolet		CC	LC	I	
Vicia angustifolia L.	Vesce à feuilles étroites					
Vicia sativa L.	Vesce cultivée		CC	LC	I	
Vicia segetalis Thuill.	Vesce des moissons					
Viola arvensis Murray	Pensée des champs	PNAm3	CC	LC	I	
Vitis L.	Vignes					
Vulpia bromoides (L.) Gray	Vulpie queue-d'écureuil		C		I	
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel.	Vulpie queue-de-rat		CC	LC	I	
Yucca gloriosa L.	Yucca					

Statuts : PN : Protection Nationale, PR : Protection Régionale, LR : Liste Rouge avec statut menacé, DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore Annexe IV, PNA : Plan National d'Actions, PNAm : PNA messicoles, ZNIEFF : déterminante ZNIEFF, A : Autre statut, EVEE : Espèce Végétale Exotique Envahissante.
Indigénat : I : Indigène, N : Naturalisé, Q : planté ou cultivé.
ZH : espèce caractéristique de Zone Humide (arrêté du 24 juin 2008).

Annexe 3. Méthode de hiérarchisation des zones humides (ZH)

L'orientation 8B du SDAGE Loire-Bretagne mentionne comme objectif de « Préserver les ZH dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités ». Pour cela, la disposition 8B-1 stipule notamment que les maîtres d'ouvrage doivent prendre en compte, dans le cadre de la démarche ERC, les fonctionnalités et la qualité de la biodiversité des ZH, notamment afin de quantifier et qualifier les impacts et les mesures du projet concerné. Aussi, nous avons développé une **méthode de quantification du niveau d'enjeux de chaque ZH** concernée par un projet. Cette méthode prend en compte les aspects fonctionnels et écologiques des ZH ainsi que la préservation face aux pressions avérées sur ces dernières. L'objectif est ainsi de hiérarchiser les différentes ZH afin d'adapter les éventuelles mesures aux enjeux.

Toutes les ZH présentent un intérêt pour le fonctionnement des bassins versants, la protection de la ressource en eau, l'accueil de la biodiversité… Toutefois, la délimitation réglementaire des ZH selon l'arrêté du 24 juin 2008 n'apporte qu'un regard binaire sur ces ZH à savoir « présence » ou « absence ». À titre d'exemple, il existe pourtant des différences majeures entre une ZH de prairies humides en contexte alluvial et une ZH de grandes cultures céréalières intensives. Leurs fonctions hydrauliques, épuratrices ou écologiques peuvent être très différentes La **hiérarchisation entre ZH** est donc nécessaire pour qualifier et quantifier les impacts et mesures dans le cadre de projets divers.

Cette hiérarchisation se base sur une évaluation précise de différents **indicateurs** déjà utilisés et approuvés dans le cadre d'inventaires et d'études réalisés par ou pour les services de l'État (Agence de l'Eau, Syndicat de rivières, Communauté de Communes…). Chaque indicateur est calculé séparément. Les résultats obtenus sont ensuite agglomérés pour définir une note propre à chaque ZH en faisant la synthèse des enjeux fonctionnels et des pressions sur cette dernière. Plus une ZH présente de critères fonctionnels favorables et moins de pressions, plus elle présente un niveau d'enjeux élevé.

Il est important de signaler que cette méthode a été développée par CREXECO sur la base d'ouvrages et de ressources de référence ainsi qu'en fonction des données collectables lors des inventaires de terrain compte-tenu des compétences de la structure (habitats, flore, pédologie…). Cette méthode est différente de celle développée par l'ONEMA, bien qu'elle s'en inspire sur certains points (Gayet *et al.*, 2016). Enfin, cette méthode est basée sur des critères identifiés à l'échelle locale même si certaines ZH ont un fonctionnement qui dépasse le simple périmètre de l'aire d'inventaires, et cela doit être pris en considération lors de l'analyse des résultats.

- **Description des fonctions des ZH et de leurs critères d'évaluation**
    - **Fonctions hydrologiques/hydrauliques**

Les ZH ont la capacité de recevoir, stocker et restituer l'eau. Elles permettent ainsi de réguler les crues, de prévenir les risques d'inondations, de recharger les nappes phréatiques et de soutenir les débits d'étiage. Les indicateurs suivants sont utilisés pour évaluer ces fonctions hydrologiques et hydrauliques.

Synthèse des indicateurs des fonctions hydrologiques/hydrauliques

Indicateurs	Description
Typologie du SDAGE	Différentes fonctions hydrologiques ou hydrauliques ont été attribuées à chaque type de ZH identifiées dans le SDAGE (Baudot, 2002). Plus la ZH considérée possède de fonctions hydrauliques et hydrologiques, plus elle obtient de points. À noter que cette approche est globale et ne prend pas en compte la réalité du terrain.
Superficie de la ZH (en ha)	Plus une ZH présente une surface importante plus elle participe aux différentes fonctions hydrologiques et hydrauliques. Sa capacité de rétention de l'eau est notamment plus importante ; ce qui est essentiel pour la régulation des crues et le soutien aux débits d'étiage.
Densité en ZH	Une ZH isolée présente un intérêt hydrologique moins important que plusieurs ZH en réseau. Cette approche est toutefois difficilement appréciable dans le cadre d'aires d'inventaires restreintes. Aussi une analyse par photo-interprétation permettra éventuellement de compléter l'information.
Connexion au réseau hydrographique	Plus une ZH est proche d'un cours d'eau plus elle participe à l'alimentation en eau de ce dernier et/ou permet d'en réguler les crues par son effet « éponge ».
Expansion des crues	Une ZH présente au sein d'une zone identifiée comme inondable jouera un rôle prépondérant dans la gestion des crues.
Position dans le bassin-versant	Lorsqu'une ZH est située en tête de bassin-versant, son rôle de soutien au débit d'étiage est plus important puisque la restitution de l'eau par cette dernière exerce une influence sur une plus grande distance en aval.

Le tableau suivant dresse la répartition des notes selon les indicateurs. Plus une ZH présente une note proche du maximum possible, plus son niveau d'enjeux pour les fonctions hydrologiques/hydrauliques est important.

Synthèse des critères relatifs aux indicateurs des fonctions hydrologiques/hydrauliques

Indicateurs	Critères de l'indicateur	Note de l'indicateur
Typologie du SDAGE	Bordure de cours d'eau et plaine alluviales (ZH liée aux cours d'eau)	4
	ZH de bas-fond en tête de bassin	0
	Région d'étangs	1
	Bordure de plans d'eau	1
	Marais et lande humide de plaine et plateau	1
	ZH ponctuelle	1
	Marais aménagés dans un but agricole	0
	ZH artificielle	0
Superficie de la ZH (en ha)	< 0,5	0
	0,5 à 1	2
	1 à 2	3
	> 2	4
Densité en ZH	ZH distante de plus de 200 m d'une autre ZH	0
	ZH groupées (< 4 ZH dans les 200 m)	1
	ZH en grappe (> 4 ZH dans les 200 m)	2
Connexion au réseau hydrographique	ZH éloignée d'un cours d'eau (> 50 m)	0
	ZH longée par un cours d'eau (< 50 m)	1
	ZH traversée par un cours d'eau	2
Expansion des crues	ZH en dehors d'une zone inondable	0
	ZH dans une zone inondable	1
Position dans le bassin-versant	ZH non en tête de bassin-versant	0
	ZH en tête de bassin-versant	1
Note des fonctions hydrologiques/hydrauliques (/14) :		

- **Fonctions physiques/biogéochimiques**

Les ZH constituent des filtres naturels qui participent à l'amélioration de la qualité des eaux de surface et souterraines. Elles retiennent les matières en suspension, les polluants et les nutriments principalement par le biais des végétaux. Les réactions chimiques qui s'y produisent permettent également les processus de dénitrification ou de déphosphatation. Leur rôle d'épuration de l'eau est essentiel. Les indicateurs suivants sont utilisés pour évaluer ces fonctions physiques/biogéochimiques.

Synthèse des indicateurs de la fonction physique/biogéochimique

Indicateurs	Description
Typologie du SDAGE	Différentes fonctions physiques ou biogéochimiques ont été attribuées à chaque type de ZH identifiées dans le SDAGE (Baudot, 2002). Plus la ZH considérée possède de fonctions physiques et biogéochimiques, plus elle obtient de points. À noter que cette approche est globale et ne prend pas en compte la réalité du terrain.
Pente	Plus la pente d'une ZH est importante plus cela facilite les écoulements et diminue ainsi la durée de présence de l'eau dans la ZH. Cette dernière possède alors moins de temps pour jouer son rôle épurateur. Ce dernier est donc diminué.
Couvert végétal	Les espèces hygrophiles, et plus généralement les végétaux, participent grandement au rôle épurateur des ZH. Leur présence permanente est donc essentielle. Cet indicateur permet notamment d'identifier le rôle épurateur quasi nulle des ZH en contexte de cultures intensives.
Recouvrement des ligneux	Autrement appelé rugosité de la ZH, ce paramètre correspond à la présence d'obstacles dans le couvert végétal permettant de ralentir l'écoulement de l'eau. Plus il y a de ligneux, plus l'eau est ralentie. C'est un paramètre essentiel notamment pour la rétention des particules fines.

Le tableau suivant dresse la répartition des notes selon les indicateurs. Plus une ZH présente une note proche du maximum possible, plus son niveau d'enjeux pour les fonctions physiques/biogéochimiques est important.

Synthèse des critères relatifs aux indicateurs des fonctions physiques/biogéochimiques

Indicateurs	Critères de l'indicateur	Note de l'indicateur
Typologie du SDAGE	Bordure de cours d'eau et plaine alluviales (ZH liée aux cours d'eau)	3
	ZH de bas-fond en tête de bassin	2
	Région d'étangs	3
	Bordure de plans d'eau	3
	Marais et lande humide de plaine et plateau	3
	ZH ponctuelle	3
	Marais aménagés dans un but agricole	0
	ZH artificielle	0
Pente	ZH présentant une pente importante	0

Indicateurs	Critères de l'indicateur	Note de l'indicateur
	ZH présentant une pente légère	1
	ZH ne présentant aucune pente	2
Couvert végétal	ZH recouverte de végétation de manière temporaire	0
	ZH recouverte de végétation de manière permanente	1
Recouvrement des ligneux	0 à 24 % de recouvrement de ligneux dans la ZH	0
	25 à 49 % de recouvrement de ligneux dans la ZH	1
	50 à 74 % de recouvrement de ligneux dans la ZH	2
	100 à 75 % de recouvrement de ligneux dans la ZH	3
	Note des fonctions physiques/biogéochimiques (/9) :	

- **Fonctions écologiques**

Les ZH constituent des supports de biodiversité majeurs. Elles permettent l'accomplissement du cycle de vie de nombreuses espèces remarquables. La diversité des habitats liés aux ZH est également importante. Les indicateurs suivants sont utilisés pour évaluer ces fonctions écologiques.

Synthèse des indicateurs des fonctions écologiques

Indicateurs	Description
Habitats caractéristiques de ZH	Les habitats caractéristiques de ZH au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 témoignent d'un fonctionnement plus ou moins optimal de l'espace qui permet ainsi l'expression d'une flore hygrophile.
Diversité des habitats	Plus une ZH présente d'habitats différents, plus elle participe à l'expression de la biodiversité par une capacité d'accueil plus importante.
Intérêt des habitats	Plus une ZH accueille des espèces végétales menacées ou protégées, plus elle témoigne d'un écosystème préservé et présente un intérêt pour la sauvegarde de la biodiversité.
État de conservation	La présence d'habitats non dégradés au sein d'une ZH permet une expression plus importante de la biodiversité liée à cette dernière. Cela témoigne également d'une quasi-absence de pressions.
Espèces végétales patrimoniales	Plus une ZH accueille des espèces végétales menacées ou protégées, plus elle témoigne d'un écosystème préservé et présente un intérêt pour la sauvegarde de la biodiversité.
Zonages écologiques	La reconnaissance d'une ZH dans les zonages environnementaux témoigne d'un intérêt de cette dernière pour la sauvegarde de la biodiversité.

Le tableau suivant dresse la répartition des notes selon les indicateurs. Plus une ZH présente une note proche du maximum possible, plus son niveau d'enjeux pour les fonctions écologiques est important.

Synthèse des critères relatifs aux indicateurs des fonctions écologiques

Indicateurs	Critères de l'indicateur	Note de l'indicateur
Habitats caractéristiques de ZH	Absence d'habitats caractéristiques de ZH	0
	Présence d'habitats caractéristiques de ZH	1
Diversité des habitats	ZH constituée d'un seul habitat	0
	ZH constituée de 2 à 4 habitats	1
	ZH constituée de plus de 4 habitats	2
Intérêt des habitats	ZH constituée d'habitats sans enjeux	0
	ZH constituée d'habitat à niveau d'enjeux modéré à fort	1
	ZH constituée d'habitat à niveau d'enjeux majeur	2
État de conservation	ZH aux habitats dégradés à fortement dégradés	0
	ZH aux habitats partiellement dégradés	1
	ZH aux habitats non dégradés	2
Espèces végétales patrimoniales	ZH n'accueillant aucune espèce patrimoniale	0
	ZH accueillant une espèce menacée	1
	ZH accueillant 2 espèces menacées	2
	ZH accueillant plus de 2 espèces menacées ou 1 espèce protégée	3
Zonages écologiques	ZH en dehors de zonages écologiques	0
	ZH dans une ZNIEFF de type I ou identifiée dans le SRCE	1
	ZH dans un site Natura 2000, un ENS, une Réserve Naturelle	2
	Note des fonctions écologiques (/12) :	

- **Description de la préservation face aux pressions sur les ZH et leurs critères d'évaluation**

Les surfaces de ZH ont fortement régressé ces dernières dizaines d'années en raison d'atteintes importantes et souvent irréversibles. Celles encore présentes subissent pour la plupart des pressions assez importantes jouant sur les paramètres essentiels à la présence de ces milieux particuliers. Plus une ZH subit de pressions avérées, plus ses fonctions hydrologiques/hydrauliques, physiques/biogéochimiques ou écologiques sont altérées. Les indicateurs suivants sont utilisés pour évaluer la préservation face à ces pressions.

Synthèse des indicateurs de la préservation face aux pressions

Indicateurs	Description
Prélèvement d'eau dans un rayon de 200 m	Les prélèvements d'eau à des fins d'irrigation, dans ou à proximité des ZH, entrainent une baisse plus ou moins significative du niveau naturel des eaux. Cela peut conduire à un assèchement des ZH et donc une dégradation forte de ces dernières. Les cultures les plus exigeantes en eau, en contexte intensif, sont le maraîchage et l'arboriculture puis le maïs. Leur présence à proximité immédiate de ZH peut donc avoir un impact sur ces dernières. Cette information doit cependant être confirmée sur le terrain par la présence de pompages.
Drainage sur ou à proximité immédiate	Le drainage des ZH, notamment à des fins agricoles, induit une perte de l'alimentation en eau et/ou une diminution de sa durée de présence, conduisant à une dégradation voire une disparition de ces dernières.
Activité d'extraction à moins de 500 m	L'extraction de granulats engendre un rabattement de la nappe et donc une diminution de l'apport en eau au sein des ZH.
Surfaces imperméabilisées dans un rayon de 100 m	L'imperméabilisation des sols à proximité d'une ZH engendre une perte d'infiltration de l'eau. De plus, cette dernière peut alors changer de sens d'écoulements et ne plus alimenter la ZH.
Eutrophisation et pollution	Les ZH ont une fonction majeure dans l'épuration de l'eau. Or, l'apport trop important de nutriments peut conduire au dépassement des seuils de référence au-delà duquel cette fonction n'est plus assurée. Cela engendre une diminution de la qualité de l'eau, une banalisation écologique, une mortalité d'espèces patrimoniales… L'évaluation des activités dites polluantes (agriculture intensive, industrie…) est essentielle.
EVEE	La présence de ces espèces non indigènes se fait souvent au détriment de la flore spontanée pourtant typique. Leur pouvoir recouvrant tend à simplifier le milieu qui perd alors tout ou partie de ses fonctions écologiques.

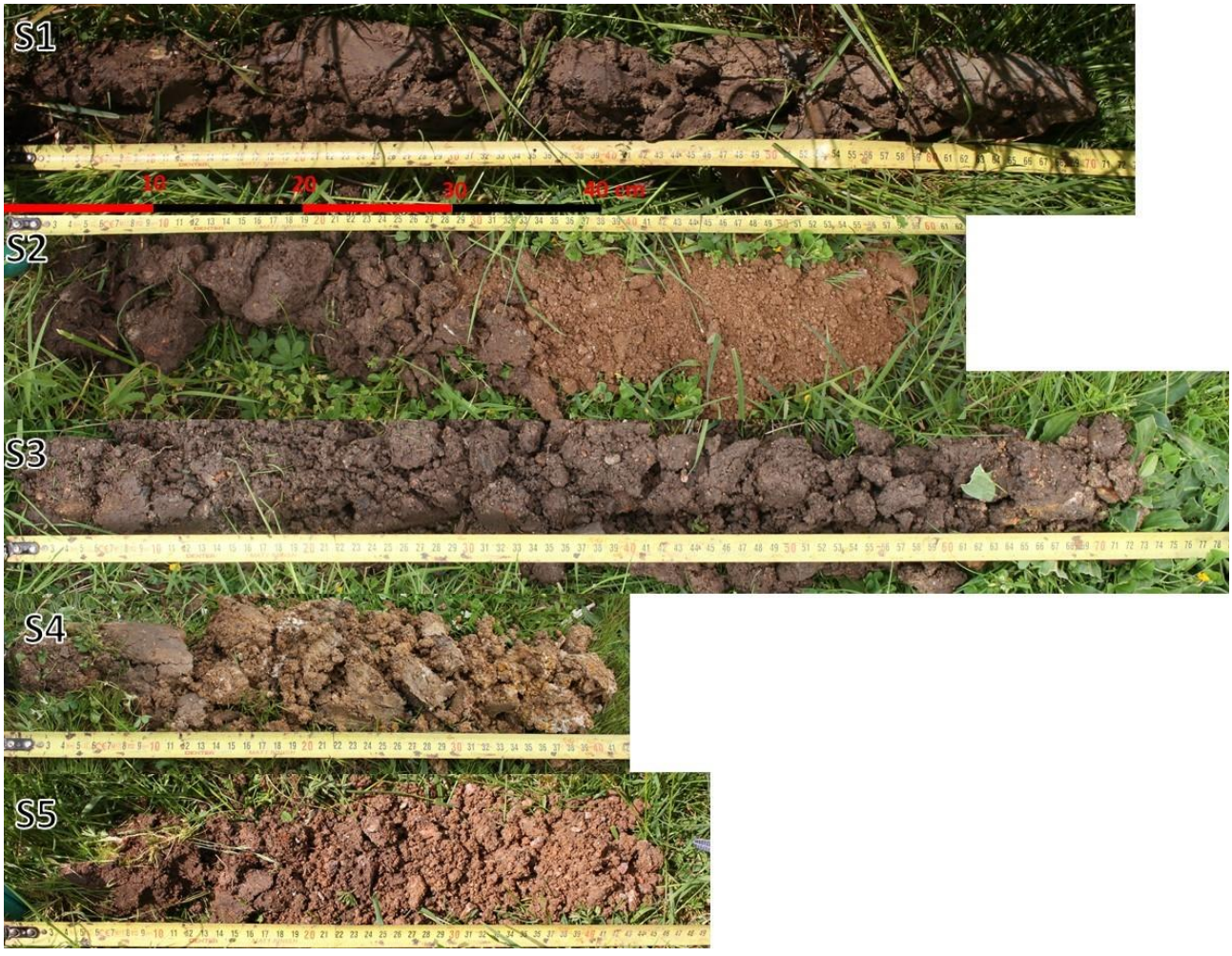
Le tableau suivant dresse la répartition des notes selon les indicateurs. Plus une ZH présente une note proche du maximum possible, moins elle subit de pressions. La définition des pressions ne rentre en compte que dans le calcul final du niveau d'enjeux global de la ZH. Définir un niveau d'enjeux « pression » n'est pas pertinent.

Synthèse des critères relatifs aux indicateurs de la préservation face aux pressions

Indicateurs	Critères de l'indicateur	Note de l'indicateur
Prélèvement d'eau dans un rayon de 200 m	Présence de cultures fortement exigeantes en eau	0
	Présence de cultures moyennement exigeantes en eau	1
	Absence de cultures exigeantes en eau	2
Drainage sur ou à proximité immédiate	Présence de drainage	0
	Absence de drainage	1
Activité d'extraction à moins de 500 m	Présence d'une ou plusieurs zones d'extraction	0
	Absence d'une ou plusieurs zones d'extraction	1
Surfaces imperméabilisées dans un rayon de 100 m	75 à 100 %	0
	50 à 74 %	1
	25 à 49 %	2
	< 24 %	3
	Aucune	4
Eutrophisation et pollution	Présence d'activité polluante au sein de la ZH	0
	Présence d'activité polluante à moins de 500 m de la ZH	1
	Aucune activité polluante à moins de 500 m de la ZH	2
EVEE	Plusieurs EVEE à niveau d'enjeux ≤ modéré ou 1 EVEE à niveau d'enjeux ≥ fort	0
	1 EVEE à niveau d'enjeux ≤ modéré	1
	Aucune EVEE	2
Note de la préservation face aux pressions (/12) :		

Annexe 4. Caractéristiques des sondages pédologiques

Sondage	Profondeur	Traits d'hydromorphie	Commentaire	Conclusion pédologie	Relevé floristique*		Conclusion flore	Bilan
S1	70 cm	Traces d'oxydation de 10 à 13 cm, puis arrêt. Reprise des traces d'oxydation à 30 cm et augmentant avec la profondeur	Blocage compacité	non ZH	**Strate herbacée** *Arrhenatherum elatius* 3 *Poa pratensis* 3 *Alopecurus pratensis* 2	*Medicago arabica* 1*Rumex obtusifolius* 1 *Potentilla reptans* + *Rumex acetosa* +	*non ZH*	non ZH
S2	60 cm	Pas de traces d'hydromorphies	Blocage compacité	non ZH	**Strate herbacée** *Anisantha sterilis* 3 *Poa pratensis* 3 *Arrhenatherum elatius* 2 *Medicago arabica* 2	*Potentilla reptans* 1 *Rubus sp.* 1 *Rumex acetosa* 1 *Urtica dioica* 1	*non ZH*	non ZH
S3	70 cm	Pas de traces d'hydromorphies	Blocage compacité	non ZH	**Strate herbacée** *Poa pratensis* 3 *Medicago arabica* 2 *Myosotis arvensis* 2 *Rumex obtusifolius* 1	*Veronica persica* 1 *Bryonia cretica* + *Galium mollugo* + *Reseda luteola* + *Stellaria media* +	*non ZH*	non ZH
S4	40 cm	Pas de traces d'hydromorphies	Blocage compacité	non ZH	**Strate herbacée** *Plantago lanceolata* 3 *Trifolium subterraneum* 2 *Vulpia bromoides* 2 *Aira caryophyllea* + *Carex divulsa* +	*Galium aparine* + *Geranium dissectum* + *Hypericum perforatum* + *Medicago arabica* + *Myosotis arvensis* + *Rumex obtusifolius* +	*non ZH*	non ZH
S5	45 cm	Pas de traces d'hydromorphies	Blocage compacité	non ZH	**Strate herbacée** *Holcus lanatus* 2 *Myosotis arvensis* 2 *Poa pratensis* 2 *Carex hirta* 1 *Achillea millefolium* + *Convolvulus arvensis* +	*Geranium dissectum* + *Lotus corniculatus* + *Potentilla reptans* + *Ranunculus bulbosus* + *Rumex acetosa* + *Vicia sativa* +	*non ZH*	non ZH

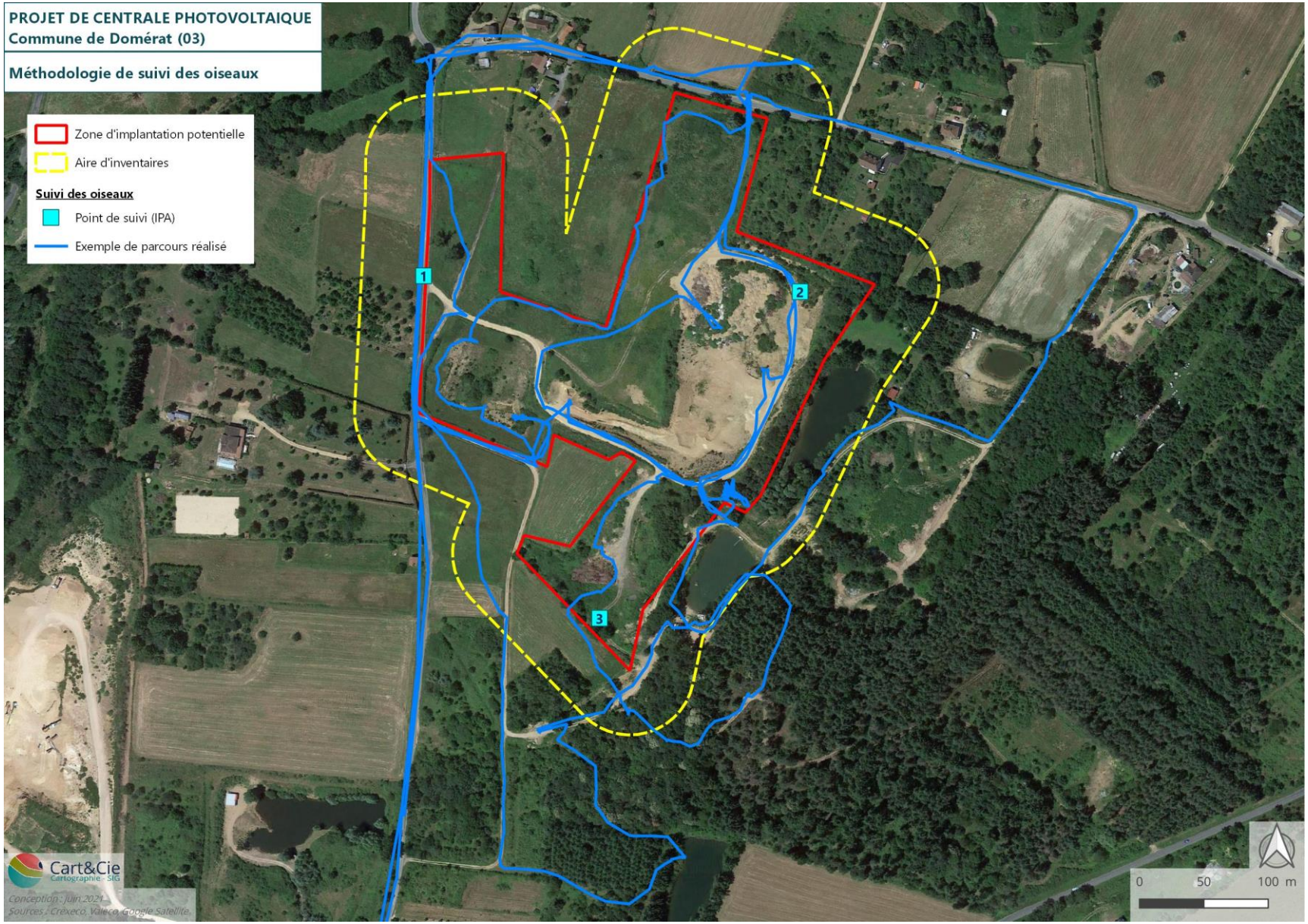


Annexe 5. Détermination de niveaux d'enjeux liés aux zones humides (ZH)

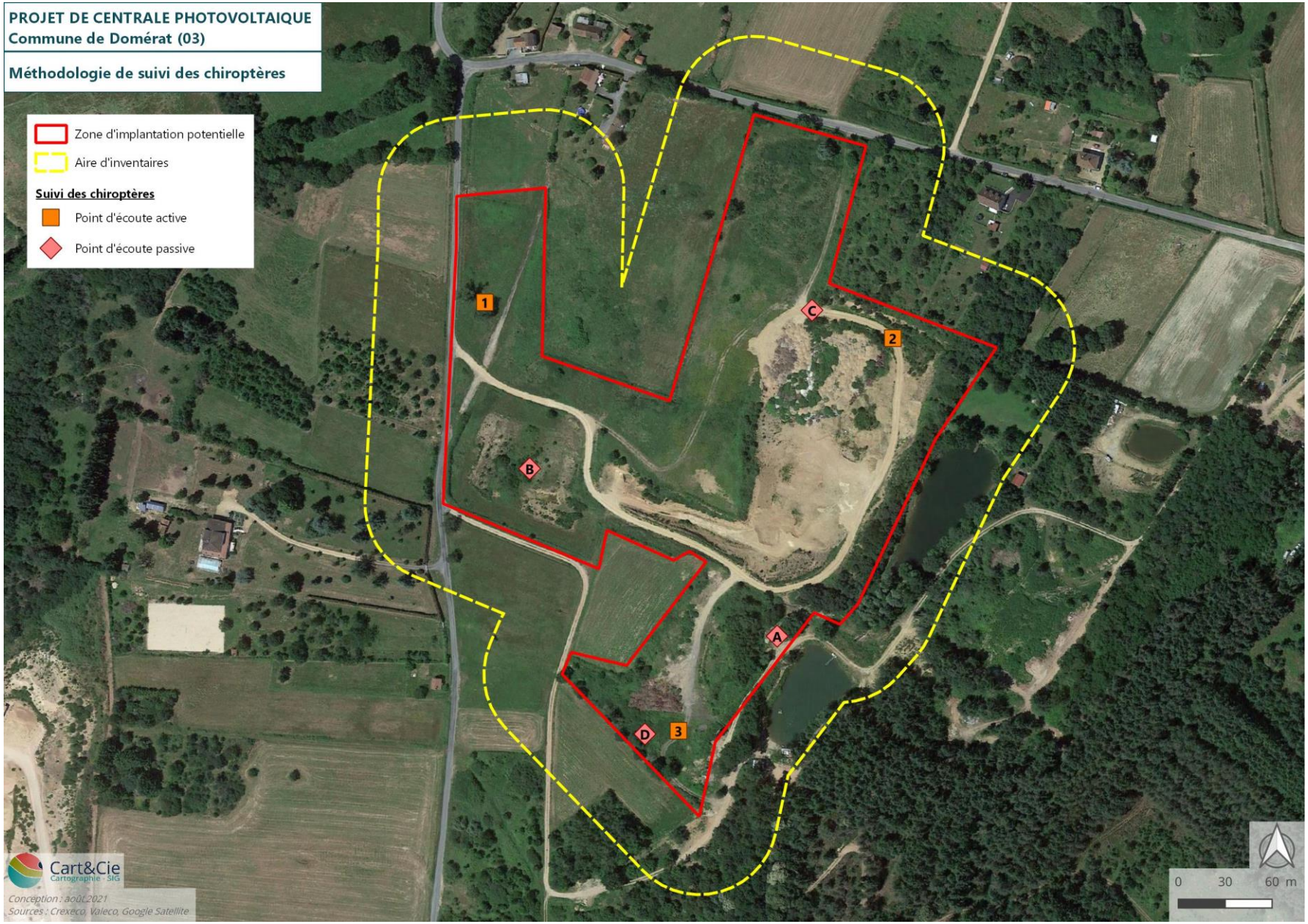
Fonctions hydrologiques/hydrauliques			
Indicateurs	**Critères de l'indicateur**	**Note de l'indicateur**	**ZH Domérat**
Typologie du SDAGE	Bordure de cours d'eau et plaine alluviales (ZH liée aux cours d'eau)	4	
	ZH de bas-fond en tête de bassin	1	
	Région d'étangs	1	
	Bordure de plans d'eau	1	
	Marais et lande humide de plaine et plateau	1	
	ZH ponctuelle	1	
	Marais aménagés dans un but agricole	0	
	ZH artificielle	0	0
Superficie de la ZH (en ha)	< 0,5	0	0
	0,5 à 1	2	
	1 à 2	3	
	> 2	4	
Densité en ZH	ZH distante de plus de 200 m d'une autre ZH	0	
	ZH groupées (< 4 ZH dans les 200 m)	1	
	ZH en grappe (> 4 ZH dans les 200 m)	2	2
Connexion au réseau hydrographique	ZH éloignée d'un cours d'eau (> 50 m)	0	0
	ZH longée par un cours d'eau (< 50 m)	1	
	ZH traversée par un cours d'eau	2	
Expansion des crues	ZH en dehors d'une zone inondable	0	0
	ZH dans une zone inondable	1	
Position dans le bassin-versant	ZH non en tête de bassin-versant	0	0
	ZH en tête de bassin-versant	1	
Note des fonctions hydrologiques/hydrauliques (/14) :			**2**

Fonctions physiques/biogéochimiques			
Indicateurs	**Critères de l'indicateur**	**Note de l'indicateur**	**ZH Domérat**
Typologie du SDAGE	Bordure de cours d'eau et plaine alluviales (ZH liée aux cours d'eau)	3	
	ZH de bas-fond en tête de bassin	2	
	Région d'étangs	3	
	Bordure de plans d'eau	3	
	Marais et lande humide de plaine et plateau	3	
	ZH ponctuelle	3	
	Marais aménagés dans un but agricole	0	
	ZH artificielle	0	0
Pente	ZH présentant une pente importante	0	
	ZH présentant une pente légère	1	
	ZH ne présentant aucune pente	2	2
Couvert végétal	ZH recouverte de végétation de manière temporaire	0	
	ZH recouverte de végétation de manière permanente	1	1
Recouvrement des ligneux	0 à 24 % de recouvrement de ligneux dans la ZH	0	
	25 à 49 % de recouvrement de ligneux dans la ZH	1	
	50 à 74 % de recouvrement de ligneux dans la ZH	2	2
	100 à 75 % de recouvrement de ligneux dans la ZH	3	
Note des fonctions physiques/biogéochimiques (/9) :			**5**

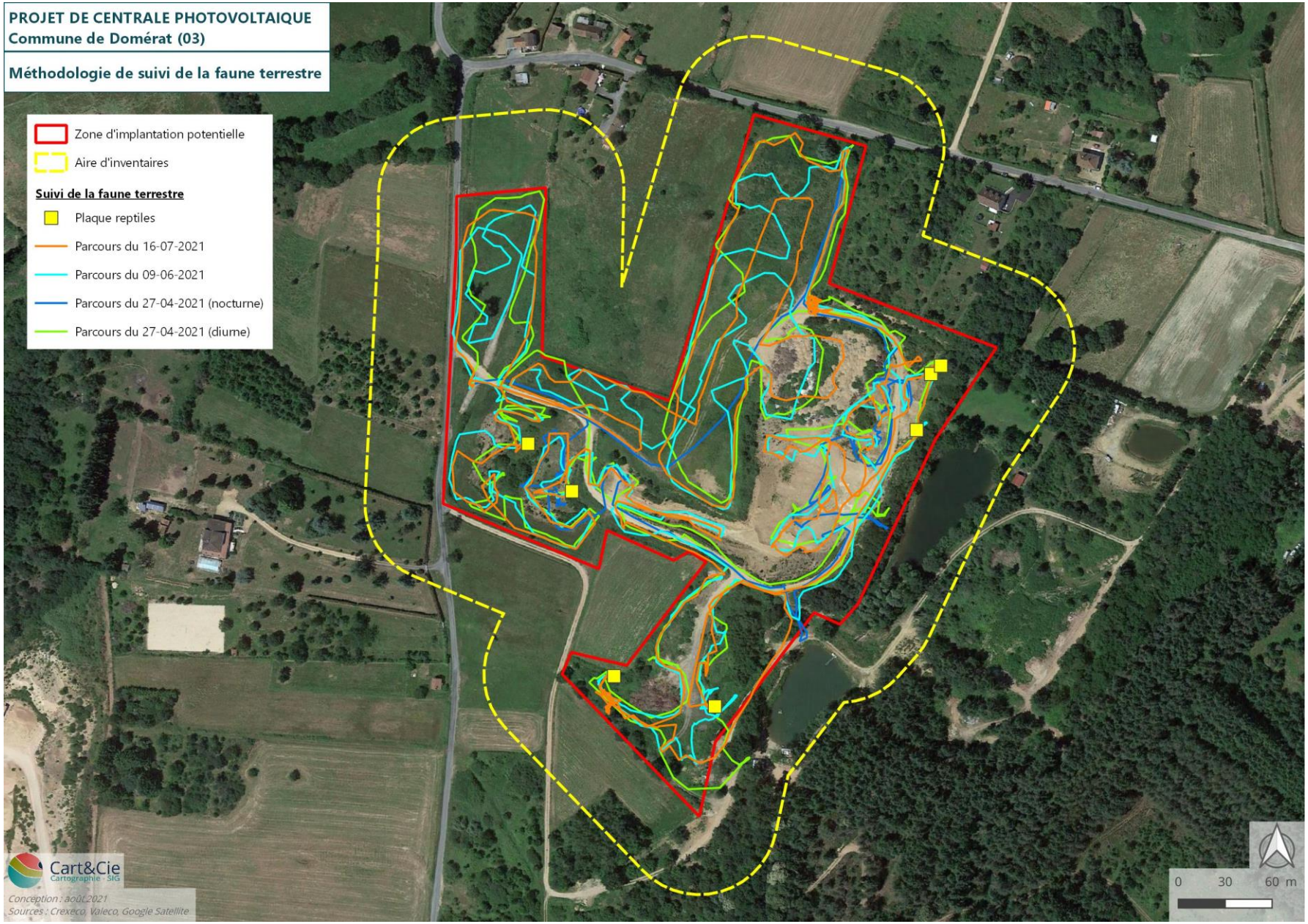
Annexe 6. Localisation des points d'écoute et exemple de parcours pour le recensement de l'avifaune diurne



Annexe 7. Localisation des points d'écoute pour les chiroptères



Annexe 8. Parcours pour le recensement des autres groupes faunistiques et localisation des plaques reptiles



Annexe 9. Localisation des points d'écoute et du matériel déployé durant l'étude

Groupe	Type	Code	Lon	Lat
Avifaune	Point d'écoute	1	2,516396	46,345964
Avifaune	Point d'écoute	2	2,52013	46,345757
Avifaune	Point d'écoute	3	2,51816	46,343377
Chiroptères	Point d'écoute active	1	2,516768	46,345628
Chiroptères	Point d'écoute active	2	2,52005	46,345834
Chiroptères	Point d'écoute active	3	2,51826	46,343646
Chiroptères	Point d'écoute passive	A	2,519114	46,344143
Chiroptères	Point d'écoute passive	B	2,517048	46,345099
Chiroptères	Point d'écoute passive	C	2,519431	46,346088
Chiroptères	Point d'écoute passive	D	2,517704	46,343719
Reptiles	Plaque refuge	PR120	2,52038	46,345658
Reptiles	Plaque refuge	PR21	2,517034	46,345242
Reptiles	Plaque refuge	PR39	2,520462	46,345706
Reptiles	Plaque refuge	PR45	2,520263	46,345335
Reptiles	Plaque refuge	PR59	2,5186	46,343736
Reptiles	Plaque refuge	PR69	2,51776	46,343907
Reptiles	Plaque refuge	PR76	2,517401	46,34497
Amphibiens	Point d'écoute	M1	2,519975	46,345428
Amphibiens	Point d'écoute	M2	2,520504	46,344858
Amphibiens	Point d'écoute	M3	2,519261	46,343765

Crexeco : bureau d'études spécialisé en écologie

Crexeco est un bureau d'études créé en 2015, basé en Auvergne et spécialisé en **expertise / conseil sur les milieux naturels**, qui propose une expertise indépendante fondée sur une approche scientifique et naturaliste de l'écologie, à l'interface entre **recherche scientifique** et **ingénierie écologique**. Pour plus de précisions, consulter le site internet www.crexeco.fr.

Équipe intervenant sur la mission :

Hervé Lelièvre, cogérant de Crexeco, docteur en écologie et spécialiste de la faune, a exercé durant près de 5 ans en bureau d'études avant de fonder Crexeco. Fort d'une double compétence à la fois en recherche scientifique et en ingénierie des milieux naturels, il apporte son expertise méthodologique et technique (reptiles, amphibiens, mammifères non volants et insectes). Ayant déjà assuré la coordination et le suivi de nombreuses études similaires, il est le **chef de projet** et le référent auprès du Maître d'Ouvrage pour cette mission. **Hervé Lelièvre assure les expertises herpétologiques, mammalogiques et entomologiques.**

Laurent Demongin, cogérant de Crexeco et ornithologue depuis plus de 20 ans, a acquis une large expérience et une importante renommée chez les bagueurs francophones en travaillant dans de nombreux pays et dans des contextes variés. Il est notamment l'auteur du « Guide d'identification des oiseaux en main ». Il a également collaboré à de nombreux programmes de recherche scientifique et participé à l'élaboration de dizaines d'articles dans des revues scientifiques internationales à comité de lecture. Il maîtrise donc parfaitement les méthodes d'analyses et de valorisation des données acquises sur le terrain. **Laurent Demongin assure les expertises avifaunes (études préalables, terrain et analyses).**

Nicolas Conduché, botaniste, diplômé d'un BTS en Gestion et Protection de la Nature et d'une Licence Pro en Gestion Durable des Ressources en Agriculture, a intégré l'Inventaire Forestier National puis a réalisé les inventaires habitats/flore pour le bureau d'étude Écosphère. En 2016 il intègre le bureau d'étude Aquabio en tant que chargé de missions hydroécologue. Ces expériences très variées permettent à Nicolas d'avoir des compétences solides en botaniques et d'apporter une expertise précise sur tous types de projets. **Nicolas Conduché assure une partie des expertises botaniques (flore, habitats et zones humides).**

Jérémie Barrin, botaniste, diplômé de la Licence professionnelle « Étude et Développement des Espaces Naturels » de l'université de Montpellier et du BTSA Gestion et Protection de la Nature. Il s'est spécialisé sur la flore vasculaire de France. Il a participé à l'inventaire de zones humides sur le bassin-versant de la Tourmente-Sourdoire, à des missions d'expertises floristique diverses et à des inventaires de mares lors de son service civique à l'ADASEA d'Oc (Lot). Durant ses stages et expériences, il a aussi développé des compétences dans la détermination des groupements végétaux et la cartographie d'habitat. **Jérémie Barrin assure une partie des expertises botaniques (flore, habitats et zones humides).**

Thirsa van der Veen, ornithologue est diplômée de la Licence professionnelle « Étude et Développement des Espaces Naturels » de l'université de Montpellier et du BTS Gestion et Protection de la Nature. Par ses expériences, notamment aux Pays-Bas et au CNRS, et son investissement auprès de diverses associations, elle a développé ses connaissances des méthodes d'étude et de conservation des oiseaux. Ses expertises naturalistes sont très diversifiées (amphibiens, reptiles, chiroptères, rhopalocères, odonates, orthoptères). **Thirsa van der Veen assure les expertises avifaunes en complément de Laurent Demongin et complète celles d'autres groupes si besoin.**

Éléonore Zittoun, chiroptérologue, ingénieure écologue diplômée de VetAgro Sup et titulaire d'un Master of Science sur la conservation de la biodiversité obtenu en Irlande, s'est spécialisée en chiroptérologie. Ses expériences au Cambodge, en Afrique du Sud et en Asie centrale lui ont permis d'acquérir de solides bases dans le fonctionnement des écosystèmes et de la biodiversité, mais également dans la construction, la gestion de projet et

la rédaction de rapports. Par son investissement auprès de diverses associations, elle s'est spécialisée en chiroptérologie. **Elle assure les expertises chiroptères.**

Benjamin Leroy, chiroptérologue, diplômé d'un Master ingénierie nucléaire, a eu une expérience en bureau d'études au sein de TRAD (Toulouse) en tant qu'ingénieur nucléaire puis développeur logiciel. Il se forme en écologie en autodidacte durant ses études et rejoint le milieu associatif dans le domaine des chiroptères en 2019. Il participe intensément à des activités de terrain, lui permettant d'approfondir ses connaissances avec ces espèces. Son expérience est complétée grâce à l'étude des ouvrages de M. Barataud. **Benjamin Leroy assure une partie des expertises chiroptères.**

Paul Brunod, ingénieur écologue diplômé du Master Biodiversité Écologie Évolution au MNHN, s'est spécialisé en herpétologie et entomologie. Sa formation et ses stages en bureau d'études et laboratoire de recherche lui ont fournis une expérience de terrain, de solides compétences en échantillonnage de la biodiversité et une expertise en analyses statistiques et représentation de données. Il a réalisé, pour son stage de fin de formation au sein de Crexeco, une étude préalable à l'évaluation du potentiel d'accueil de la biodiversité au sein des centrales photovoltaïques au sol. Il s'intéresse aussi à la recherche scientifique et s'implique dans différents projets personnels ou portés par Crexeco. **Paul Brunod assure une partie des expertises et analyses sur la faune terrestre**.

Maud Poisbleau, docteur en écologie, a mené au sein du CNRS, du Max Planck Institute en Allemagne puis de l'Université d'Anvers en Belgique des recherches scientifiques en écologie comportementale sur le fonctionnement des populations animales, les stratégies individuelles et les ajustements au changement climatique. Ses recherches l'ont conduite à utiliser et développer des techniques d'échantillonnage, à élaborer des protocoles complexes sur le long terme et à utiliser diverses techniques d'analyses biochimiques. Elle a publié plusieurs dizaines d'articles dans des revues scientifiques internationales à comité de lecture. **Maud Poisbleau est chargée de l'analyse de données et de la rédaction des volets chiroptères et flore/habitats, ainsi que de la finalisation des rapports.**

Cart&Cie : entreprise spécialisée en géomatique et analyses spatiales

Cart&Cie est une entreprise créée au début de l'année 2015 sous le statut de l'autoentreprise. Cart&Cie propose des prestations dans les domaines de **la cartographie, des Systèmes d'Information Géographique (SIG) et de la gestion de bases de données spatiales**. Pour plus d'informations, consulter le site internet www.cartecie.fr.

Coraline MOREAU est la fondatrice de l'entreprise Cart&Cie. Diplômée d'une licence professionnelle SIG ainsi que d'une maîtrise de Géographie de l'Université de La Rochelle, elle a travaillé plus particulièrement dans les domaines de l'écologie et de l'environnement avec le CNRS, des réserves naturelles… Elle a également passé 6 années au sein d'un bureau d'études en environnement. **Coraline Moreau assure l'ensemble des rendus géomatiques en étroite relation avec les écologues de terrain.**