Parc photovoltaïque au sol Bonny-sur-Loire (45)

Étude d'impact



A23_090TE – Décembre 2024

EchoChiros

thema ENVIRONNEMENT

PARC PHOTOVOLTAIQUE AU SOL

BONNY-SUR-LOIRE (45)

Etude d'impact

A23_090TE - Décembre 2024

THEMA ENVIRONNEMENT
Agence Centre
1, Mail de la Papoterie
37170 Chambray-lès-Tours
Tél : 02 47 25 93 36
thema37@thema-environnement.fr

Version	Date	Commentaire	Auteur principal	Valideur
V1	06/07/2024	Etat initial – état d'avancement	Claire GICQUEL	Laurent LEBOT PETITEAU
V2	30/08/2024	Etat initial – état d'avancement	Claire GICQUEL Magali FOULATIER	Magali FOULATIER
V3	24/10/2024	Etat initial (hors chiroptères)	Claire GICQUEL Magali FOULATIER Ambre Grouhan Matthieu GARNIER	Laurent LEBOT
V4	13/12/2024	Rédaction des autres chapitres de l'étude d'impact dont le volet impacts/mesures	Claire GICQUEL Ambre Grouhan Matthieu GARNIER	Laurent LEBOT

SOMMAIRE

1 PREAMBULE 14

2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE DANS LEQUEL S'INSCRIT LE PROJET 17
2.1 Permis de construire 17
2.2 Evaluation environnementale 17
2.2.1 Etude d'impact 18
2.2.2 Enquête publique 18
2.3 Procédure relative à la loi sur l'eau 18
2.4 Demande de dérogation au titre des espèces protégées 18
2.5 Evaluation des incidences Natura 2000 19
2.6 Dérogation loi Barnier 19
2.7 Autorisation au titre du Code de l'énergie 20
2.8 Synthèse des procédures réglementaires applicables au projet 20

3 PRESENTATION DU DEMANDEUR : SUN'R 21

4 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE ET DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET 22
4.1 Préambule 22
4.2 Cadre physique 25
4.2.1 Climatologie 25
4.2.2 Ilots de chaleur urbain 28
4.2.3 Topographie 31
4.2.4 Contexte géologique et pédologique 33
4.2.5 Aspects hydrauliques 35
4.3 Cadre biologique 47
4.3.1 Aires d'étude du cadre écologique 47
4.3.2 Zonages relatifs aux milieux d'intérêt écologique 50
4.3.3 Continuités écologiques 56
4.3.4 Habitats et flore 62
4.3.5 Faune à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 88
4.3.6 Synthèse des enjeux écologiques identifiés 159
4.4 Zones humides 166
4.4.1 Prélocalisation des zones humides 166
4.4.2 Cadre réglementaire des investigations 168
4.4.3 Investigations liées à la végétation 168
4.4.4 Investigations pédologiques 172
4.4.5 Conclusion de l'inventaire 182
4.5 Cadre paysager et patrimonial 184
4.5.1 Cadre paysager 184
4.5.2 Patrimoine 205
4.6 Cadre de vie 209
4.6.1 Risques naturels et technologiques 209
4.6.2 Nuisances et pollutions 227
4.6.3 Énergie et émissions 236
4.7 Cadre socio-économique 242
4.7.1 Usage et historique du site 242
4.7.2 Cadastre et foncier 244
4.7.3 Activités socio-économiques 247
4.8 Urbanisme 249
4.8.1 Schéma de COhérence Territoriale du Pays Giennois 249
4.8.2 Plan local d'urbanisme intercommunal de Berry Loire Puisaye 251
4.8.3 Servitudes d'utilité publique 254
4.9 Infrastructures 256

4.9.1 Trames viaires et déplacements 256
4.9.2 Réseaux 259
4.10 Synthèse de l'état initial 262

5 DESCRIPTION DU PROJET 267
5.1 Raisons du développement du projet photovoltaïque de Bonny-sur-Loire 267
5.1.1 Le contexte climatique et les engagements 267
5.1.2 Les parcs solaires photovoltaïques 274
5.2 Contexte du projet 276
5.2.1 Historique du projet 276
5.2.2 Justification du choix du site 277
5.2.3 Variantes étudiées 279
5.3 Principes généraux de fonctionnement 282
5.4 Composition du parc photovoltaïque 283
5.4.1 Panneaux photovoltaïques 283
5.4.2 Structures porteuses et fondations 284
5.4.3 Raccordement électrique 284
5.4.5 Sécurité incendie 289
5.5 Organisation et modalités des différentes phases du parc photovoltaïque 290
5.5.1 Phase chantier 290
5.5.2 Phase exploitation 292
5.5.3 Phase démantèlement 293
5.6 Bilan du projet 294
5.6.1 Bilan technique 294
5.6.2 Bilan carbone 296

6 ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES OU PERMANENTS ET MESURES PREVUES POUR EVITER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES ET REDUIRE CEUX N'AYANT PU ETRE EVITES 297
6.1 Préambule 297
6.2 Cadre physique 299
6.2.1 Impacts et mesures de la phase chantier (construction et démantèlement) 299
6.2.2 Impacts et mesures en phase exploitation 302
6.3 Cadre biologique 309
6.3.1 Méthodologie d'analyse 309
6.3.2 Impacts et mesures en phase chantier (construction et démantèlement) 311
6.3.3 Impacts et mesures en phase exploitation 351
6.3.4 Impacts et mesures sur le réseau Natura 2000 367
6.4 Zones humides 368
6.4.1 Cadre réglementaire et méthodologie 368
6.4.2 Impacts et mesures de la phase chantier 369
6.4.3 Impacts et mesures de la phase exploitation 375
6.5 Cadre paysager et patrimonial 376
6.5.1 Impacts et mesures en phase chantier (construction et démantèlement) 376
6.5.2 Impacts et mesures en phase exploitation 379
6.6 Cadre de vie 385
6.6.1 Impacts et mesures en phase chantier (construction et démantèlement) 385
6.6.2 Impacts et mesures en phase exploitation 389
6.7 Cadre socio-économique 396
6.7.1 Impacts et mesures en phase chantier (construction et démantèlement) 396
6.7.1 Impacts et mesures en phase exploitation 397
6.8 Santé humaine et salubrité 398
6.8.1 Impacts et mesures de la phase chantier (construction et démantèlement) 398
6.8.2 Impacts et mesures de la phase exploitation 400
6.9 Analyse des effets potentiels attendus du raccordement électrique externe 403
6.9.1 Cadre physique 405
6.9.2 Cadre biologique 406
6.9.3 Zones humides 409
6.9.4 Cadre paysager et patrimonial 411
6.9.5 Cadre de vie 412
6.9.6 Cadre socio-économique 414

6.9.7 Santé humaine 415
6.10 Analyse es effets cumulés du projet de parc photovoltaïque avec d'autre(s) projet(s) connu(s) 416
6.10.1 Définition de l'aire d'influence du projet 416
6.10.2 Définition des projets retenus 416
6.10.3 Présentation du projet recensé 417

7 INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX RISQUES 418
7.1 Préambule 418
7.2 Contexte des évènements passés 418
7.3 Analyse de la vulnérabilité du projet face aux risques et impacts associés 419

8 SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES 423

9 SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES 429
9.1 Suivi de chantier 429
9.2 Suivi à moyen et long terme 430

10 ESTIMATION DU COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES 431

11 METHODE DE PREVISION OU ELEMENTS PROBANTS UTILISES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT . 432
11.1 Définitions et objectifs de l'étude d'impact 432
11.1.1 Objectifs de l'étude d'impact 432
11.1.2 Les mots clés de l'étude d'impact 432
11.2 Appréciation des enjeux et impacts 433
11.2.1 Définition des aires d'étude 433
11.2.2 Établissement des enjeux 434
11.2.3 Analyse des impacts et mesures ERC 434
11.2.4 Modalités de suivi 436
11.3 Cas du projet photovoltaïque au sol à Bonny-sur-Loire 436

12 AUTEURS DE L'ETUDE 439

13 ANNEXES 440

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site du projet 15
Figure 2 : Vue aérienne du site du projet 16
Figure 3 : Localisation des aires d'étude 23
Figure 4 : Vue aérienne des aires d'étude immédiate et rapprochée 24
Figure 5 : Normales mensuelles établies à la station d'Orléans-Bricy (Source : Météofrance) 25
Figure 6 : Irradiation Globale Horizontale (Source : Solargis) 26
Figure 7 : Rose des vents établie à la station d'Orléans-Bricy (Source : Meteoblue) 27
Figure 8 : Le phénomène d'îlot de chaleur urbain (APUR, 2014) 28

Figure 9 : Rayonnements solaire, terrestre et atmosphérique (IAU Ile-de-France, 2010) 28
Figure 10 : Approche de la notion d'ilot de chaleur à l'état initial 30
Figure 11 : Contexte topographique au droit de l'aire d'étude rapprochée 32
Figure 12 : Contexte géologique au droit de l'aire d'étude immédiate 34
Figure 13 : Bassin Loire-Bretagne (Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne) 35
Figure 14 : Bassin Seine-Normandie (Source : Agence de l'eau Seine-Normandie) 36
Figure 15 : Masses d'eau souterraines interceptées 38
Figure 16 : Représentation du calcul de bon état des eaux souterraines 39
Figure 17: Périmètres de protection de captage d'eau potable à proximité de l'aire d'étude immédiate 41
Figure 18 : Réseau hydrographique 43
Figure 19 : Masses d'eau superficielles 44
Figure 20 : Représentation du calcul de l'état des eaux superficielles *(Source : Eau France)* 45
Figure 21 : Aires d'étude de l'expertise écologique 48
Figure 22 : Vue aérienne des aires d'étude de l'expertise écologique 49
Figure 23 : Sites Natura 2000 présent au sein de l'aire d'étude éloignée écologique 54
Figure 24 : Milieux d'intérêt écologique particulier présents au sein de l'aire d'étude éloignée écologique 55
Figure 25 : Localisation de la zone d'implantation potentielle au sein des composantes du SRCE Centre-Val de Loire 60
Figure 26 : Localisation de la zone d'implantation potentielle au sein des objectifs du SRADDET de la Région Centre-Val de Loire 61
Figure 27 : Occupation du sol dans l'aire d'étude immédiate 66
Figure 28 : Localisation de la flore protégée dans l'aire d'étude immédiate 86
Figure 29 : Localisation de la flore exotique envahissante dans l'aire d'étude immédiate 87
Figure 30 : Localisation des points d'inventaires pour les protocoles faunistiques 96
Figure 31 : Domaine biogéographique 99
Figure 32 : Localisation des observations d'espèces d'invertébrés patrimoniales et/ou protégées dans l'AER 109
Figure 33 : Habitats favorables aux espèces d'invertébrés à enjeu au minimum modéré et/ou protégées observées dans l'AEI ..110
Figure 34 : Synthèse des enjeux invertébrés dans l'AEI 111
Figure 35 : Localisation des observations d'espèces d'amphibiens patrimoniales et/ou protégées dans l'AER 116
Figure 36 : Habitats favorables aux espèces d'amphibiens à enjeu et/ou protégées observées dans l'AEI 117
Figure 37 : Synthèse des enjeux batrachologiques dans l'AEI 118
Figure 38 : Localisation des observations d'espèces de reptiles patrimoniales et/ou protégées dans l'AER 123
Figure 39 : Habitats favorables aux espèces de reptiles enjeu et/ou protégées observées dans l'AEI 124
Figure 40 : Synthèse des enjeux pour les reptiles dans l'AEI 125
Figure 41 : Synthèses des enjeux pour les oiseaux hivernants dans l'AEI 130
Figure 42 : Synthèses des enjeux pour les oiseaux migrateurs dans l'AEI 132
Figure 43 : Localisation des observations d'espèces de l'avifaune nicheuse à enjeu dans l'AER 136
Figure 44 : Habitats favorables aux espèces d'oiseaux à enjeu et/ou protégées observées dans l'AEI 137
Figure 45 : Synthèses des enjeux pour les oiseaux nicheurs dans l'AEI 138
Figure 46 : Localisation des observations d'espèces de mammifères (hors chiroptères) patrimoniales et/ou protégées dans l'AER 142
Figure 47 : Habitats favorables aux espèces de mammifères (hors chiroptères) à enjeu et/ou protégées observées dans l'AEI 143
Figure 48 : Synthèse des enjeux pour les mammifères (hors chiroptères) dans l'AEI 144
Figure 49 : Localisation des arbres gîtes potentiels 148

Figure 50 : Activité acoustique des chiroptères en fonction des points d'écoute passive et de la saison 149
Figure 51 : Diversité spécifique et activité acoustique relatives aux écoutes passives 150
Figure 52 : Localisation des espèces de chiroptères par point d'écoute 153
Figure 53 : Habitats favorables et fonctionnalité de l'AEI pour les chiroptères 154
Figure 54 : Enjeux chiroptérologiques dans l'AEI 155
Figure 55 : Synthèse des enjeux floristiques et faunistiques dans l'AEI 165
Figure 56 : Prélocalisation des zones humides 167
Figure 57 : Localisation des zones humides botaniques 171
Figure 58 : Localisation des sondages pédologiques 176
Figure 59 : Reportage photographique des sols sondés au droit de l'aire d'étude immédiate 179
Figure 60 : Localisation des zones humides pédologiques 181
Figure 61 : Localisation des zones humides réglementaires 183
Figure 62 : Aires d'étude du cadre paysager 185
Figure 63 : Extrait de l'Atlas des paysages du Loiret, la Puisaye 186
Figure 64 : Profils topographiques 189
Figure 65 : Perceptions paysagères au sein de l'AEI 192
Figure 66 : Zone d'influence visuelle théorique de l'AEI sous l'angle topographique 194
Figure 67 : Zone d'influence visuelle théorique de l'AEI affinée par la végétation dense 195
Figure 68 : Effets de masque potentiels 196
Figure 69 : Composantes et sensibilités paysagères 197
Figure 70 : Perceptions paysagères en direction de l'AEI 1/4 199
Figure 71 : Perceptions paysagères en direction de l'AEI 2/4 200
Figure 72 : Perceptions paysagères en direction de l'AEI 3/4 201
Figure 73 : Perceptions paysagères en direction de l'AEI 4/4 202
Figure 74 : Principes de perception de l'AEI 204
Figure 75 : Patrimoine culturel et paysager 208
Figure 76 : Sismicité dans le département du Loiret 210
Figure 77 : Schéma du risque retrait / gonflement des argiles 211
Figure 78 : Risque de retrait-gonflement des argiles au droit de l'aire d'étude immédiate 212
Figure 79 : Extrait du règlement graphique du PPRI Val de Briare 214
Figure 80 : Risque de remontées de nappes au droit de l'aire d'étude rapprochée (Source : BRGM) 216
Figure 81 : Classement des massifs par prioritaires 218
Figure 82 : Priorisation d'action pour les massifs forestiers 219
Figure 83 : Illustration du risque TMD (Source : MTES) 220
Figure 84 : Axes de transport de matières dangereuses 221
Figure 85 : ICPE située à proximité de l'aire d'étude immédiate 223
Figure 86 : Sites et sols pollués identifiés au droit de l'aire d'étude immédiate 225
Figure 87 : Périmètre du PPI de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire 226
Figure 88 : Echelle de bruit 227
Figure 89 : Classement sonore des infrastructures de transport terrestre 229
Figure 90 : Extrait des cartes stratégiques du bruit – 4ème échéance 230
Figure 91 : Répartition de l'indice ATMO à Bonny-sur-Loire en 2022 (Source : INTERQUAL'Air – Lig'Air) 232

Figure 92 : Pollution lumineuse (source : Light Pollution Map)....235
Figure 93 : Analyse diachronique du site....243
Figure 94 : Parcelles cadastrales....244
Figure 95 : Registre Parcellaire Graphique....245
Figure 96 : Peuplements forestiers au sens de l'IGN....246
Figure 97 : Contexte socio-économique....248
Figure 98 : Extrait du PADD du SCOT du Pays du Giennois....249
Figure 99 : Extrait du DOO du SCOT du Pays du Giennois....250
Figure 100 : Extrait du règlement graphique du PLUi Berry Loire Puisaye au droit de l'aire d'étude rapprochée....252
Figure 101 : Extrait du plan de servitudes d'utilité publique du PLUi CC Berry Loire Puisaye....255
Figure 102 : Extrait de la carte des trafics du réseau routier du Loiret, 2022....256
Figure 103 : Chemins ruraux inscrits au PDIPR du Loiret situé à proximité de l'aire d'étude immédiate....258
Figure 104 : Réseau de distribution d'énergie au droit de l'aire d'étude rapprochée....260
Figure 105 : Réseau AEP présent à proximité immédiate du site....261
Figure 106 : Part de l'énergie provenant de sources renouvelables en 2020 comparée à l'objectif 2020 (en % de la consommation finale d'énergie)....268
Figure 107 : Parc de production d'EnR en France métropolitaine au 31 décembre 2023....270
Figure 108 : Puissance installée et projets en développement, objectifs PPE 2023 et 2028....271
Figure 109 : Grands objectifs de la PPE....271
Figure 110 : Puissance photovoltaïque installée par région au 31 décembre 2023....274
Figure 111 : Évolution du parc photovoltaïque raccordé aux réseaux depuis 2008....275
Figure 112 : Historique de l'évolution du site du projet....276
Figure 113 : Analyse cartographique des contraintes environnementales dans un rayon de 10 km autour du site de Bonny-sur-Loire....278
Figure 114 : Variante n°1 envisagée....280
Figure 115 : Variante n°2 (variante retenue)....281
Figure 116 : Schéma de principe d'une installation photovoltaïque....282
Figure 117 : Exemple de panneaux photovoltaïques....283
Figure 118 : Fondations types d'un parc photovoltaïque....284
Figure 119 : Exemple d'un câble solaire et de son connecteur....284
Figure 120 : Onduleurs....285
Figure 121 : Exemple de local technique abritant les postes de livraison et de transformation....286
Figure 122 : Données techniques du poste source de Briare....287
Figure 123 : Option de raccordement envisagée....288
Figure 124 : Schéma de composition d'une piste lourde....288
Figure 125 : Exemple de clôture et plantation de haie....289
Figure 126 : Exemple de batteuse hydraulique....291
Figure 127 : Principe de fonctionnement du télésuivi photovoltaïque....292
Figure 128 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque....293
Figure 129 : Schéma conceptuel de la séquence Eviter / Réduire / Compenser (« ERC »)....298
Figure 130 : Approche du phénomène d'îlot de chaleur attendu en phase d'exploitation du parc photovoltaïque....303
Figure 131 : Adaptation des emprises du projet pour éviter les habitats à plus fort enjeu (ME1/MR1)....324

Figure 132 : Mise en défens des secteurs préservés (MR2) 327
Figure 133 : Mise en place de filets de protection de la petite faune terrestre (MR4) 330
Figure 134 : Mise en place de la plantation d'une haie multistrate en limite nord de la ZIP (MR7) 335
Figure 135 : Enjeux floristiques et faunistiques et emprises impactées 337
Figure 136 : Occupation du sol et emprises impactées 338
Figure 137 : Emplacement indicatif des abris pour la petite faune (MA1) 350
Figure 138 : Synthèse des enjeux écologiques et des zones humides 372
Figure 139 : Vues du site 376
Figure 140 : Vue sur le site à l'état initial depuis la sortie n°21 de l'A77 377
Figure 141 : Localisation des prises de vue 379
Figure 142 : Présentation des effets des champs électromagnétiques émis par une installation photovoltaïque 400
Figure 143 : Solution de raccordement externe envisagée 404
Figure 144 : Vue sur les accotements de la RD965 concernés par le tracé de raccordement 409
Figure 145 : Analyse cartographique des typologies de sites favorables au développement de projets de centrales photovoltaïques au sol dans un rayon de 10 km autour du site de Bonny-sur-Loire 423
Figure 146 : *Analyse cartographique de contraintes environnementales (ZNIEFF et Natura 2000) dans un rayon de 10 km autour du site de Bonny-sur-Loire* 424
Figure 147 *:* Analyse cartographique du potentiel de développement des sites à moindres enjeux fonciers dans un rayon de 10 km autour du site de Bonny-sur-Loire 425
Figure 148 : Répartition démographique autour des sites de développement potentiel 427
Figure 149 : Puissances des installations photovoltaïques par commune au 30/09/2024 428
Figure 150 : Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique 433

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Rubrique de la nomenclature annexée à l'article R.122-2 du Code de l'environnement applicable au projet de parc photovoltaïque au sol de Bonny-sur-Loire.....17

Tableau 2 : Procédures réglementaires applicables au présent projet 20

Tableau 3 : Estimation du score ICU de l'aire d'étude immédiate à l'état initial.....29

Tableau 4 : Chapitres du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 36

Tableau 5 : Caractéristiques des masses d'eau souterraines interceptées 37

Tableau 6 : Etat des masses d'eau souterraines interceptées.....39

Tableau 7: Objectifs de qualité définis par le SDAGE 2022-2027 Seine-Normandie 39

Tableau 8 : Etat de la masse d'eau superficielle.....45

Tableau 9 : Objectifs de qualité de la masse d'eau superficielle 46

Tableau 10 : Zonages relatifs aux sites d'intérêt écologique particulier présents dans l'aire d'étude éloignée 52

Tableau 11 : Dates et conditions météorologiques des inventaires de terrain flore et milieux naturels.....62

Tableau 12 : Méthodologie de détermination du niveau d'enjeu des espèces végétales.....63

Tableau 13 : Habitats recensés dans l'aire d'étude immédiate.....64

Tableau 14 : Espèces floristiques patrimoniales mentionnées sur la commune de Bonny-sur-Loire par la bibliographie (données postérieures à 2014) 80

Tableau 15 : Espèce végétale protégée identifiée au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée 84

Tableau 16 : Dates, conditions météorologiques et cortèges ciblés lors des inventaires faune 88

Tableau 17 : Méthodologie de détermination du niveau d'enjeu des espèces animales.....97

Tableau 18 : Espèces d'invertébrés patrimoniales recensées depuis 2010 sur les communes de Bonny-sur-Loire et Thou 101

Tableau 19 : Espèces d'invertébrés patrimoniales et/ou protégées contactées dans l'AER 103

Tableau 20 : Espèces d'amphibiens recensées depuis 2010 sur les communes de Bonny-sur-Loire et Thou 112

Tableau 21 : Espèces d'amphibiens patrimoniales et/ou protégées contactées dans l'AER.....113

Tableau 22 : Espèces de reptiles recensées depuis 2010 sur les communes de Bonny-sur-Loire et Thou.....119

Tableau 23 : Espèces de reptiles patrimoniales et/ou protégées contactées dans l'AER.....120

Tableau 24 : Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire et/ou patrimoniales recensées depuis 2010 sur les communes de Bonny-sur-Loire et Thou 126

Tableau 25 : Espèces de l'avifaune nicheuse patrimoniales et/ou à enjeu observées dans l'AER 134

Tableau 26 : Espèces de mammifères (hors chiroptères) patrimoniales et/ou protégées recensées depuis 2010 sur les communes de Bonny-sur-Loire et Thou.....139

Tableau 27 : Espèces de mammifères (hors chiroptères) patrimoniales et/ou protégées contactées dans l'AER.....140

Tableau 28: Données bibliographiques sur les chiroptères à Bonny-sur-Loire 145

Tableau 29 : Résultats des écoutes passives 152

Tableau 30 : Statuts et enjeux des chiroptères identifiés dans l'AEI 156

Tableau 31 : Éléments justifiant les niveaux d'enjeux écologiques attribués et habitats d'espèces protégées.....160

Tableau 32 : Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" du référentiel pédologique (issu des classes d'hydromorphies du GEPPA, 1981), repris dans l'annexe 1 de l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié précisant les critères de définition des zones humides en application des articles L.214.7 et R.211-108 du code de l'environnement 175

Tableau 33 : Caractéristiques des sols sondés sur le site d'étude 180

Tableau 34 Classement des massifs par prioritaires de plus fort (1) au moins fort (4) 217

Tableau 35 : Catégories du classement sonore (Source : Préfecture du Loiret).....228

Tableau 36 : Dispositions du Règlement du PLUi applicables dans les zones interceptées 253
Tableau 37 : Caractéristiques des postes sources les plus proches de l'aire d'étude immédiate 259
Tableau 38 : Objectifs de production d'énergies renouvelables pour la région Centre Val de Loire. 273
Tableau 39Rejets de CO2 évités des différentes technologies en fonction de leur provenance géographique et en tenant compte des émissions amonts 296
Tableau 40 : Facteurs d'émission de l'électricité pour les moyens de production en France en gramme équivalent CO2/kWh 296
Tableau 41 : Phénomène d'îlots de chaleur à l'état initial et en phase exploitation du parc photovoltaïque 302
Tableau 42 : Récapitulatif des mesures d'évitement et de réduction en faveur de la faune et de la flore en phase de chantier ...321
Tableau 43 : Proportion des surfaces non impactées par les emprises du projet dans l'aire d'étude rapprochée.....336
Tableau 44 : Récapitulatif des mesures d'évitement et de réduction en faveur de la faune et de la flore en phase d'exploitation 358
Tableau 45 : Récapitulatif des mesures d'évitement et de réduction en faveur des zones humides réglementaires en phase de chantier 371
Tableau 46 : Sites internet consultés pour l'analyse des impacts cumulés avec d'autres projets connus 416
Tableau 47 : Caractéristiques du projet retenu 417
Tableau 48 : Catastrophes naturelles recensées sur le territoire de Bonny-sur-Loire 418
Tableau 49 : Accidents issus de risques technologiques recensés à Bonny-sur-Loire 419
Tableau 50 : Vulnérabilité du projet face aux risques naturels et technologiques, impacts sur l'environnement et mesures associées 420
Tableau 51 : Calendrier annuel des inventaires de suivi proposés.....430
Tableau 52 : Estimation du coût des mesures environnementales.....431
Tableau 53 : Principales références bibliographiques.....437

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Description des zonages écologiques interceptés par l'aire d'étude éloignée 441
Annexe 2 : Liste des espèces végétales par habitat 446
Annexe 3 : Relevés floristiques pour les zones humides botaniques 464
Annexe 4 : Liste des codes atlas et comportements reproducteurs 467
Annexe 5 : Espèces d'invertébrés recensées au niveau de l'AER 468
Annexe 6 : Espèces d'amphibiens recensées au niveau de l'AER.....472
Annexe 7 : Espèces de reptiles recensées au niveau de l'AER.....472
Annexe 8 : Espèces de l'avifaune hivernante recensées au niveau de l'AER.....473
Annexe 9 : Espèces de l'avifaune migratrice recensées au niveau de l'AER.....474
Annexe 10 : Espèces de l'avifaune nicheuse recensées au niveau de l'AER 475
Annexe 11 : Espèces de mammifères (hors chiroptères) inventoriées au niveau de l'AER.....476
Annexe 12 : Tableau complet de description des sondages pédologiques réalisés dans le cadre de la délimitation des zones humides au sein de l'aire d'étude immédiate 477
Annexe 13 : Etude d'éblouissement réalisée par PINK Strategy en novembre 2024 478

1 PREAMBULE

Le projet de parc photovoltaïque au sol, objet du présent dossier, est localisé sur la commune Bonny-sur-Loire (45), à environ 22km au sud-est de Gien et 50km au sud de Montargis.

D'une surface clôturée d'environ 2.2ha, ce projet photovoltaïque se situe en limite est de la commune, en bordure de l'A77, au droit d'un délaissé autoroutier dont le terrain d'assiette représente une superficie totale d'environ 6ha.

Le présent dossier constitue l'étude d'impact joint à la demande de permis de construire liée au projet d'aménagement du parc photovoltaïque. Il est établi conformément à la législation en vigueur, concernant notamment les règles applicables à l'évaluation environnementale des projets.

N.B. : L'ensemble des photographies de ce rapport, hormis mention spécifique, ont été prises sur site par les équipes de THEMA environnement.

LOCALISATION DU SITE DU PROJET

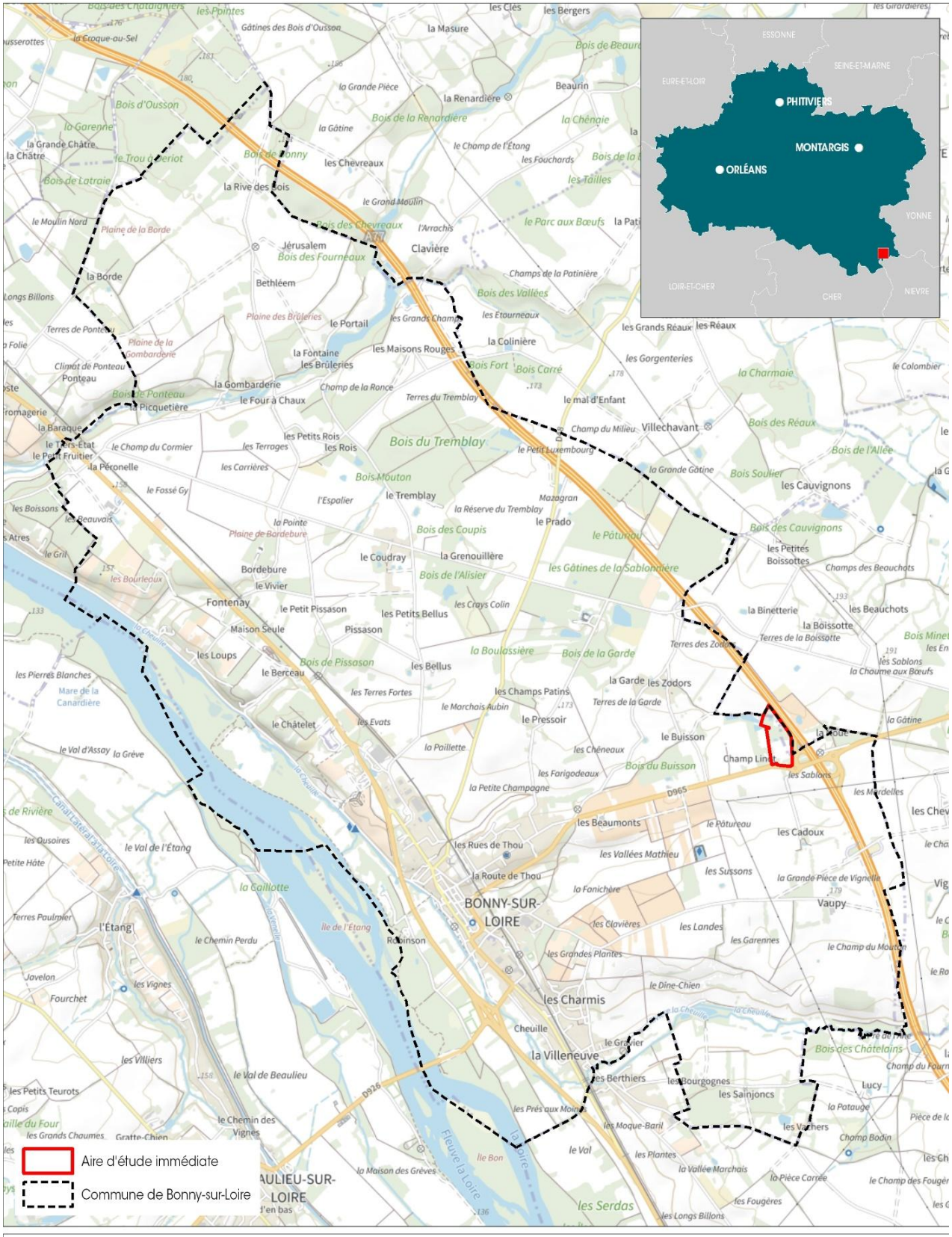


Figure 1 : Localisation du site du projet

VUE AÉRIENNE DU SITE DU PROJET



Figure 2 : Vue aérienne du site du projet

2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE DANS LEQUEL S'INSCRIT LE PROJET

Sources : Légifrance / Installations photovoltaïques au sol, Guide de l'étude d'impact, Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, avril 2011.

2.1 Permis de construire

Les projets de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol dont la puissance crête est inférieure à trois kilowatts et dont la hauteur maximum au-dessus du sol peut dépasser un mètre quatre-vingt ainsi que ceux dont la puissance crête est supérieure ou égale à trois kilowatts et inférieure ou égale à deux cent cinquante kilowatts quelle que soit leur hauteur sont soumis à déclaration préalable (article R.421-9 du Code de l'urbanisme).

Pour les installations dont la puissance est supérieure à 1 MWc, le pétitionnaire doit déposer un permis de construire selon l'article R.421-1 du Code de l'urbanisme, modifié récemment par décret n°2022-1688 du 26 décembre 2022.

Développant une puissance de 2.57MW, le projet de parc photovoltaïque porté par SUN'R sur la commune de Bonny-sur-Loire est soumis à la procédure de Permis de Construire

L'étude d'impact, lorsqu'elle est rendue nécessaire (évaluation environnementale systématique ou après examen au cas par cas), est jointe au permis de construire.

2.2 Evaluation environnementale

En application de l'article R.122-2 du Code de l'environnement, les projets relevant d'une ou plusieurs rubriques énumérées dans le tableau annexé à cet article font l'objet d'une évaluation environnementale, soit de façon systématique, soit après un examen au cas par cas, en application de l'article L.122-1 du Code de l'environnement et en fonction des seuils et critères prévus.

Tableau 1 : Rubrique de la nomenclature annexée à l'article R.122-2 du Code de l'environnement applicable au projet de parc photovoltaïque au sol de Bonny-sur-Loire

Catégorie de projets	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas
30. Ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire	**Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières**	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc

En l'espèce, la rubrique n°30 du tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement fait entrer le projet de parc photovoltaïque au sol de Bonny-sur-Loire, doté d'une puissance de 2.57 MWc, dans la catégorie des projets soumis à évaluation environnementale systématique.

2.2.1 Etude d'impact

Pièce maîtresse de la procédure d'évaluation environnementale, l'étude d'impact se compose :

- D'un résumé non technique, qui fait l'objet d'un document séparé ;
- D'une description de l'état actuel de l'environnement et des facteurs mentionnés au III de l'article L.122-1 du Code de l'environnement susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet ;
- D'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet (scénario « au fil de l'eau ») ;
- D'une description du projet dans ses principales caractéristiques ;
- D'une appréciation des impacts du projet sur l'environnement et de l'énoncé des mesures d'évitement, de réduction et compensation associées ;
- De l'analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus ;
- D'une présentation des principales solutions de substitution examinées dans le cadre de l'élaboration du projet ;
- Des modalités de suivi des mesures environnementales ;
- De l'estimation du coût des mesures environnementales ;
- De la présentation de la méthodologie employée dans le cadre de cette étude ;
- Enfin, de la présentation des auteurs de l'étude d'impact.

2.2.2 Enquête publique

Soumis à évaluation environnementale, le projet fera l'objet d'une enquête publique au titre de l'article L.123-2 du Code de l'environnement.
L'enquête publique a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement.

2.3 Procédure relative à la loi sur l'eau

Cette procédure est définie par l'article L.214-1 du Code de l'environnement et de ses décrets d'application.

Si elles ont une incidence avérée sur l'eau et les milieux aquatiques, les installations photovoltaïques au sol doivent faire l'objet d'une autorisation ou d'une déclaration au titre de la Loi sur l'Eau et doivent produire à ce titre une évaluation des incidences.
La nomenclature des opérations soumises à autorisation et déclaration au titre de la Loi sur l'Eau figure à l'article R.214-1 du Code de l'environnement.

En l'absence d'imperméabilisation significative et d'impact sur les zones humides, le projet n'entraîne le déclenchement d'aucune rubrique de la nomenclature IOTA. A ce titre, le projet n'est pas soumis à Déclaration et/ou Autorisation au titre de la Loi sur l'eau.

2.4 Demande de dérogation au titre des espèces protégées

L'article L.411-1 du Code de l'environnement prévoit un système de protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages dont la liste est fixée par arrêté ministériel. Il est en particulier interdit de détruire les spécimens, les sites de reproduction et les aires de repos des espèces protégées, de les capturer, de les transporter, de les perturber intentionnellement ou de les commercialiser.

Le non-respect de ces règles fait l'objet de sanctions pénales prévues à l'article L.415-3 du Code de l'environnement. La conception des projets doit respecter ces interdictions. Il n'est possible de déroger qu'exceptionnellement à ces interdictions portant sur les espèces protégées. La dérogation est accordée par l'administration sur la base d'un dossier de demande de dérogation, en l'absence d'autres solutions alternatives, à condition de justifier d'un intérêt précis prévu par la législation (article L.411-2), et à condition de ne pas dégrader l'état de conservation des espèces concernées.

Sera défini au terme de la séquence ERC et de la validation finale du projet

L'étude d'impact a démontré ci-après que le projet de parc photovoltaïque au sol de Bonny-sur-Loire n'impacte pas significativement les populations locales d'espèces protégées et ne remet pas en cause leur état de conservation actuel. Il n'est donc pas nécessaire de procéder à une demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées.

2.5 Evaluation des incidences Natura 2000

L'évaluation des incidences au regard de la conservation des sites Natura 2000 concerne les projets situés à l'intérieur de la délimitation d'un site Natura 2000, mais aussi, dans certains cas, les projets situés à l'extérieur des sites Natura 2000. Sont soumis à évaluation des incidences :

- Les plans ou projets soumis à un régime d'autorisation ou de déclaration qui figurent sur la liste nationale ;
- Les plans ou projet soumis à un régime d'autorisation ou de déclaration qui figurent sur une liste locale établie par le préfet complétant la liste nationale[1] ;
- Les plans ou projets qui ne relèvent d'aucun régime juridique mais qui figurent sur une autre liste locale établie par le préfet sur la base d'une liste nationale de référence[2].

Pour les installations photovoltaïques au sol soumis à évaluation environnementale, l'évaluation des incidences est obligatoire lorsque le site du projet se situe dans ou en dehors d'un site Natura 2000 (alinéa 3 de l'article R.414-19 du Code de l'environnement).
À ce titre, le projet photovoltaïque porté à Bonny-sur-Loire est soumis à évaluation d'incidences Natura 2000. La présente étude d'impact tient lieu d'évaluation d'incidences conformément au paragraphe V de l'article R.122-5 du Code de l'environnement.

2.6 Dérogation loi Barnier

La loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, dite « Loi Barnier », a introduit des dispositions dans le Code de l'urbanisme visant à promouvoir un urbanisme de qualité le long des voies routières les plus importantes.
Les dispositions issues de la loi Barnier sont retranscrites dans les articles L.111-6 à L.111-10 du Code de l'urbanisme.

Ces articles prévoient qu'en dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites par principe :

- Dans une bande de 100m de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du code de la voirie routière ;
- Et de 75m de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation.

Toutefois, égard à l'article L.111-7 révisé par la loi n°2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables qui dresse les exceptions à ce principe, **cette interdiction ne s'applique pas :**

- 1° Aux constructions ou installations liées ou nécessaires aux infrastructures routières ;
- 2° Aux services publics exigeant la proximité immédiate des infrastructures routières ;
- 3° Aux bâtiments d'exploitation agricole ;
- 4° Aux réseaux d'intérêt public ;
- 5° **Aux infrastructures de production d'énergie solaire, photovoltaïque ou thermique**

[1] Arrêté préfectoral du 18 juillet 2011 fixant la première liste pour le Département d'Indre-et-Loire
[2] Arrêté préfectoral du 21 juin 2012 fixant la seconde liste pour le Département d'Indre-et-Loire

Il ressort de ce qui précède que le projet photovoltaïque au sol de Bonny-sur-Loire, implanté dans une limite minimale de 30m le long de l'autoroute A77, entre dans le champ des exceptions au titre de la Loi Barnier. Aucune demande de dérogation n'est donc applicable au projet.

2.7 Autorisation au titre du Code de l'énergie

Les installations de production d'électricité sont soumises à un régime d'autorisation d'exploiter définie au titre de l'article L.311-1 du Code de l'énergie. Les installations utilisant l'énergie radiative du soleil font toutefois l'objet d'un régime dérogatoire au titre de l'article L.311-6 du même code.
En effet, conformément à l'article R.311-2,1 du Code de l'énergie qui en résulte, les installations utilisant l'énergie radiative du soleil pour une puissance installée inférieure à 50 MW sont réputées autorisées.

Présentant une puissance d'environ 2.57MWc, le projet photovoltaïque porté par Sun'R à Bonny-sur-Loire est donc réputé autorisé au titre du Code de l'énergie.

2.8 Synthèse des procédures réglementaires applicables au projet

Le tableau ci-dessous synthétise les procédures réglementaires applicables au projet photovoltaïque au sol de Bonny-sur-Loire :

Tableau 2 : Procédures réglementaires applicables au présent projet

Procédure	Détail
Permis de construire	Puissance 2,57MWc > 1MWc
Evaluation environnementale systématique	Rubrique 30 : Capacité de production de 2,57MWc > 1 MWc
Evaluation des incidences Natura 2000	Les projets soumis à évaluation environnementale sont soumis à évaluation d'incidences Natura 2000
Enquête publique	Les projets photovoltaïques n'intègrent pas le champ des exceptions prévues à l'article L.123-2 (Code environnement) dispensant d'enquête publique
Autorisation d'exploiter au titre du Code de l'énergie	Le projet est d'ores et déjà réputé autorisé (puissance < 50MWc)

3 PRESENTATION DU DEMANDEUR : SUN'R

Le porteur de projet du parc photovoltaïque sur la commune de Bonny-sur-Loire est Sun'R Power, filiale du groupe Eiffage.

Fondé en 2007, le groupe Sun'R dont le siège social est basé à Paris, possède deux agences à Lyon et Montpellier. Il regroupe trois expertises métiers :

- Sun'Agri : pionnier et leader mondial de l'agrivoltaïsme dynamique (conception de solutions et infrastructures intelligentes au service de l'agriculture) ;
- Volterres : fournisseur d'électricité verte, transparente et tracée, en circuit court ;
- Sun'R Power : développeur et producteur d'énergie solaire en France et à l'international.

Eiffage est un des leaders européens du BTP et des concessions, engagé dans une démarche RSE depuis de nombreuses années. En 2022, le groupe Sun'R, acteur historique du solaire et pionnier mondial de l'agrivoltaïsme, est devenu la plateforme exclusive des énergies renouvelables du groupe Eiffage.

Sun'R Power porte ainsi les projets de centrales photovoltaïques sur les terrains mis à disposition par APRR.

APRR est une société concessionnaire d'autoroutes, filiale d'Eiffage à 52%, qui exploite un réseau autoroutier de 2 300 km situé au cœur des régions Bourgogne – Franche Comté et Auvergne Rhône Alpes.

Conscients de sa responsabilité vis-à-vis de l'environnement, des territoires et de la société, APRR s'engage à promouvoir une autoroute durable, plus sobre et mieux intégrée à son environnement.

Acteur d'une mobilité réinventée, APRR fait de son réseau un laboratoire d'innovations. Elle mobilise notamment le foncier dont elle dispose pour favoriser le déploiement des énergies renouvelables dans les territoires et répondre aux défis de la loi d'accélération de production des énergies renouvelables.

4 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE ET DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

4.1 Préambule

Définition des enjeux

L'état initial de l'environnement constitue un diagnostic en l'absence de projet d'une aire d'étude préalablement définie. Les différentes thématiques abordées sont renseignées et alimentées sur la base de recherches bibliographiques, d'éléments issus de bases de données reconnues et d'expertises de terrain. Elles sont illustrées par des photos prises sur site (sauf mention contraire) et des cartographies.
En conclusion, une synthèse de chaque thématique est proposée ainsi qu'une qualification de l'enjeu inhérent.

Cet enjeu qualifié répond à la définition suivante : « *L'enjeu représente pour un facteur environnemental donné et pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés pour chaque facteur par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet* ». En d'autres termes, dans un environnement donné, un enjeu se rattache à une thématique ou une sous-thématique. Il qualifie le fait que la thématique concentre ou non une problématique ou une exposition à une sensibilité identifiée en l'absence du projet.

Le niveau d'enjeu d'une thématique environnementale dépend donc du territoire analysé. Il est évalué en l'absence et indépendamment du projet.

L'échelle retenue pour l'analyse des enjeux est présentée ci-dessous :

Très faible	Faible	Modéré	Assez Fort	Fort	Très fort

Exemple :
- *Le secteur d'étude révèle une dégradation notable de la qualité des eaux superficielles : l'enjeu est fort ;*
- *Le secteur d'étude est caractérisé par une bonne qualité de l'air : l'enjeu est faible.*

Localisation des aires d'étude

Afin d'appréhender le contexte dans lequel s'inscrit le projet de parc photovoltaïque au sol de Bonny-sur-Loire, trois niveaux d'aires d'étude ont été définis. Le périmètre d'étude doit en effet pouvoir varier selon les questions environnementales abordées. La compréhension et la prise en compte de certaines questions nécessitent d'appréhender un périmètre plus large que celui du projet en tant que tel.

L'aire d'étude immédiate (AEI) s'établit au droit de l'emprise du projet. C'est dans cette aire d'étude que seront ciblés les impacts directs potentiels du projet sur le cadre biologique. Les inventaires menés dans cette aire d'étude ont visé les milieux naturels et semi-naturels en présence, la flore et l'ensemble des groupes faunistiques.

L'aire d'étude rapprochée (AER) intègre les espaces avoisinants dans un buffer d'environ 50 m autour de l'aire d'étude immédiate, secteurs sous influence immédiate du projet. Pour chaque thématique environnementale, l'AEI et l'AER constituent la base de l'élaboration du diagnostic.

L'aire d'étude éloignée (AEE), qui s'étend sur un rayon de 5km, permet une analyse plus pertinente des enjeux environnementaux nécessitant une approche d'échelle plus vaste, notamment pour des sujets tels que l'étude du cadre physique (notamment concernant le bassin-versant hydrographique), l'analyse paysagère, etc.

AIRES D'ÉTUDE

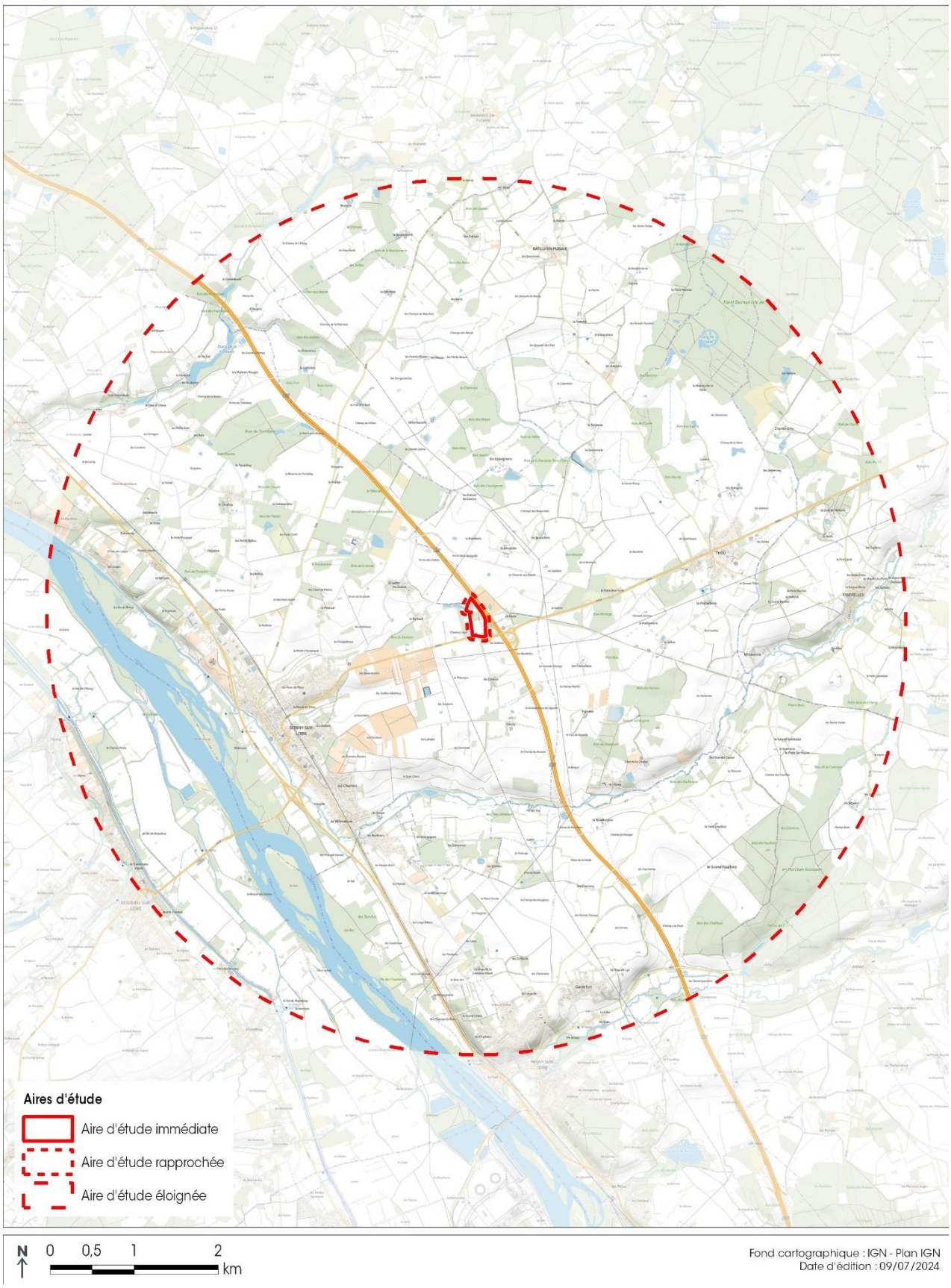


Figure 3 : Localisation des aires d'étude

VUE AÉRIENNE DES AIRES D'ÉTUDE IMMÉDIATE ET RAPPROCHÉE



Figure 4 : Vue aérienne des aires d'étude immédiate et rapprochée

4.2 Cadre physique

4.2.1 Climatologie

Sources : Météo France, Meteoblue, Solargis

4.2.1.1 Des amplitudes climatiques modérées

Les données statistiques sur la climatologie au niveau de la commune de Bonny-sur-Loire proviennent de la station météorologique de Météo-France à Orléans (base aérienne Orléans-Bricy située au nord-ouest de l'agglomération) à environ 80 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle du projet.

La période d'observation pour les températures, les précipitations, le vent et l'ensoleillement[3] porte sur les années 1991 à 2020. Ces durées d'observation sont suffisamment longues pour permettre d'analyser les précipitations, les températures, l'ensoleillement et les vents de façon fiable et significative.

De manière générale, l'agglomération d'Orléans bénéficie d'un climat tempéré océanique doux un peu atténué, sans excès. L'amplitude thermique annuelle reste limitée et la pluviométrie assez modérée.

Normales mensuelles

Données climatiques de la station				
Normales mensuelles - Orleans				
	Température Minimale 1991-2020	Température Maximale 1991-2020	Hauteur de Précipitations 1991-2020	Durée d'ensoleillement 1991-2020
Janvier	1.7°C	7.1°C	48.1mm	64h
Février	1.3°C	8.5°C	44.9mm	90.8h
Mars	3.3°C	12.6°C	44.2mm	146.1h
Avril	5.2°C	16°C	47.2mm	185.8h
Mai	8.8°C	19.6°C	63mm	214.7h
Juin	11.8°C	23.1°C	51mm	220.1h
Juillet	13.6°C	25.8°C	57.2mm	232h
Août	13.6°C	25.8°C	50.5mm	228.5h
Septembre	10.5°C	21.7°C	51.3mm	184.5h
Octobre	8.2°C	16.5°C	59.3mm	121.4h
Novembre	4.5°C	10.9°C	60.3mm	73.8h
Décembre	2.1°C	7.5°C	58.5mm	60.9h

Figure 5 : Normales mensuelles établies à la station d'Orléans-Bricy (Source : Météofrance)

Avec près de 1 823 heures de soleil par an, la région d'Orléans est une région bien ensoleillée.

[3] L'ensoleillement est entendu comme étant la durée d'insolation d'une surface. L'insolation intervient lorsqu'une portion de surface terrestre, à un moment de la journée, reçoit le rayonnement solaire direct de façon suffisamment intense pour que les objets, corps et constructions qui s'y trouvent produisent nettement des ombres portées.

La carte ci-dessous de la ressource solaire synthétise l'estimation de l'énergie solaire disponible pour la production d'électricité et d'autres applications énergétiques. Elle représente les totaux journaliers / annuels moyens de l'irradiation globale horizontale (GHI) calculés sur la base historique de 25 années récentes (1994-2018). La base de données de ressource solaire utilisée est calculée avec le modèle Solargis à partir de données atmosphériques et satellites.

Le potentiel solaire du secteur dans lequel s'inscrit l'aire d'étude immédiate est d'environ 1 200 kWh/m².



Figure 6 : Irradiation Globale Horizontale (Source : Solargis)

Les données concernant les vents moyens à d'Orléans indiquent que les vents dominants sont de secteurs sud-ouest (océan Atlantique). Localement, les conditions de circulation du vent sur le territoire de Bonny-sur-Loire peuvent être influencées par la configuration locale, mais il semble que, de façon générale, l'appréciation de la circulation des masses d'air puisse s'appuyer sur les données de la station météorologique.

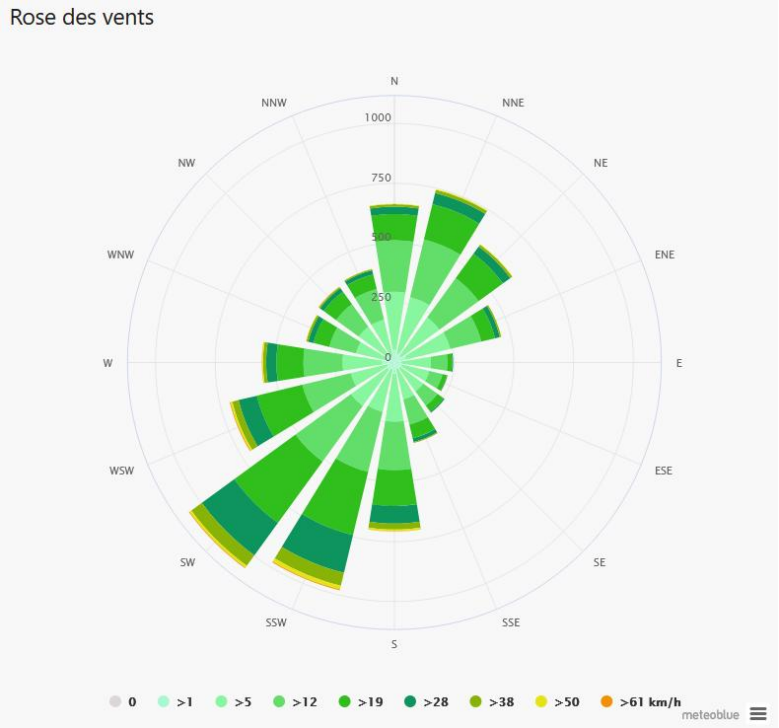


Figure 7 : Rose des vents établie à la station d'Orléans-Bricy (Source : Meteoblue)

4.2.1.2 Evolutions climatiques en région Centre Val-de-Loire

Dans le Centre-Val de Loire, comme sur l'ensemble du territoire métropolitain, le changement climatique se traduit principalement par une hausse des températures, surtout marquée depuis les années 1980. Sur la période 1959-2020, on observe une augmentation des températures annuelles de l'ordre de 0,4°C par décennie.

À l'échelle saisonnière, c'est l'été qui se réchauffe le plus, avec des hausses de l'ordre de 0,4 °C par décennie, suivi de près par le printemps. En automne et en hiver, les tendances sont également positives, mais avec des valeurs moins fortes, de l'ordre de +0,2°C à +0,3 °C par décennie.
En cohérence avec cette augmentation des températures, le nombre de journées chaudes (températures maximales supérieures ou égales à 25°C) augmente et le nombre de jours de gelées diminue.

En ce qui concerne les précipitations, le signal du changement climatique est moins manifeste, en raison de la forte variabilité d'une année sur l'autre. Sur la période 1959-2009, en région Centre-Val de Loire, les tendances annuelles et saisonnières sont très peu marquées. Les changements d'humidité des sols sont également peu marqués, et on note peu d'évolution de la fréquence et de l'intensité des sécheresses.

Les tendances des évolutions du climat au 21ème siècle en région Centre-Val de Loire sont les suivantes :

- Poursuite du réchauffement climatique, quel que soit le scénario ;
- Selon le scénario sans politique climatique, le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005 ;
- Peu d'évolution des précipitations annuelles au 21ème siècle, mais des contrastes saisonniers ;
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario ;
- Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du 21ème siècle en toute saison.

Le territoire bénéficie d'un climat tempéré océanique assez doux : une pluviométrie assez modérée et homogène sur l'année ainsi que des températures présentant une amplitude thermique limitée.
Les évolutions climatiques se font ressentir sur le territoire avec notamment une augmentation du nombre de journées chaudes observée depuis le milieu du XXe siècle.

Niveau de l'enjeu lié aux éléments climatiques	Modéré

4.2.2 Ilots de chaleur urbain

4.2.2.1 La notion d'îlot de chaleur urbain

L'Ilote de Chaleur Urbain (ICU) est un phénomène physique climatique caractérisé par une hausse des températures de l'air et de surface des milieux urbanisés par rapport aux zones rurales. Cette différence de température peut devenir très importante (jusqu'à 16°C) lors des minima de températures la nuit et/ou, lors des périodes de canicule.

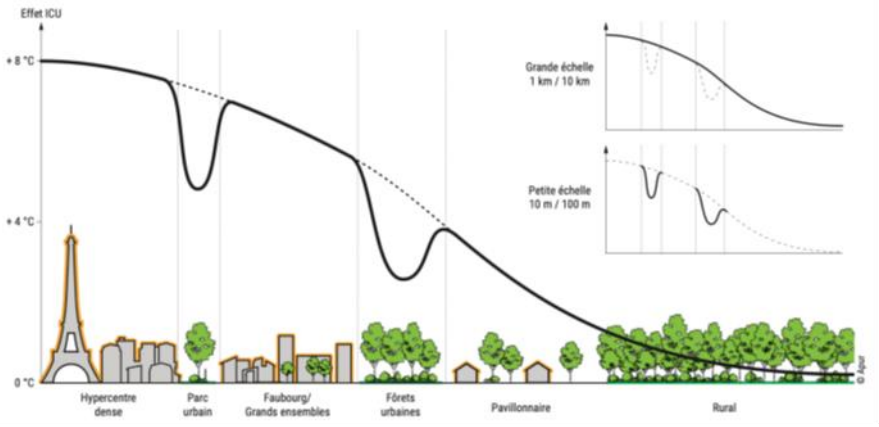


Figure 8 : Le phénomène d'îlot de chaleur urbain (APUR, 2014)

4.2.2.2 Facteurs intervenants dans la formation des îlots de chaleur

Facteurs naturels

⇨ **Les rayonnements solaire, terrestre et atmosphérique**

70% de l'énergie émise par le soleil est absorbée par la terre sous forme de rayons qui entrainent un réchauffement de l'atmosphère. L'atmosphère et la surface terrestre émettent également un rayonnement sous forme de rayons infrarouge qui participent aussi à la hausse des températures.
En milieu urbain, ces rayons rencontrent une multitude de surfaces sur lesquelles peut être envoyée l'énergie, du fait de la densité du bâti. Ces surfaces vont absorber une partie de ces rayons, et en réfléchir une autre, ce qui génère une hausse des températures et contribue à la formation de l'îlot de chaleur.

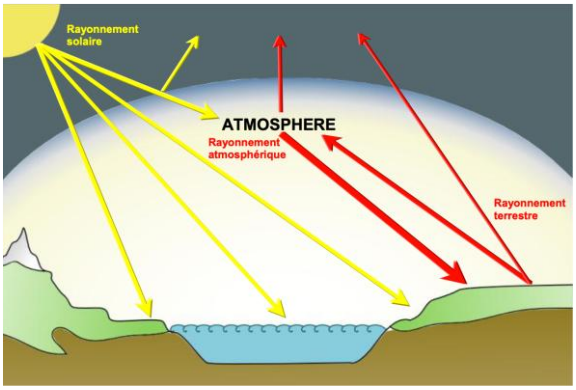


Figure 9 : Rayonnements solaire, terrestre et atmosphérique (IAU Ile-de-France, 2010)

Facteurs anthropiques

Il existe une multitude de facteurs d'origine anthropique qui viennent largement renforcer la formation des îlots de chaleur, et notamment :

⇨ **L'albédo**

L'albédo est une valeur physique comprise entre 0 et 1 qui permet de mesurer la quantité de rayonnement réfléchie par une surface (qu'elle soit solide, liquide ou gazeuse). Plus l'albédo d'une surface est proche de 1, plus cette surface va réfléchir la lumière et paraitre claire. À l'inverse, plus l'albédo d'une surface est proche de 0, plus celle-ci va absorber la lumière et paraitre sombre.

Une zone constituée de matériaux possédant un faible albédo, verra ses températures augmenter de manière importante sous l'effet des rayonnements, ce qui renforcera le phénomène d'îlot de chaleur. À l'inverse, les matériaux à fort albédo limitent ce phénomène.

⇨ **L'inertie thermique**

L'inertie thermique correspond à la capacité physique qu'a un matériau à stocker, conserver puis restituer de la chaleur. Chaque matériau absorbe de la chaleur et la diffuse à une vitesse qui lui est propre. Cette capacité dépend de trois paramètres propres à chaque matériau : la capacité de conductivité, (la capacité à répartir la chaleur dans un matériau), la capacité thermique massive (la capacité de réchauffement d'un matériau), et la densité.
L'inertie thermique des matériaux est responsable du maintien de températures plus élevées la nuit en ville qu'en zone rurale.

⇨ **L'artificialisation et l'imperméabilisation de sols**

Le végétal et l'eau sont deux facteurs primordiaux dans le rafraichissement de l'air. La végétation, en plus d'offrir des zones ombragées, permet une augmentation du phénomène d'évapotranspiration par les plantes qui favorise le rafraichissement de l'air ambiant. La végétation permet également une captation du CO_2 et une amélioration de la qualité de l'air.

4.2.2.3 Caractéristiques ICU de l'aire d'étude immédiate à l'état initial

Sur la base des connaissances et ressources disponibles en la matière, il peut être établi un classement des catégories de surfaces selon leur impact potentiel sur l'effet d'ICU en fonction de leurs caractéristiques physiques (évapotranspiration pour les végétaux, indice d'albédo et inertie thermique).

Un score ICU est attribué pour chaque catégorie de surfaces. Il est ainsi possible de proposer une approche du score ICU pour l'aire d'étude immédiate, au regard de l'occupation des sols :

Tableau 3 : Estimation du score ICU de l'aire d'étude immédiate à l'état initial

		Avant-Projet	
Nature de la surface	**Coefficient ICU**	**Surface en m²**	**Résultat**
Boisements	0,063	26 420	1 664
Fourrés	0,13	5 733	745
Prairie/ Pelouse	0,19	5 847	1 111
Végétation anthropique et zone rudérale	0,25	5 622	1 406
Point d'eau	0,32	1 074	344
Toiture végétalisée	0,38	-	0
Parcelle anthropisée > 500m²	0,44	-	0
Eléments de l'installation photovoltaïque	0,5	-	0
Toiture ardoise/ tuile	0,57	-	0
Gravier clair - piste légère	0,63	-	0
Voirie et parking enrobé clair / Zones anthropiques	0,69	19 051	13 145
Parcelle anthropisée < 500m²	0,76	-	0
Panneaux photovoltaïques	0,82	-	0
Gravier sombre - piste lourde	0,88	-	0
Parcelles type activités	0,94	-	0
Voirie et parking enrobé noir	1	-	0
Score ICU moyen		0,289	

Le score ICU moyen obtenu sur le site à l'état initial s'apparente à celui d'une végétation anthropique/zone rudérale.

L'aire d'étude immédiate inscrite en milieu rural est concernée à la fois par des entités végétales et une plateforme minéralisée.
Globalement, le site ne constitue pas un îlot de chaleur, sa végétation assurant un îlot de fraîcheur favorable au tamponnement des écarts thermiques avec la plateforme minéralisée.

Niveau de l'enjeu lié au phénomène d'îlot de chaleur	**Faible**

APPROCHE DE LA NOTION D'ÎLOTS DE CHALEUR À L'ÉTAT INITIAL



Figure 10 : Approche de la notion d'ilot de chaleur à l'état initial

4.2.3 Topographie

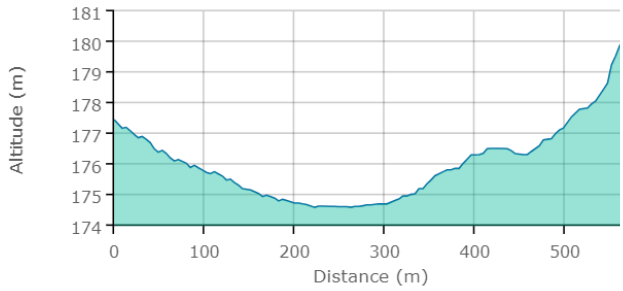
Source : IGN, Géoportail

La Loire et ses affluents ont façonné le relief de la région. La Loire forme la colonne vertébrale qui divise le territoire en deux. Sa vallée qui s'étend sur une largeur allant d'un à plusieurs kilomètres marque le point bas avec le lit du fleuve.

Ville ligérienne, Bonny-sur-Loire présente une topographie profondément marquée par la Loire : une vallée (130 m NGF), un coteau (entre 130 et 165 m environ) et un vaste plateau (entre 165 et 180m selon les secteurs). La zone d'implantation potentielle s'insère au sein du plateau.

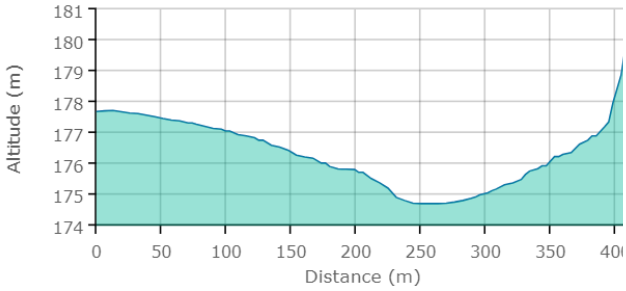
Les profils altimétriques ci-dessous (issus de Géoportail IGN) proposent des coupes nord-ouest/sud-est (coupe AA') et sud-ouest/nord-est (coupe BB') de l'aire d'étude rapprochée. L'altitude maximale observée avoisine les 180 m et la minimale atteint les 175m. Il en ressort que l'aire d'étude immédiate présente un très faible modelé topographique avec une pente moyenne de 2 %

Coupe AA' : nord-ouest/sud-est



Distance totale : 570 m — Dénivelé positif : 6,35 m
Dénivelé négatif : -3,54 m — Pente moyenne : 2 %

Coupe BB' : sud-ouest/nord-est



Distance totale : 408 m — Dénivelé positif : 5,53 m
Dénivelé négatif : -3,01 m — Pente moyenne : 2 %

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un territoire présentant un très faible modelé topographique avec une pente moyenne de 2%

Niveau de l'enjeu lié à la topographie	**Très faible**

CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE

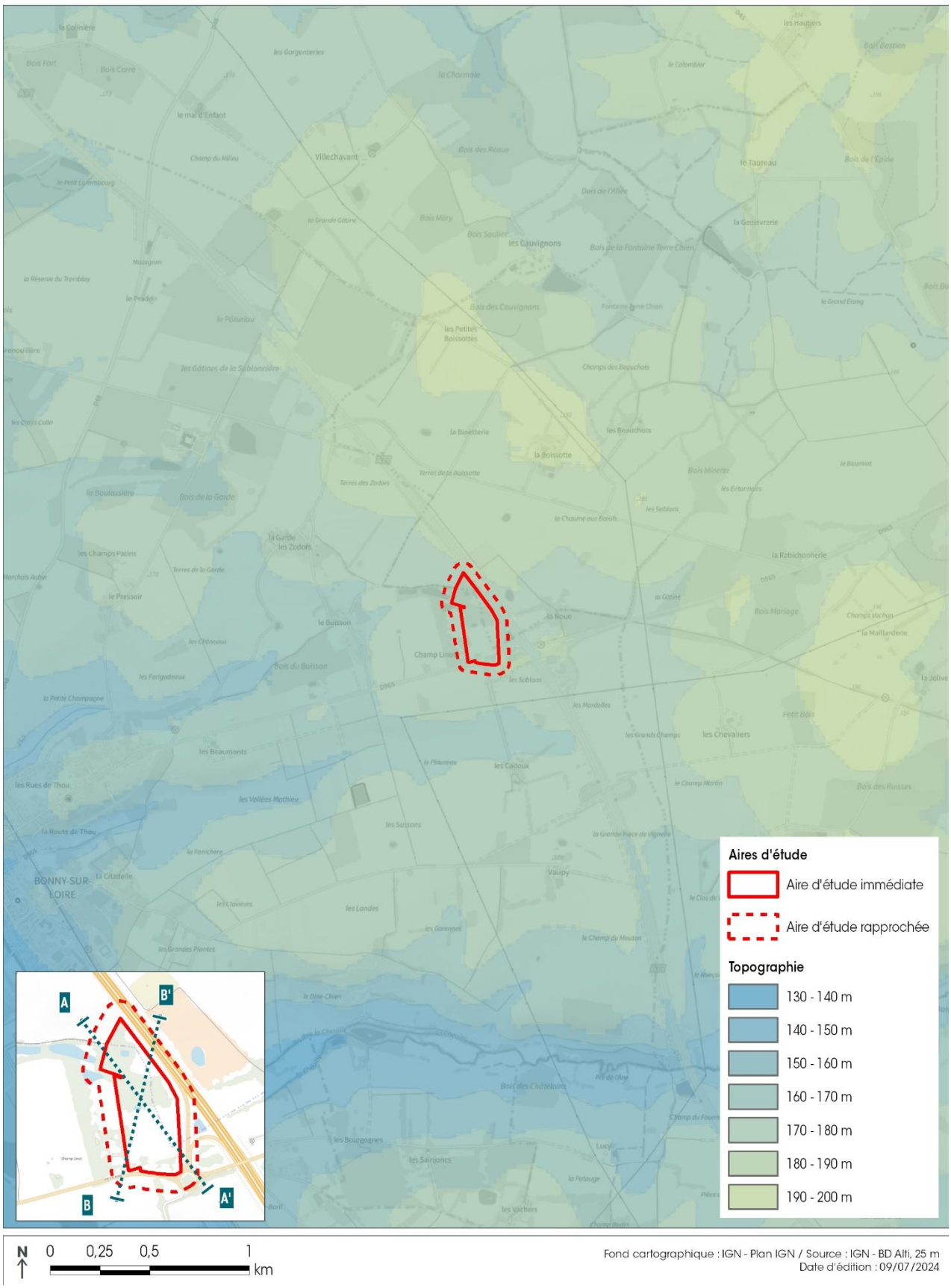


Figure 11 : Contexte topographique au droit de l'aire d'étude rapprochée

4.2.4 Contexte géologique et pédologique

4.2.4.1 Géologie

Sources : Carte géologique de la France au 1/50 000ème, feuille de Gien (n°432)[4], BRGM.

Le territoire de Bonny-sur-Loire est dominé par un sous-sol argileux, caractéristique d'un sol peu perméable susceptible de retenir l'eau en surface.

Selon la carte géologique du BRGM (feuille de Gien) dont un extrait est présenté sur la figure page suivante, l'aire d'étude immédiate se situe au droit de la **formation géologique FuL – Alluvions de très haute terrasse de la Loire, Pléistocène (Villafranchien), terrasse +40m** composée de matériaux siliceux et argileux : argiles, sables, graviers et galets.

Cette formation est caractéristique et intègre la starification des anciens chenaux de la Loire. La formation au droit de l'aire d'étude immédiate correspond au reste d'un chenal, large de 4 à 5km. Les alluvions y sont généralement remarquables par une forte proportion de dragées de quartz.

4.2.4.2 Pédologie

Source : Carte des sols, géoportail

Selon la carte des sols disponible sur Géoportail, l'aire d'étude immédiate intercepte l'Unité Cartographique de Sol n°16 **« Sols sableux ou sablo-limoneux, épais, hydromorphes, non calcaires, des très hautes terrasses du Quaternaire ancien »**. Caractéristique de sols hydromorphes, cette unité cartographique de sol se compose de :

- **70% de Luvisols-Rédoxisols** : Ces sols présentent à la fois les critères des luvisols présentant un lessivage marqué d'argile et de fer et des rédoxisols présentant un engorgement temporaire en eau qui se traduit par une coloration bariolée du sol ;
- **25% de Brunisols-Rédoxisols :** Ces sols présentent à la fois les critères des brunisols présentant un horizon structuré non calcaire sous l'horizon de surface et des rédoxisols présentant un engorgement temporaire en eau qui se traduit par une coloration bariolée du sol ;
- **5% de Planosols** : Les planosols sont des sols caractérisés par un contraste très important entre les horizons supérieurs perméables et les horizons profonds dont la perméabilité est très faible ou nulle du fait d'une teneur en argile élevée. Il en résulte que les horizons supérieurs sont saisonnièrement gorgés d'eau, donc hydromorphes et marqués par une coloration bariolée

L'aire d'étude immédiate se situe au droit de sols argileux pouvant présenter un phénomène de retrait-gonflement et un engorgement temporaire en eaux.

Niveau de l'enjeu lié au contexte géologique et pédologique	**Modéré**

[4] Feuille n°426 – Château du Loir

CONTEXTE GÉOLOGIQUE

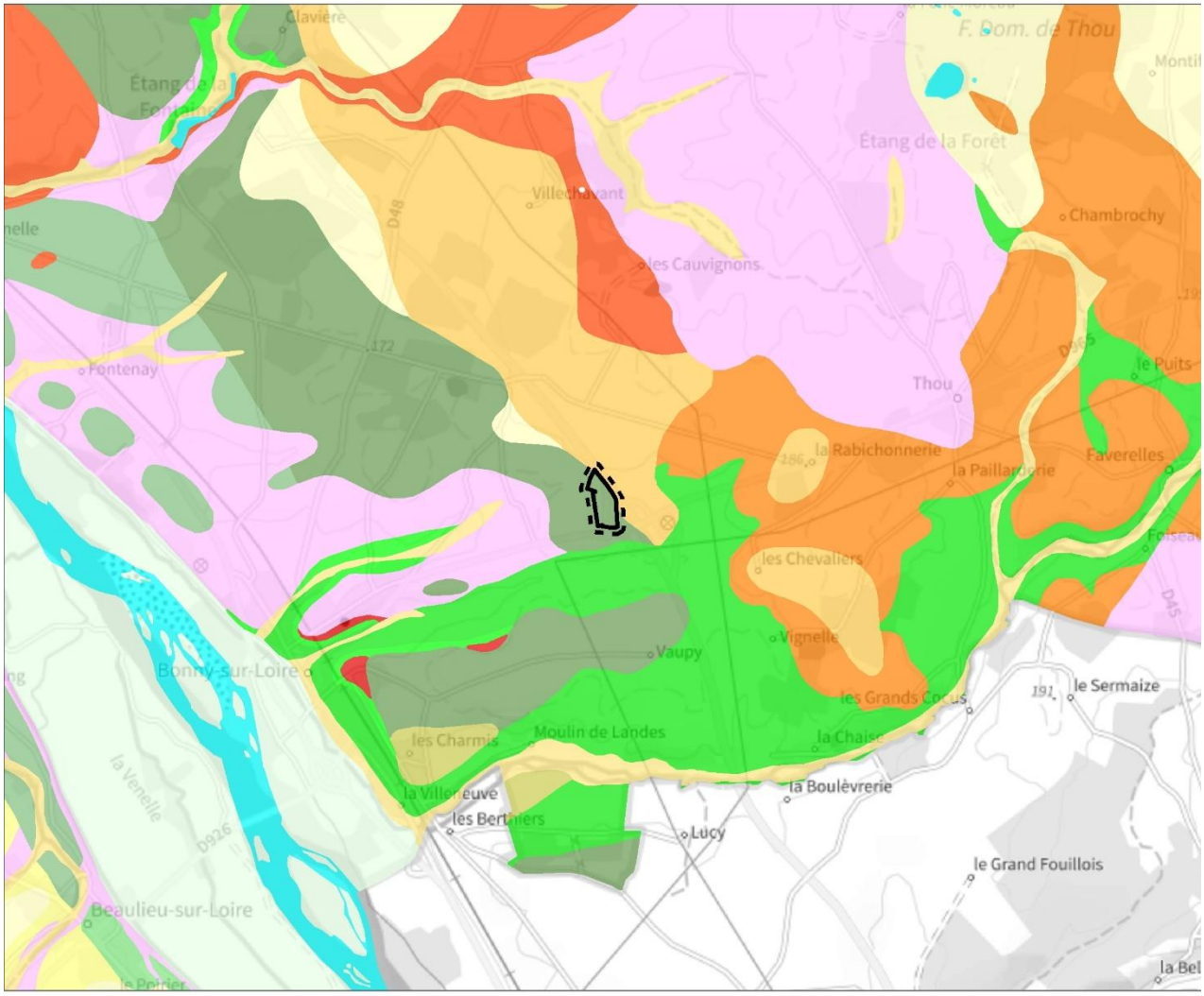


Figure 12 : Contexte géologique au droit de l'aire d'étude immédiate

4.2.5 Aspects hydrauliques

Sources : SDAGE Seine-Normandie et Loire-Bretagne 2022-2027 / Agences de l'eau Seine-Normandie et Loire-Bretagne / SIGES Centre – Val de Loire

4.2.5.1 Documents cadres

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Pour coordonner l'ensemble des actions des pouvoirs publics locaux envers les usagers de l'eau et pour parvenir à une gestion équilibrée de la ressource en eau, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) de 1992, modifiée en 2006, a créé une démarche de planification, sous la forme du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), au niveau local.
Le SDAGE est le cadre d'objectifs généraux et de cohérence pour les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de son territoire. À ce titre, il définit pour une période de 6 ans :

- Les grandes orientations pour garantir une gestion visant à assurer la préservation des milieux aquatiques et la satisfaction des différents usagers de l'eau ;
- Les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, chaque plan d'eau, chaque nappe souterraine, chaque estuaire et chaque secteur du littoral ;
- Les dispositions nécessaires pour prévenir toute détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

À ce titre, **la commune de Bonny-sur-Loire présente une spécificité dès lors qu'elle est concernée à la fois par le SDAGE Loire Bretagne et le SDAGE Seine-Normandie.**

⇨ **SDAGE Loire-Bretagne**

Le SDAGE Loire-Bretagne, renouvelé pour l'horizon 2022-2027, a été adopté par le Comité de Bassin le 03 mars 2022.

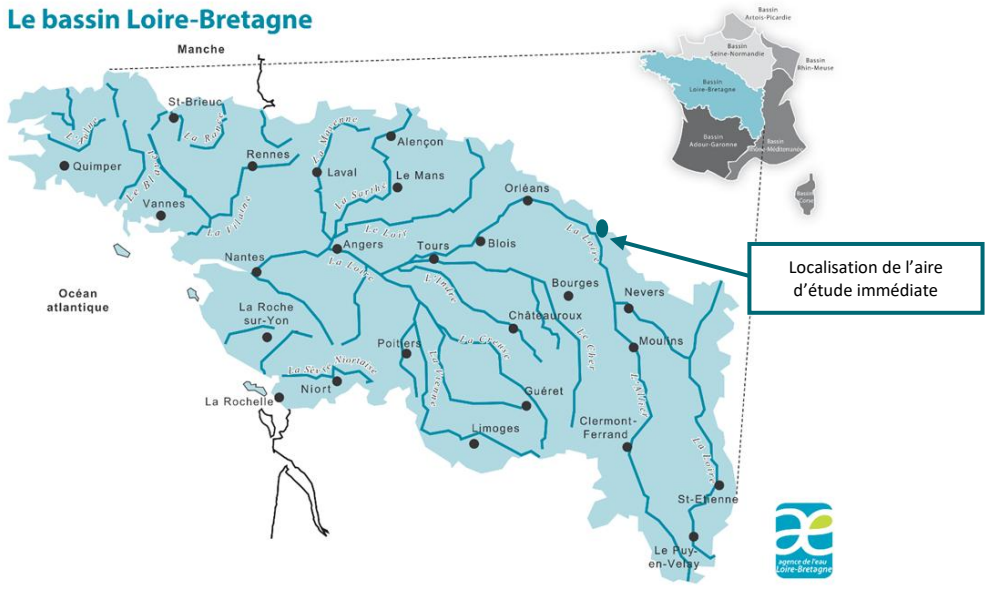


Figure 13 : Bassin Loire-Bretagne (Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne)

Le SDAGE 2016-2021 prévoyait un résultat de 61 % des eaux en bon état, aujourd'hui 24 % des eaux sont en bon état, et 10 % s'en approchent. C'est pourquoi le SDAGE 2022-2027 conserve l'objectif d'atteindre 61 % des eaux de surface en bon état écologique en 2027. À terme, l'objectif est que toutes les eaux soient en bon état.

En ce sens, la nouvelle version du SDAGE s'inscrit dans la continuité du précédent afin de permettre aux acteurs du bassin Loire-Bretagne de poursuivre les efforts et les actions entreprises pour atteindre les objectifs environnementaux. De ce fait, il conserve la même structuration que le document précédent, à savoir 14 chapitres, correspondant aux quatre grands items des questions importantes :

Tableau 4 : Chapitres du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Questions importantes	Chapitres du Sdage
Qualité des eaux	2 – réduire la pollution par les nitrates 3 – réduire la pollution organique et bactériologique 4 – maîtriser et réduire la pollution par les pesticides 5 – maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses 6 – protéger la santé en protégeant la ressource en eau 10 – préserver le littoral
Milieux aquatiques	1 – repenser les aménagements de cours d'eau 8 – préserver les zones humides 9 – préserver la biodiversité aquatique 10 – préserver le littoral 11 – préserver les têtes de bassin versant
Quantité	7 – maîtriser les prélèvements d'eau
Gouvernance	12 – faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques 13 – mettre en place des outils réglementaires et financiers 14 – informer, sensibiliser, favoriser les échanges

⇨ **SDAGE Seine-Normandie**

Le SDAGE Seine-Normandie, renouvelé pour l'horizon 2022-2027, a été adopté par le Comité de Bassin et arrêté le 23 mars 2022.

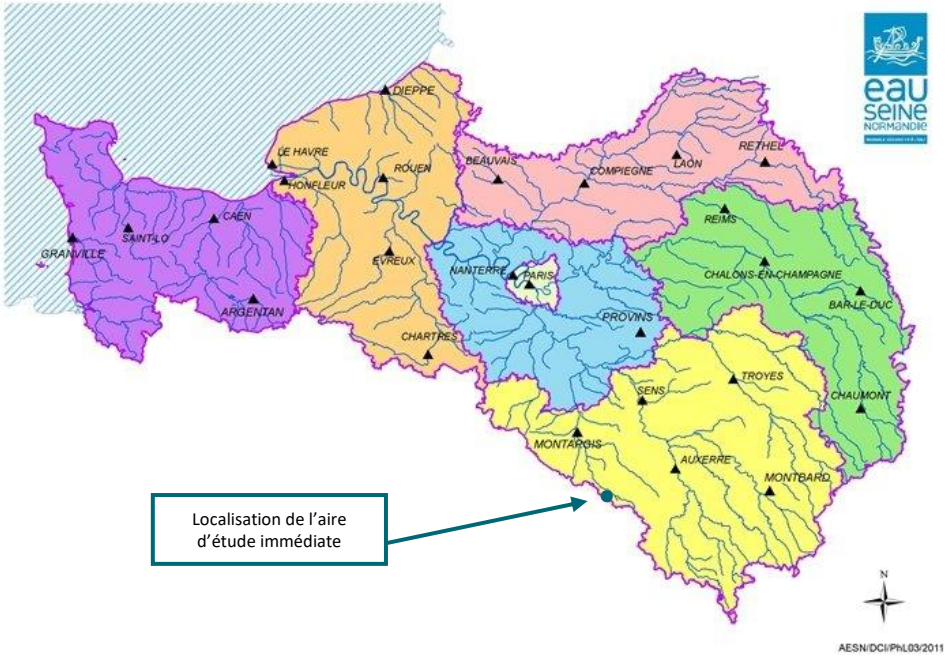


Figure 14 : Bassin Seine-Normandie (Source : Agence de l'eau Seine-Normandie)

À travers le SDAGE, l'agence de l'eau Seine-Normandie fixe une ambition environnementale pour les six prochaines années organisées autour de cinq orientations fondamentales :

1. **Des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;**
2. **Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable ;**
3. **Pour un territoire sain, réduire les pressions ponctuelles ;**
4. **Assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique ;**
5. **Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer le littoral.**

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (bassin-versant, aquifère...). Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau en compatibilité avec le SDAGE qui lui est supérieur.
Il est à noter que l'aire d'étude immédiate et plus largement la commune de Bonny-sur-Loire ne se sont pas couvertes par un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

4.2.5.2 Hydrogéologie

Comme le présente la figure en page suivante, l'aire d'étude immédiate se situe au droit de **deux masses d'eau souterraines superposées :**

- **La masse d'eau souterraine FRHG210 « Craie et Tertiaire du Gâtinais » de niveau 1 ;**
- **La masse d'eau souterraine FRHG218 « Albien-Néocomien captif » de niveau 2.**

Les caractéristiques de ces masses d'eau sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Caractéristiques des masses d'eau souterraines interceptées (Source : SIGES Centre – Val de Loire)

Masse d'eau	Niveau	Surface (km²)	Surface affleurante (km²)	Surface sous couverture (km²)
FRHG210 « Craie et Tertiaire du Gâtinais »	1	3 686.75	3 610.06	76.69
FRHG218 « Albien-Néocomien captif » de niveau 1	2	63 977.47	0	63 977.47

MASSES D'EAU SOUTERRAINES

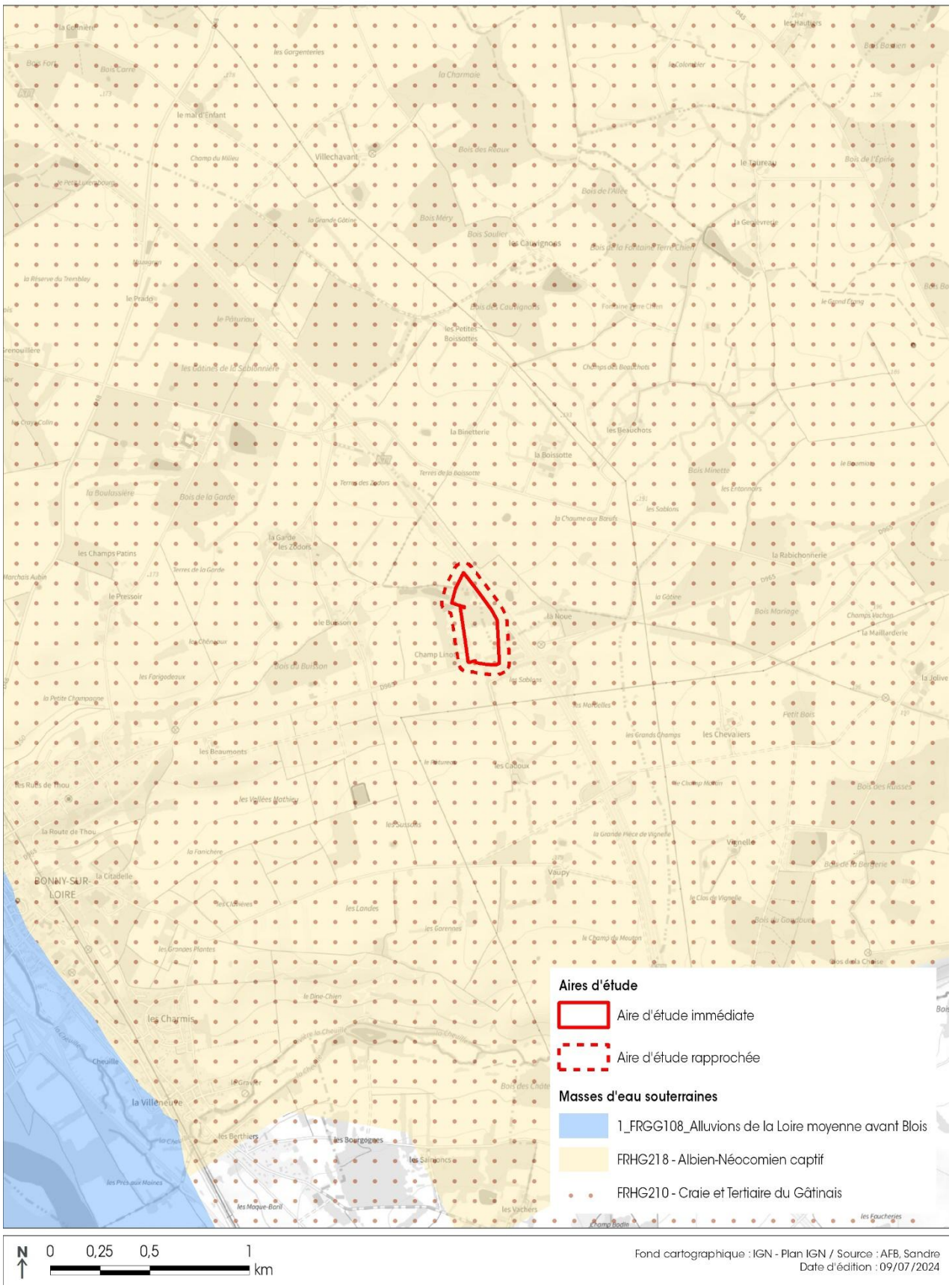


Figure 15 : Masses d'eau souterraines interceptées

4.2.5.2.1 Etats et objectifs de qualité des masses d'eau souterraine

Conformément à la Directive Cadre sur l'Eau, deux notions sont considérées pour évaluer l'état des masses d'eau souterraine, à savoir l'état quantitatif et l'état chimique :

- **L'état quantitatif** d'une eau souterraine est considéré comme bon lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation en eau des écosystèmes aquatiques de surface et des zones humides directement dépendantes ;
- **L'état chimique** est considéré comme bon lorsque les concentrations en polluants (tels que nitrates et pesticides) dues aux activités humaines ne dépassent pas les normes et valeurs seuils, lorsqu'elles n'empêchent pas d'atteindre les objectifs fixés pour les eaux de surface alimentées par cette masse d'eau souterraine et lorsqu'il n'est constaté aucune intrusion d'eau salée (ou autre eau polluée) due aux activités humaines.

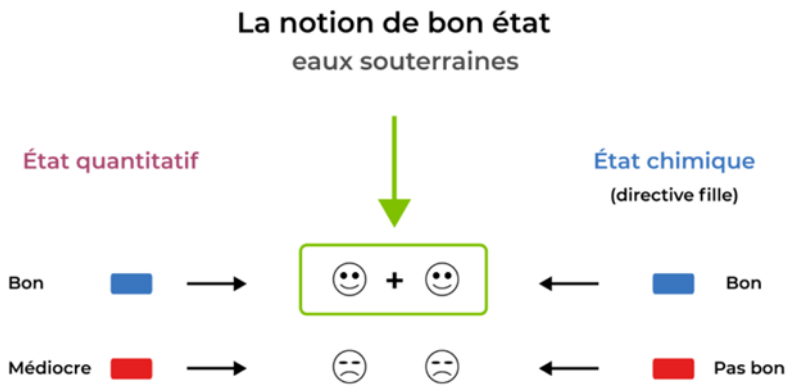


Figure 16 : Représentation du calcul de bon état des eaux souterraines

Selon l'État des lieux 2019 des masses d'eaux souterraines réalisé par l'Agence de l'eau Seine-Normandie, les états quantitatifs et chimiques de ces masses d'eaux sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Etat des masses d'eau souterraines interceptées

Niveau	Masse d'eau	Etat quantitatif de la masse d'eau	Etat chimique de la masse d'eau
1	FRHG210 « Craie et Tertiaire du Gâtinais »	**Bon**	**Pas bon**
2	FRHG218 « Albien-Néocomien captif » de niveau 1	**Bon**	**Bon**

(Source : Etat des lieux 2019, Agence de l'eau Seine-Normandie)

Les objectifs d'états pour ces masses d'eaux souterraines sont fixés au terme du SDAGE 2022-2027 et présentés dans le tableau suivant.

Tableau 7: Objectifs de qualité définis par le SDAGE 2022-2027 Seine-Normandie

Niveau	Nom et code des masses d'eau	Objectif d'état quantitatif		Objectif d'état chimique			Objectif d'état global	
		Objectif	Délai	Objectif	Délai	Motif du recours aux dérogations	Objectif	Délai
1	FRHG210 « Craie et Tertiaire du Gâtinais »	Bon état	Atteint à l'échéance 2015	OMS[5]	2027	Faisabilité technique, coûts Disproportionnés, conditions naturelles	OMS	2027
2	FRHG218 « Albien-Néocomien captif » de niveau 1	Bon état	Atteint à l'échéance 2015	Bon état	Atteint à l'échéance 2015	-	Bon état	Atteint à l'échéance 2015

[5] Il s'agit de cas de masses d'eau tellement touchées par l'activité humaine ou dont les conditions naturelles sont telles que la réalisation des objectifs de bon état est impossible ou d'un coût disproportionné. L'écart entre cet objectif et le bon état doit être le plus faible possible et ne porter que sur un nombre restreint de critères.

En raison de l'état chimique dégradé de la masse d'eau FRHG210, et pour cause de faisabilité techniques, de coûts disproportionnés et de conditions naturelles (présence de nitrates pesticides totaux, métolachlor atrazine, desethyl, deisopropyl, diméthachlore, métazachlore dans l'eau), **un objectif moins strict a été défini pour la masse d'eau affleurante au droit de l'aire d'étude immédiate.**

4.2.5.2.2 Sensibilité de la ressource souterraine

La commune de Bonny-sur-Loire est située en :

- **Zone de répartition des eaux (ZRE) du système aquifère de l'Albien et du Néocomien** : ce classement concerne les eaux qui présentent un déséquilibre chronique entre la ressource en eau et les besoins constatés. Dans ces zones, est instauré un régime particulier où les seuils d'autorisation et de déclaration des prélèvements et des installations de prélèvements dans les eaux superficielles et souterraines sont abaissés. Ces dispositions sont destinées à permettre, par une maîtrise de la demande en eau, d'assurer la préservation des écosystèmes aquatiques, la protection quantitative et qualitative de la ressource et sa valorisation économique ;

- **Zone sensible à l'eutrophisation** : ce zonage concerne des zones où les cours d'eau présentent un risque d'eutrophisation ou bien des zones où la concentration en nitrates des eaux destinées à l'alimentation en eau potable est susceptible d'être supérieure aux limites réglementaires en vigueur. Les pollutions visées sont essentiellement les rejets d'azote et de phosphore, qui doivent donc être réduits, en raison de leur implication dans le phénomène d'eutrophisation ;

- **Zone vulnérable à la pollution par les nitrates d'origine agricole** (arrêté de désignation du 04/08/2021) : ce classement définit des zones où les eaux sont polluées ou susceptibles de l'être par les nitrates d'origine agricole.

Ces différents classements illustrent le fait qu'il existe une certaine sensibilité qualitative et quantitative de la ressource en eau souterraine au droit de l'aire d'étude immédiate.

4.2.5.2.3 Utilisation de la ressource souterraine

Sources : BNPE, Cart'Eaux

Au regard de la figure présentée ci-dessous, il apparaît que **l'aire d'étude immédiate n'intercepte aucun périmètre de protection de captage**. Le périmètre le plus proche est un périmètre de protection éloignée situé à environ 1km au sud de l'aire d'étude immédiate.

L'aire d'étude immédiate se situe au droit de deux masses d'eau souterraine. La masse d'eau souterraine affleurante au droit de l'aire d'étude immédiate présente un état global mauvais lié à son état chimique médiocre. Un objectif moins strict de non-dégradation de l'état de la masse d'eau est donc porté par le SDAGE Seine-Normandie à l'échéance 2027.

Les réservoirs aquifères sont sensibles aux pollutions.

L'aire d'étude immédiate n'intercepte toutefois aucun périmètre de protection de captage d'eau potable.

Niveau de l'enjeu lié à l'hydrogéologie	**Modéré**

PÉRIMÈTRES DE PROTECTION DE CAPTAGES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

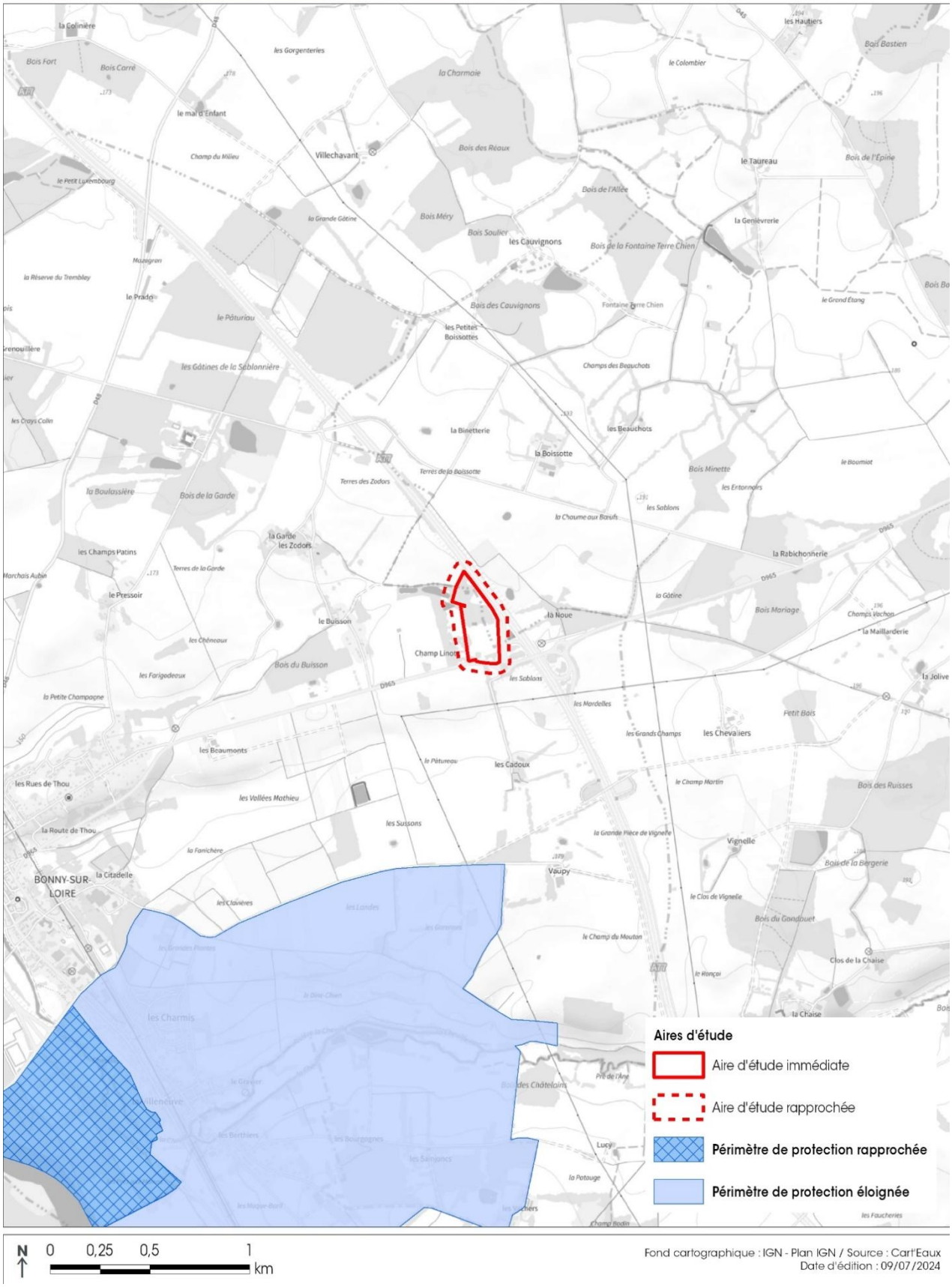


Figure 17: Périmètres de protection de captage d'eau potable à proximité de l'aire d'étude immédiate

4.2.5.3 Hydrographie

4.2.5.3.1 Réseau hydrographique local

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans le bassin-versant de la rivière La Cheuille, cours d'eau long de 27.5km qui rejoint la Loire au nord des îles de Bonny sur le territoire communal de Bonny-sur-Loire.

Plus largement, la masse d'eau superficielle interceptée par l'aire d'étude immédiate correspond à la masse d'eau **FRGR0294 « *La Cheuille et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire* »**.

L'aire d'étude immédiate s'inscrit en hauteur par rapport au cours d'eau : elle n'est ainsi pas soumise aux éventuelles fluctuations du niveau de la rivière La Cheuille.

Il est en revanche à noter la présence d'une pièce d'eau et de fossés en partie nord de l'aire d'étude immédiate. Ils sont vraisemblablement eux-mêmes connectés à d'autres pièces d'eau localisées au sein de l'aire d'étude rapprochée (nord-ouest du site).





RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

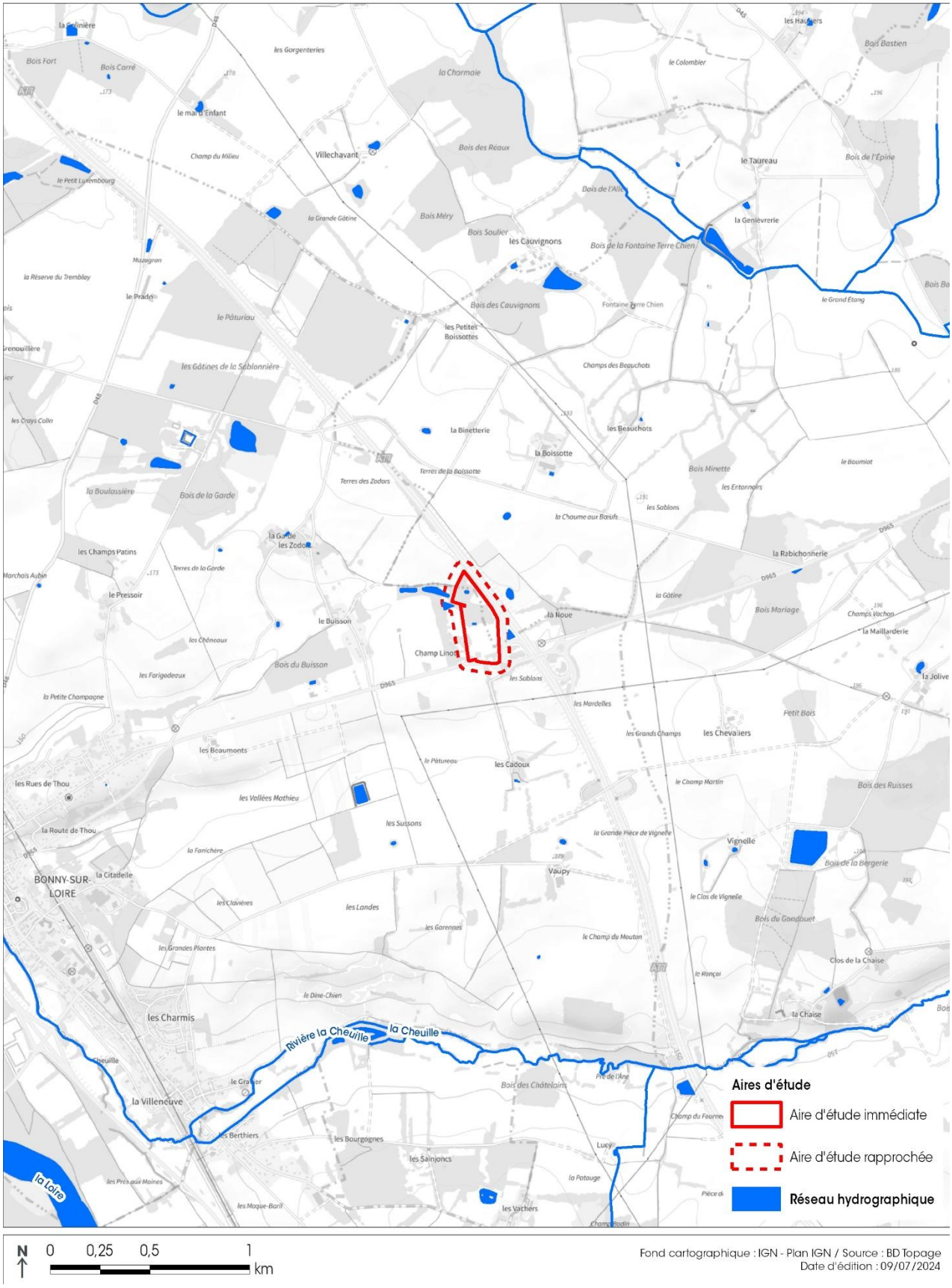


Figure 18 : Réseau hydrographique

MASSES D'EAU SUPERFICIELLES

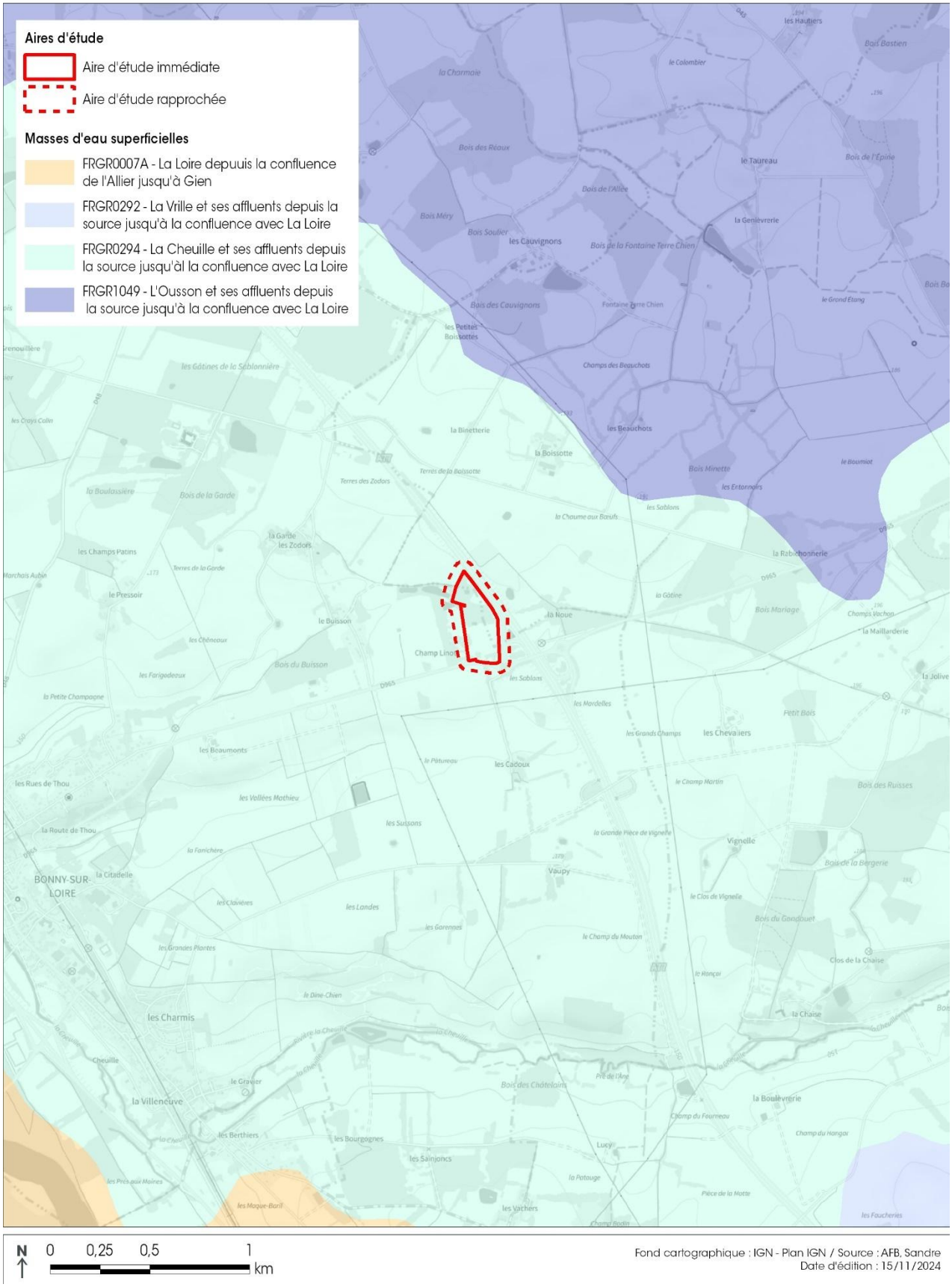


Figure 19 : Masses d'eau superficielles

4.2.5.3.2 Etat et objectifs de qualité des eaux superficielles

La Directive Cadre sur l'eau définit le « bon état » d'une masse d'eau de surface lorsque l'état écologique et l'état chimique de celle-ci sont au moins bons :

- **L'état écologique** d'une masse d'eau de surface résulte de l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés à cette masse d'eau. Il est déterminé à l'aide d'éléments de qualité : biologiques (espèces végétales et animales), hydromorphologiques et physico-chimiques, appréciés par des indicateurs (par exemple les indices invertébrés ou poissons en cours d'eau).

- **L'état chimique** d'une masse d'eau de surface est déterminé au regard du respect des normes de qualité environnementales (NQE) par le biais de valeurs seuils. 41 substances sont contrôlées : 8 substances dites dangereuses (annexe IX de la DCE) et 33 substances prioritaires (annexe X de la DCE).

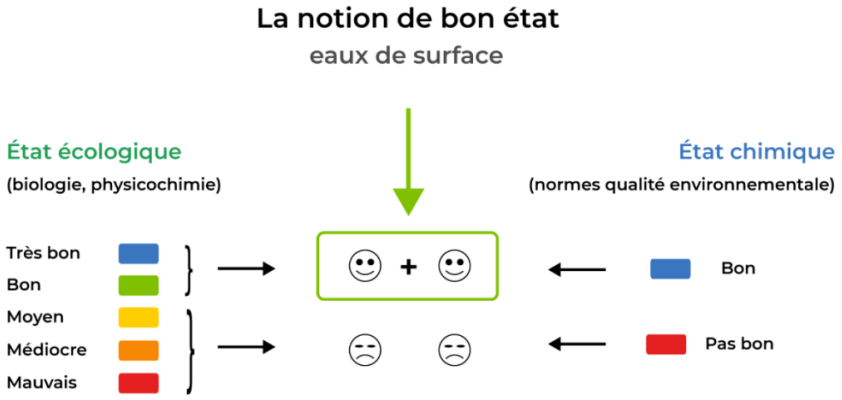


Figure 20 : Représentation du calcul de l'état des eaux superficielles *(Source : Eau France)*

Selon l'État des lieux 2019 des masses d'eaux superficielles réalisé par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, les états écologique et chimique de la masse d'eau FRGR0294 sont détaillés dans le tableau suivant.

À sa lecture, il apparaît que **la masse d'eau superficielle identifiée au droit de l'aire d'étude immédiate présente un état global moyen.**

Tableau 8 : Etat de la masse d'eau superficielle
(Source : Etat des lieux 2019, Agence de l'eau Loire-Bretagne)

Nom de la masse d'eau	Etat écologique de la masse d'eau	Etat chimique de la masse d'eau (Sans ubiquiste)
FRGR0294 *« La Cheuille et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »*	**Moyen**	**Bon**

Dans cette lignée, les objectifs de qualité définis par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 pour cette masse d'eau superficielle sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ils prévoient un report de l'objectif de bon état global de la masse d'eau à l'horizon 2027.

Tableau 9 : Objectifs de qualité de la masse d'eau superficielle
(Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027)

Nom et code de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique *SANS UBIQUISTE*			Objectif d'état global *SANS UBIQUISTE*	
	Objectif	Échéance d'atteinte de l'objectif	Objectif	Échéance d'atteinte de l'objectif	Motif du recours aux dérogations	Objectif	Échéance d'atteinte de l'objectif
FRGR0294 « La Cheuille et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »	Bon état	2027	Bon état	Depuis 2021	/	Bon état	2027

La maîtrise quantitative et qualitative des eaux issues du site ainsi que la préservation des cours d'eau doivent être assurées afin de respecter les objectifs du SDAGE Loire-Bretagne et de maintenir la bonne qualité des eaux superficielles.

Niveau de l'enjeu lié à l'hydrographie	Modéré

4.3 Cadre biologique

4.3.1 Aires d'étude du cadre écologique

Afin d'appréhender le contexte biologique dans lequel s'inscrit le projet, 3 aires d'étude ont été définies autour de la zone d'implantation potentielle eu égard à l'analyse sommaire du site d'étude et de son positionnement géographique :

- **L'aire d'étude éloignée écologique** : cette aire d'étude, délimitée par un rayon de 5 km autour de la zone d'implantation potentielle, vise à connaître le contexte dans lequel s'inscrit le site et les sensibilités écologiques connues. C'est dans cette aire d'étude qu'ont été effectuées les recherches bibliographiques sur les sites naturels sensibles ;

- **L'aire d'étude rapprochée :** elle est représentée par un espace tampon de 50 m autour de la zone d'implantation potentielle. C'est dans cette aire d'étude que seront ciblés les impacts indirects potentiels du projet sur le cadre biologique. Les inventaires menés dans cette aire d'étude ont visé l'ensemble des groupes faunistiques et leurs habitats, en se concentrant sur les zones à fort potentiel, afin d'analyser de façon pertinente les échanges biologiques entre le site et ses abords. C'est sur les territoires des communes concernées par cette emprise qu'ont été réalisées les recherches bibliographiques sur la flore et la faune ;

- **L'aire d'étude immédiate** : cette aire d'étude inclut la zone d'implantation potentielle (ZIP) et ses abords représentés par une zone tampon adaptée au contexte environnemental et permettant l'étude des échanges biologique entre la ZIP et ses abords immédiats. C'est dans cette aire d'étude que seront ciblés les impacts directs potentiels du projet sur le cadre biologique. Les inventaires menés dans cette aire d'étude ont visé les milieux naturels et semi-naturels en présence, la flore et l'ensemble des groupes faunistiques.

Ces aires d'étude sont présentées sur la figure en page suivante.

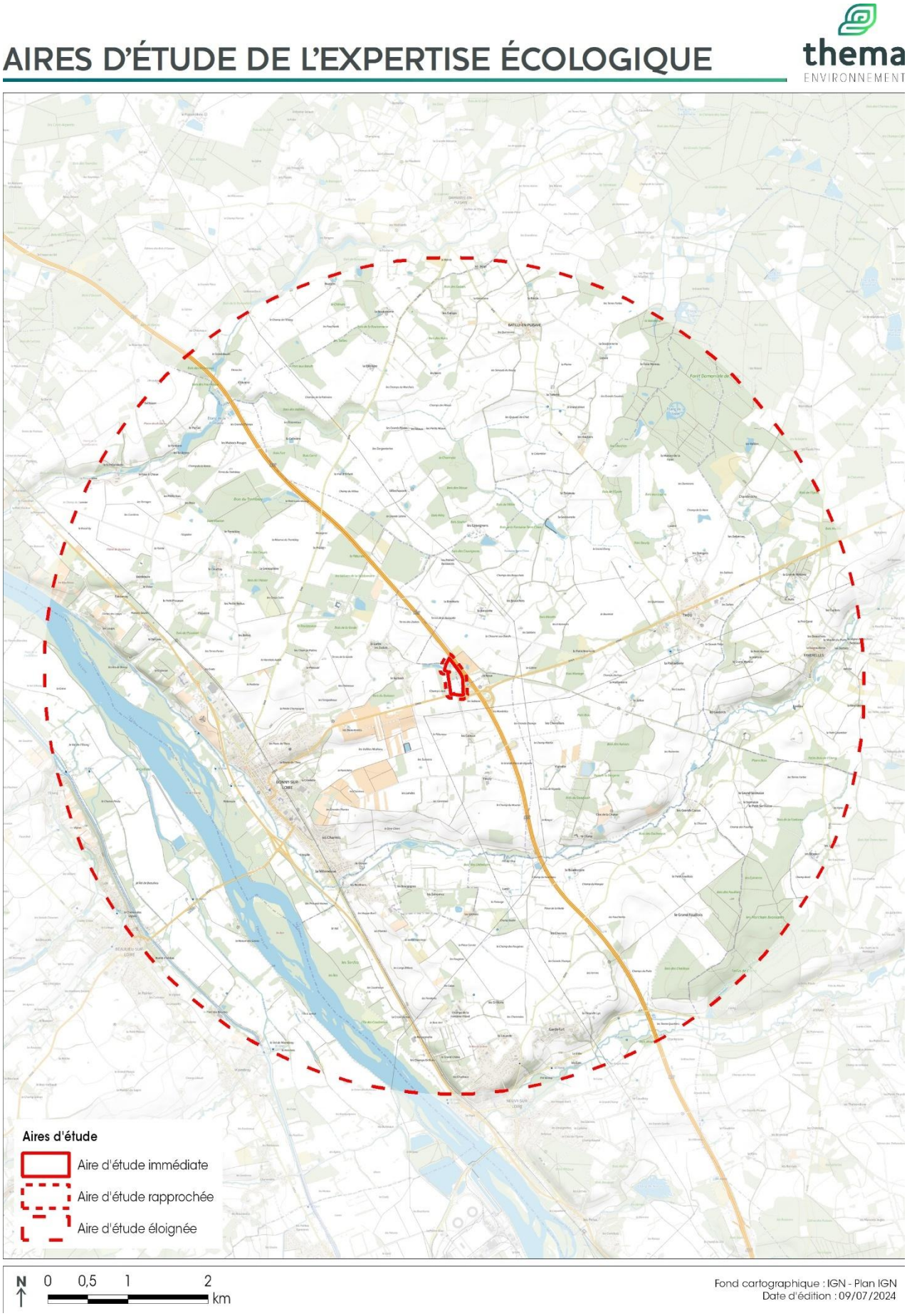


Figure 21 : Aires d'étude de l'expertise écologique

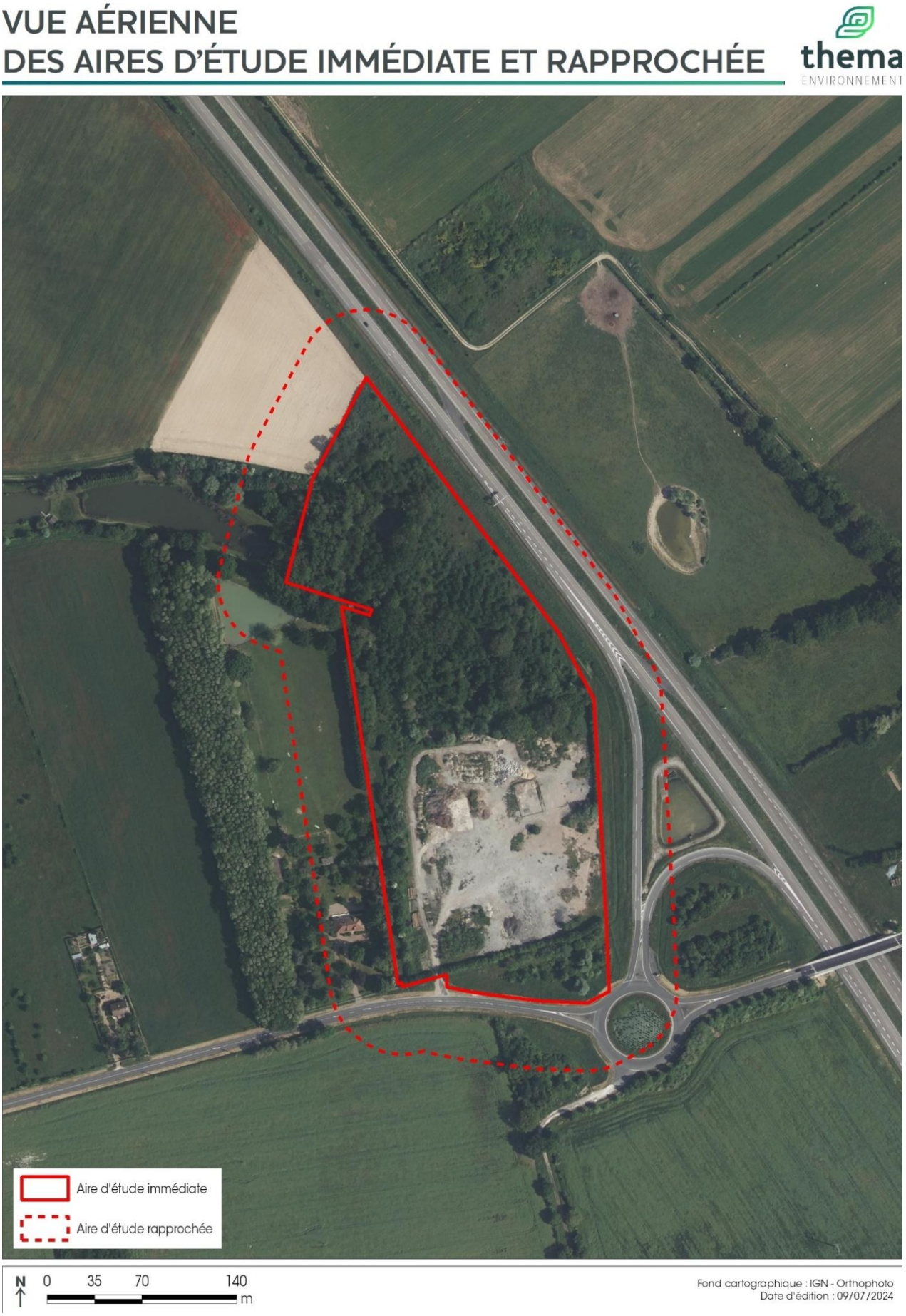


Figure 22 : Vue aérienne des aires d'étude de l'expertise écologique

4.3.2 Zonages relatifs aux milieux d'intérêt écologique

Source : DREAL Centre-Val de Loire.

Afin de cerner le contexte écologique dans lequel se localise le site du projet, le présent chapitre dresse un état des lieux de l'ensemble des zonages de protection, d'inventaire ou de gestion de sites d'intérêt écologique particulier qui sont présents dans l'aire d'étude éloignée ; les différents types de zonages pris en compte dans cette analyse sont les suivants :

- Sites du réseau Natura 2000 : Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et Zones de Protection Spéciale (ZPS) ;
- Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) ;
- Réserves naturelles régionales et nationales ;
- Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ;
- Parcs Naturels Régionaux (PNR) ;
- Espaces Naturels Sensibles (ENS) des Conseils Départementaux ;
- Sites des Conservatoires d'espaces naturels (CEN).

Notions générales concernant les zonages de protection, d'inventaire ou de gestion

Réseau Natura 2000
Source : www.inpn.mnhn.fr

Le réseau Natura 2000 s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et est un élément clé de l'objectif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité.
Ce réseau mis en place en application de la Directive « Oiseaux » datant de 1979 et de la Directive « Habitats » datant de 1992 vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Il est constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent.
La structuration de ce réseau comprend :

- Des Zones de Protection Spéciales (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs ;
- Des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive « Habitats ».

Concernant la désignation des ZSC, chaque État membre fait part de ses propositions à la Commission européenne, sous la forme de pSIC (proposition de site d'importance communautaire). Après approbation par la Commission, le pSIC est inscrit comme site d'importance communautaire (SIC) pour l'Union européenne et est intégré au réseau Natura 2000. Un arrêté ministériel désigne ensuite le site comme ZSC.
La désignation des ZPS relève d'une décision nationale, se traduisant par un arrêté ministériel, sans nécessiter un dialogue préalable avec la Commission européenne.

Arrêtés préfectoraux de protection de biotope
Source : www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr

Pour prévenir la disparition d'espèces animales ou végétales protégées par la loi, le Préfet de département peut prendre par arrêté les mesures visant à conserver des biotopes tels que mares, marais, marécages, landes, dunes, bosquets, haies, pelouses et toute formation naturelle peu exploitée par l'homme dans la mesure où ces biotopes sont nécessaires à la reproduction, l'alimentation, le repos, la survie des espèces protégées.
L'arrêté de protection de biotope est actuellement la procédure réglementaire la plus souple pour préserver des secteurs menacés. Elle est particulièrement adaptée pour faire face à des situations d'urgence de destruction ou de modification sensible d'une zone.

Réserves naturelles régionales et nationales
Source : www.reserves-naturelles.org

Les réserves naturelles ont pour vocation de préserver des milieux naturels fonctionnels, écologiquement représentatifs et à forte valeur patrimoniale. Selon les enjeux de conservation, la situation géographique et les contextes locaux, l'initiative du classement peut revenir à l'État (réserves naturelles nationales) ou aux régions (réserves naturelles régionales). Néanmoins, au-delà de ces différences de statut administratif, les réserves naturelles partagent des objectifs et des éléments communs :

- Leur territoire est caractérisé par une grande diversité d'espèces animales ou végétales, ou des formations géologiques rares et menacées ;
- Une réglementation, qui permet d'exclure, de restreindre ou d'organiser les activités humaines qui mettent en cause le patrimoine à protéger (telles que les travaux, la circulation des personnes et véhicules, les activités agricoles et forestières…) ;
- Une instance de gestion, qui est composée d'un comité consultatif, qui regroupe l'ensemble des acteurs de la réserve, et d'un organisme de mise en œuvre. Le premier est chargé de suivre et d'évaluer la gestion ainsi que d'exprimer un avis sur toute décision concernant la réserve naturelle ; le second élabore et met en œuvre le plan de gestion et assure toute action utile à la vie de la réserve.

Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)
Source : www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr

L'inventaire des ZNIEFF vise la connaissance aussi exhaustive que possible des espaces naturels régionaux les plus remarquables, c'est-à-dire dont l'intérêt repose tant sur l'équilibre et la richesse des écosystèmes que sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares et menacées. Ce programme d'inventaires des sites nationaux les plus remarquables au plan écologique reste sans équivalent de nos jours.
Deux types de zones sont définis :

- Les zones de type I sont des secteurs de superficie en général limitée, caractérisés par leur intérêt biologique remarquable ;
- Les zones de type II correspondent à des ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes, souvent de plus grande superficie.

L'inventaire ZNIEFF est un inventaire national établi à l'initiative et sous le contrôle du Ministère en charge de l'Environnement, sous la responsabilité scientifique du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). Il est mis en œuvre dans chaque région par la DREAL.
L'inventaire repose sur une méthodologie rigoureuse définie par le Muséum et bénéficie de la contribution de la communauté scientifique et naturaliste régionale. La validation scientifique des travaux d'inventaire est confiée au Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) et au Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN).

Espaces Naturels Sensibles (ENS)
Source : www.futura-sciences.com

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) ont pour objectif de protéger un patrimoine naturel, paysager ou géologique de qualité, qui se révèle menacé ou vulnérable par l'urbanisation, le développement d'activités ou des intérêts privés.
En sus de cette mission de conservation, les ENS ont aussi une mission d'accueil du public et de sensibilisation, au moins dans certains lieux et à certaines périodes de l'année si cela n'est pas incompatible avec la fragilité des sites.
Ces Espaces Naturels Sensibles sont établis à l'initiative des conseils départementaux. Ils peuvent pour cela mettre en place une taxe spécifique : la Taxe des Espaces Naturels Sensibles (TDENS) sur les permis de construire.
Les fonds alimentés par cette taxe servent alors à acquérir, restaurer, aménager et gérer les milieux naturels menacés. La propriété et la gestion de ces espaces peuvent échoir aux départements ou bien à une tierce partie conventionnée (association, conservatoire du littoral, etc.).

Sites du Conservatoire d'espaces naturels (CEN) de la région Centre-Val de Loire
Sources : www.cen-centrevaldeloire.org

Les 29 Conservatoires d'espaces naturels sont des associations engagées à but non lucratif. Depuis l'origine avec le soutien de l'État, des collectivités territoriales et des partenaires privés, ils sont devenus des gestionnaires reconnus pour la pertinence de leur action construite sur la concertation, et des référents pour leur expertise scientifique et technique.

Les 29 Conservatoires d'espaces naturels gèrent un réseau cohérent et fonctionnel de 3 440 sites naturels couvrant 178 000 ha en métropole et outre-mer. Leur action est fondée sur la maîtrise foncière et d'usage. Elle s'appuie sur une approche concertée, au plus près des enjeux environnementaux, sociaux et économiques des territoires.
Leur atout : pouvoir conventionner avec l'ensemble des acteurs concernés (du propriétaire privé jusqu'aux Ministères) pour que la biodiversité soit prise en compte et préservée, et pour assurer la mise en place de pratiques de gestion durable des territoires. À ce titre, les Conservatoires sont des acteurs du développement des territoires et de la mise en œuvre des politiques publiques environnementales, depuis la parcelle jusqu'à l'échelon national, en couvrant notamment les échelles communales, départementales et régionales.

Zonages de protection, d'inventaire ou de gestion présents au niveau des aires d'étude

L'aire d'étude éloignée intéresse partiellement ou dans leur intégralité les zonages listés dans le tableau ci-dessous et affichés sur les figures présentées en page suivante. Leur description est présentée en annexe (Annexe 1).

Tableau 10 : Zonages relatifs aux sites d'intérêt écologique particulier présents dans l'aire d'étude éloignée

Type de zone	Identifiant	Intitulé	Distance minimale et orientation par rapport à l'AEI
ZSC	FR2400528	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	3,2 km au sud-ouest
	FR2600965	Vallées de la Loire et de l'Allier entre Cher et Nièvre	3 km au sud-ouest
ZPS	FR2410017	Vallée de la Loire du Loiret	2,8 km au sud-ouest
	FR2610004	Vallée de la Loire et de l'Allier entre Mornay-sur-Allier et Neuvy-sur-Loire	3 km au sud-ouest
ZNIEFF I	240009788	Val des Rabuteloires et île d'Ousson	4,5 km à l'ouest
	240030485	Aulnaie-frênaie du Bois des Vallées	3,3 km à l'est
	240030475	Chênaies-charmaies du Grand Martroi	3 km au nord-ouest
	260006375	Les Brocs, Loire de Neuvy à Myennes	3,2 km au sud-ouest
	240030782	Grèves des Vals de Beaulieu, Bonny-sur-Loire et de l'Ile Bon	4,5 km à l'ouest
	240030692	Grèves du Pont de Belleville-sur-Loire	4,9 km au sud
ZNIEFF II	240031328	Loire berrichone	3,2 km au sud-ouest
	240031677	Étangs, bocage et boisements de l'est de la Puisaye du Loiret	3,2 km au nord-est
	260015463	Puisaye nivernaise, forterre et vallée de la Vrille	3 km au sud-est
	260009921	Vallée de la Loire de Neuvy-sur-Loire à Nevers	3 km au sud-ouest
APB	FR3800575	Site des Sternes naines et pierregarin	3,3 km au sud-ouest
CEN	/	Iles de Bonny	3 km à l'ouest
	/	Les Loups	4,2 km à l'ouest

Aucun zonage de protection, d'inventaire ou de gestion de sites d'intérêt écologique particulier n'est présent au niveau de la zone d'implantation potentielle, de l'aire d'étude immédiate ou de l'aire d'étude rapprochée.

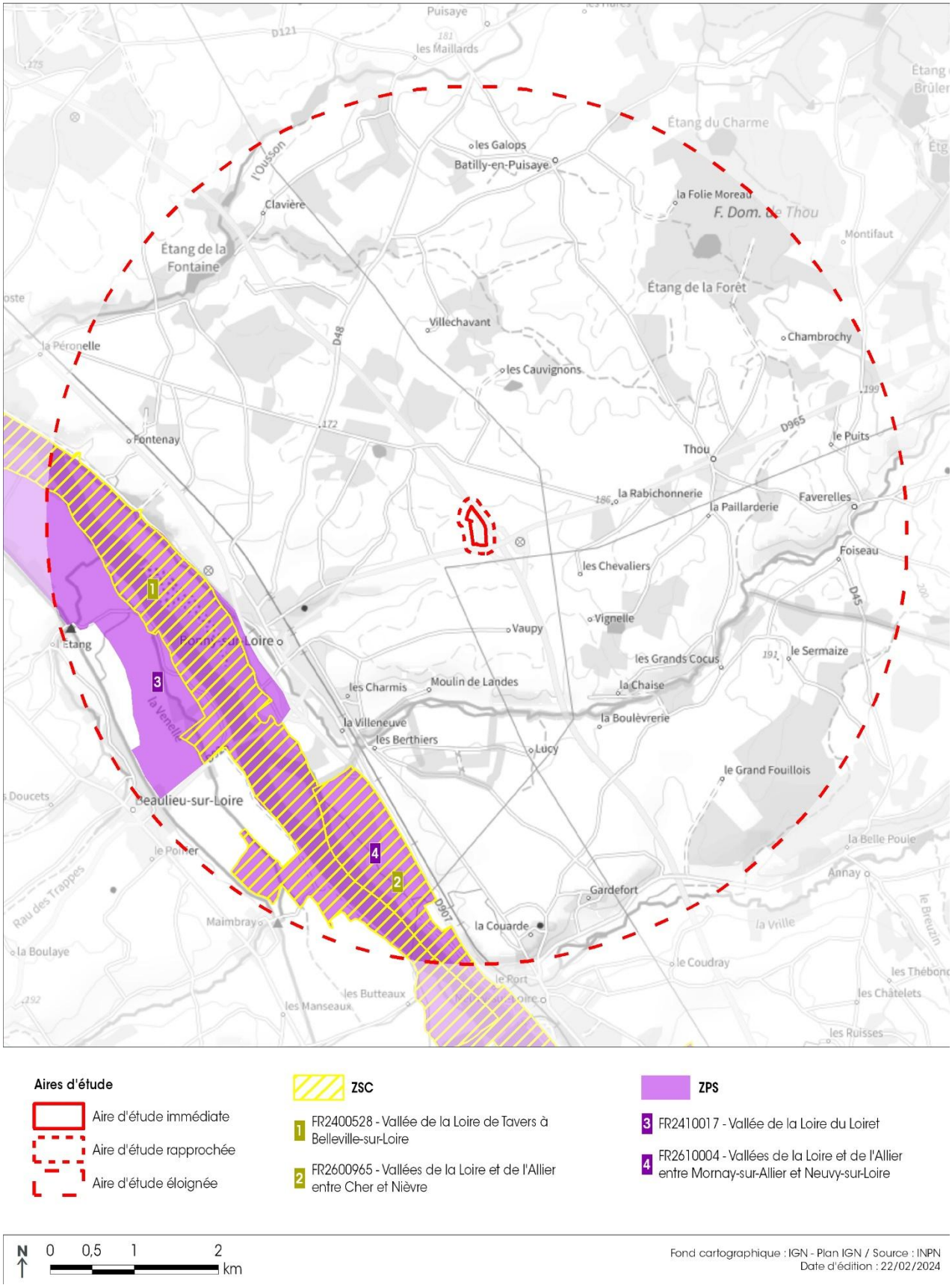
Le site le plus proche est représenté par la ZPS « Vallée de la Loire du Loiret », localisée à environ 2,8 km. Il s'agit d'un site d'intérêt pour plusieurs espèces d'oiseaux cités à l'annexe I la directive « oiseaux », tel que l'Aigrette garzette, le Milan noir, l'Oedicnème criard, la Mouette mélanocéphale, la Sterne pierregarin ou la Sterne naine. Ces espèces sont inféodées aux milieux ligériens et profitent de la dynamique du fleuve pour la reproduction et/ou leur migration.

La ZPS revêt une importance de par le bon état de conservation des milieux ligériens. Or, le site du projet de parc photovoltaïque au sol se localise en dehors des milieux ligériens, par conséquent, il est peu probable que les espèces inféodées à ces milieux et pour qui la ZPS a été créée soient représentées dans l'aire d'étude immédiate.

L'aire d'étude immédiate et l'aire d'étude rapprochée n'interceptent aucun zonage d'inventaire ou réglementaire de site d'intérêt écologique particulier et présentent des interactions potentielles avec les sites les plus proches (2,8 km) très limitées.

Niveau de l'enjeu relatif aux zonages réglementaires ou d'inventaire des milieux d'intérêt écologique particulier	**Faible**

SITES NATURA 2000



Aires d'étude

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

ZSC

1. FR2400528 - Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire
2. FR2600965 - Vallées de la Loire et de l'Allier entre Cher et Nièvre

ZPS

3. FR2410017 - Vallée de la Loire du Loiret
4. FR2610004 - Vallées de la Loire et de l'Allier entre Mornay-sur-Allier et Neuvy-sur-Loire

N 0 0,5 1 2 km

Fond cartographique : IGN - Plan IGN / Source : INPN
Date d'édition : 22/02/2024

Figure 23 : Sites Natura 2000 présent au sein de l'aire d'étude éloignée écologique

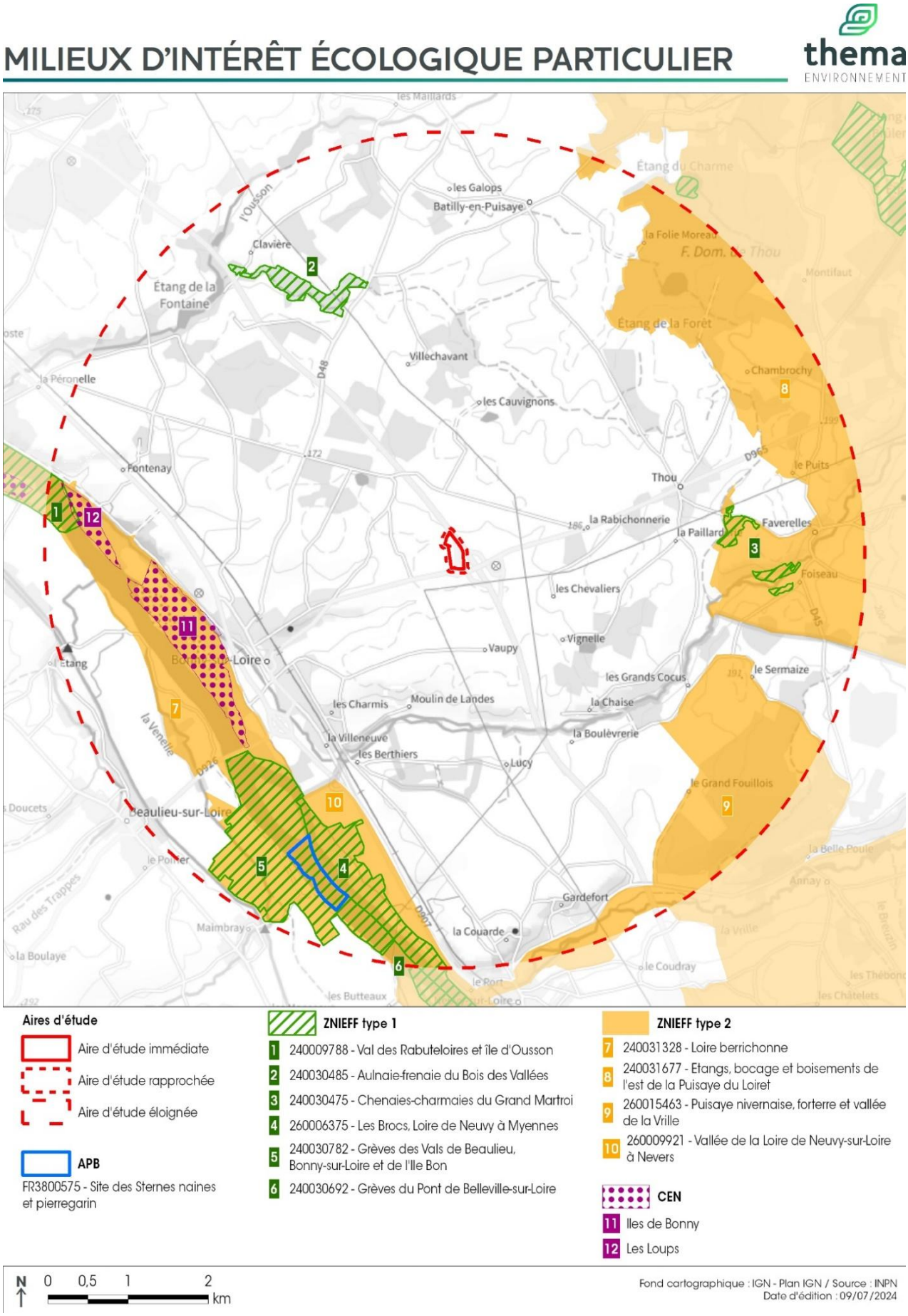


Figure 24 : Milieux d'intérêt écologique particulier présents au sein de l'aire d'étude éloignée écologique

4.3.3 Continuités écologiques

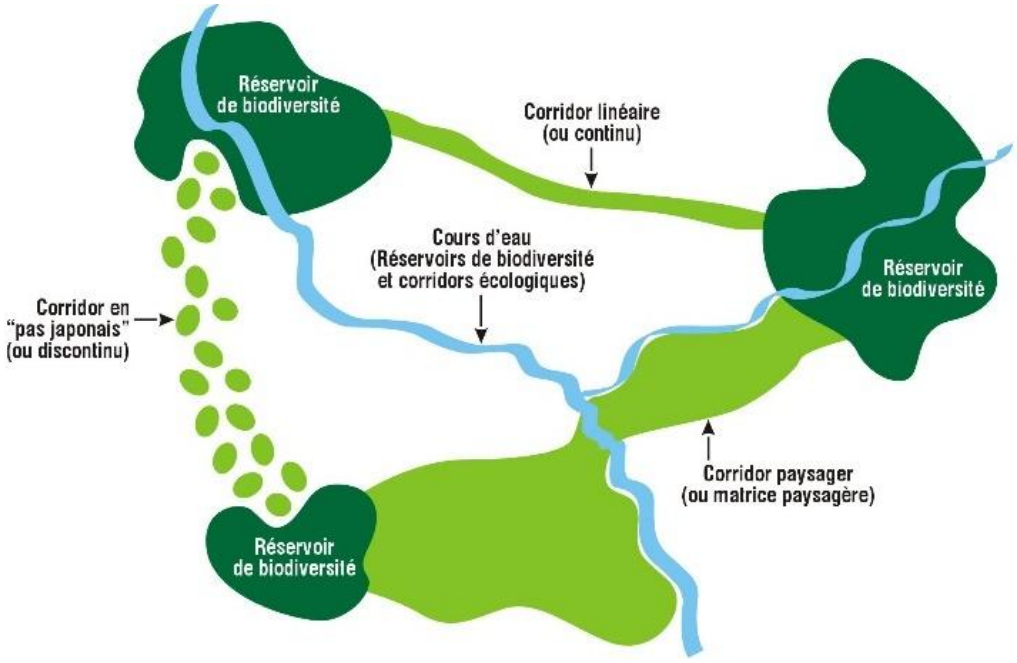
Notions générales

La Trame verte et bleue est un outil d'aménagement du territoire dont l'objectif est la réduction de la fragmentation et de la destruction des espaces naturels, ainsi que le maintien ou la restauration des capacités de libre évolution de la biodiversité.
Cette Trame verte et bleue est constituée d'un ensemble de continuités écologiques à maintenir ou à restaurer, composées de réservoirs de biodiversité, de corridors écologiques et de cours d'eau et canaux, ceux-ci pouvant jouer le rôle de réservoirs de biodiversité et/ou de corridors. La Trame verte et bleue est constituée d'une composante bleue, se rapportant aux milieux aquatiques et humides, et d'une composante verte, se rapportant aux milieux terrestres définis par le Code de l'Environnement (article L.371-1).

Les réservoirs de biodiversité :
Un réservoir est un espace dans lequel la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante. Un réservoir abrite des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou est susceptible de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.

Les corridors :
Les corridors écologiques désignent les voies de déplacement empruntées par la faune et la flore, qui relient les réservoirs de biodiversité. Ils permettent aux espèces d'assurer leur besoin de circulation et de dispersion (recherche de nouveaux territoires, de partenaires, etc.) et favorisent la connectivité du paysage.

Il existe trois principaux types de corridors écologiques (cf. figure ci-dessous) :



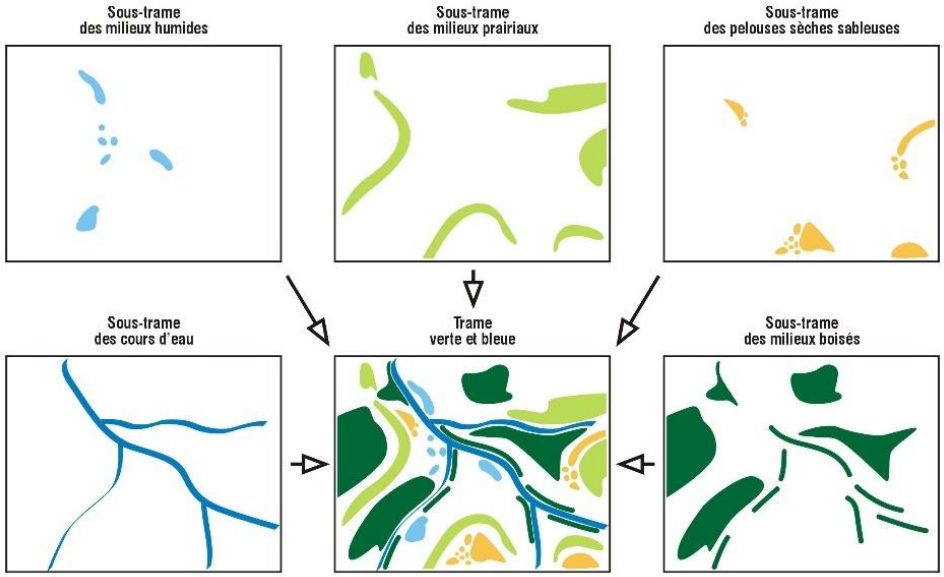
- Les ***corridors linéaires ou continus*** : haies, chemins, bords de route, ripisylves, etc. La notion de continuité pour ce type de corridor est déterminée par les espèces : pour certaines, cela suppose qu'il n'y ait pas d'interruption (pour les poissons par exemple) ; pour d'autres, il peut y avoir des interruptions facilement franchissables (pour les oiseaux par exemple) ;

- Les ***corridors en « pas japonais » ou discontinus*** : qui représentent une ponctuation d'espaces relais ou d'îlots-refuges tels que des mares, des bosquets au sein d'un espace cultivé, etc. ;

- Et les ***matrices paysagères ou corridors paysagers***, qui sont constitués d'une mosaïque de milieux jouant différentes fonctions pour l'espèce en déplacement. Cela suppose que la matrice paysagère puisse être facilement fréquentée par l'espèce : qu'il n'y ait donc pas de barrière absolue et que les individus utilisent la plupart des espaces du corridor.

Il est à noter que ces différents types de corridors ne s'appliquent pas à toutes les espèces, chacune utilisant tel ou tel type selon son cycle biologique et ses capacités de dispersion. Ainsi, un corridor favorable au déplacement d'une espèce peut aussi s'avérer défavorable pour une autre.

Les sous-trames :
Sur un territoire donné, c'est l'ensemble des espaces constitués par un même type de milieu et le réseau que constituent ces espaces plus ou moins connectés. Ils sont composés de réservoirs de biodiversité, de corridors et d'espaces supports qui contribuent à former la sous-trame pour le type de milieu correspondant (par exemple : sous-trame boisée, sous-trame des milieux humides, etc.) (Figure ci-dessous).
La définition des sous-trames nécessite une adaptation aux caractéristiques et enjeux de chaque territoire.



La Trame verte et bleue est ainsi représentée par l'assemblage de l'ensemble des sous-trames et des continuités écologiques d'un territoire donné.

La Trame verte et bleue à l'échelle régionale : les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique

À l'échelle régionale, l'article L.371-3 du Code de l'environnement prévoit l'élaboration de schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE), conjointement par l'État et la Région, en association avec un comité régional « trames verte et bleue » (comité TVB).

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la région Centre-Val de Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 16 janvier 2015, après son approbation par le Conseil régional par délibération en séance du 18 décembre 2014.

Afin d'assurer la pertinence des réseaux écologiques, qui répondent à des besoins spécifiques des espèces considérées, le travail d'identification des réservoirs et des corridors est réalisé en travaillant par sous-trames, qui correspondent à des grands types de milieux.

Les sous-trames sont définies au niveau régional en fonction des caractéristiques du territoire. Si leur dénomination et les milieux qu'elles regroupent sont laissés à l'appréciation des régions, les travaux menés en régions doivent présenter une cohérence avec les attendus nationaux. En particulier, les sous-trames doivent prendre en compte les grands continuums nationaux. Ces continuums sont des ensembles de milieux constituant des axes de déplacements à grande échelle pour des espèces représentant un enjeu national. Il s'agit des milieux boisés, des milieux ouverts, des milieux humides ainsi que du littoral ou de la montagne (le cas échéant).

Par ailleurs, les travaux en régions doivent également prendre en compte les continuités d'importance nationale identifiées par le Muséum National d'Histoire Naturelle. Enfin, une cohérence doit être assurée entre les travaux des régions limitrophes.

Au sein de chaque sous-trame sont définis les éléments constitutifs de la trame verte et bleue : les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques.

Pour la trame bleue, relative aux continuités aquatiques, les cours d'eau peuvent jouer à la fois le rôle de réservoirs et celui de corridors écologiques.

La cartographie du réseau écologique est ensuite confrontée aux éléments fragmentants du territoire : zones urbanisées, infrastructures de transport, ouvrages obstacles à l'écoulement des eaux… Autant d'éléments susceptibles de porter atteinte à l'intégrité des réservoirs de biodiversité et de gêner ou empêcher le déplacement des espèces au sein des corridors.

La prise en compte des éléments fragmentants permet de caractériser les corridors :
- Corridors à préserver : fonctionnels et non fragmentés, les espèces peuvent s'y déplacer et relier les réservoirs de biodiversité sans obstacle ;
- Corridors à restaurer : ces zones relient deux réservoirs, mais sont fragmentées. Il est nécessaire de les restaurer pour que les espèces puissent les emprunter.

Du fait de la méthode mise en œuvre et afin de favoriser la lisibilité des cartes de synthèse des éléments de la trame verte et bleue, seuls les principaux réservoirs et les principales continuités terrestres et aquatiques, définis à dire d'expert à l'échelle régionale, sont représentés de façon schématique.

Localisation de l'aire d'étude éloignée au sein du réseau écologique identifié dans le cadre du SRCE Centre Val de Loire

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le SRCE du Centre-Val de Loire identifie des réservoirs de biodiversité des milieux humide et de sous-trames terrestres. Les réservoirs des milieux humides sont identifiés au droit de la Loire (et des milieux ligériens) ainsi qu'au niveau de la ZNIEFF de type I « Aulnaie-frênaie du bois des vallées ». Les réservoirs des milieux terrestres concernent la ZNIEFF de type I « Chênaie-charmaie du grand-martroi ».
De vastes corridors écologiques diffus sont également définis pour les sous-trames terrestres sur les secteurs boisés des environs (boisement grandes tailles, bois de l'épine, bois moulin, le chaumiau et autour de la ZNIEFF de type I « Chênaie-charmaie du grand martroi) ainsi que sur les milieux ligériens (ripisylves, prairies, etc.). Concernant les corridors diffus des milieux humides, cela concerne une zone tampon autour de la Loire ainsi que la forêt de Thou (incluant l'étang de la forêt). Notons enfin, qu'à l'ouest de l'aire d'étude éloignée, un corridor écologique potentiel des pelouses et lisières sèches sur sol calcaire est inscrit.

Pour finir, un élément fragmentant majeur est renseigné en limite est de l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de l'autoroute A77 qui limite grandement les interactions entre l'aire d'étude rapprochée et les composantes de la trame verte et bleue établies à l'est.

L'analyse de la carte des composantes de la trame verte et bleue régionale montre que l'aire d'étude immédiate s'inscrit en dehors de tous réservoirs de biodiversité, de corridors écologiques ainsi que de zones de corridor diffus. De plus un élément fragmentant majeur est localisé en limite est de l'aire d'étude rapproché.

Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Centre-Val de Loire a été approuvé par le préfet de région le 4 février 2020. Ce document constitue un cadre d'orientation des stratégies et des actions opérationnelles des collectivités territoriales vers un aménagement plus durable, à travers notamment les futurs documents de planification que celles-ci élaboreront.

L'atlas cartographique des continuités écologiques régionales en Centre-Val de Loire annexée au SRADDET reprend les enjeux identifiés dans le SRCE, à savoir une biodiversité remarquable à protéger/préserver au droit de la zone d'implantation potentielle avec une précision locale à apporter au regard de la maille de 2,5 km² utilisée ainsi qu'une autoroute localisée en limite est de l'aire d'étude rapprochée.

La zone d'implantation potentielle s'inscrit en dehors des réservoirs de biodiversité et des principaux corridors de déplacement identifiés par les trames vertes et bleues régionales. De plus, la présence d'un élément fragmentant majeur (autoroute A77) à l'est limite fortement les interactions entre la zone d'implantation potentielle et les composantes de la trame verte et bleue à l'est.

Niveau de l'enjeu relatif aux continuités écologiques	**Faible**

SRCE RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE
TOUTES SOUS TRAMES CONFONDUES

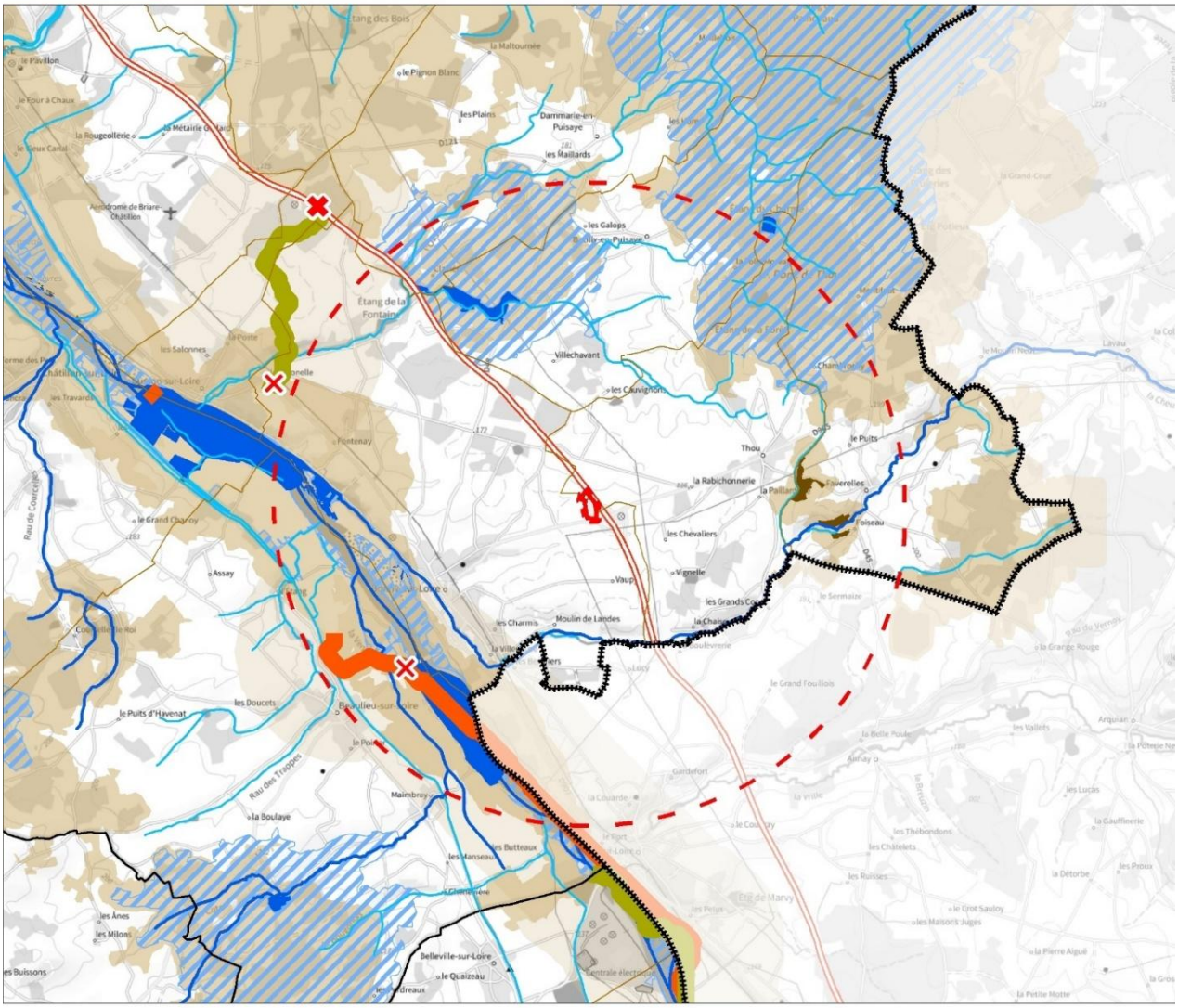


Figure 25 : Localisation de la zone d'implantation potentielle au sein des composantes du SRCE Centre-Val de Loire

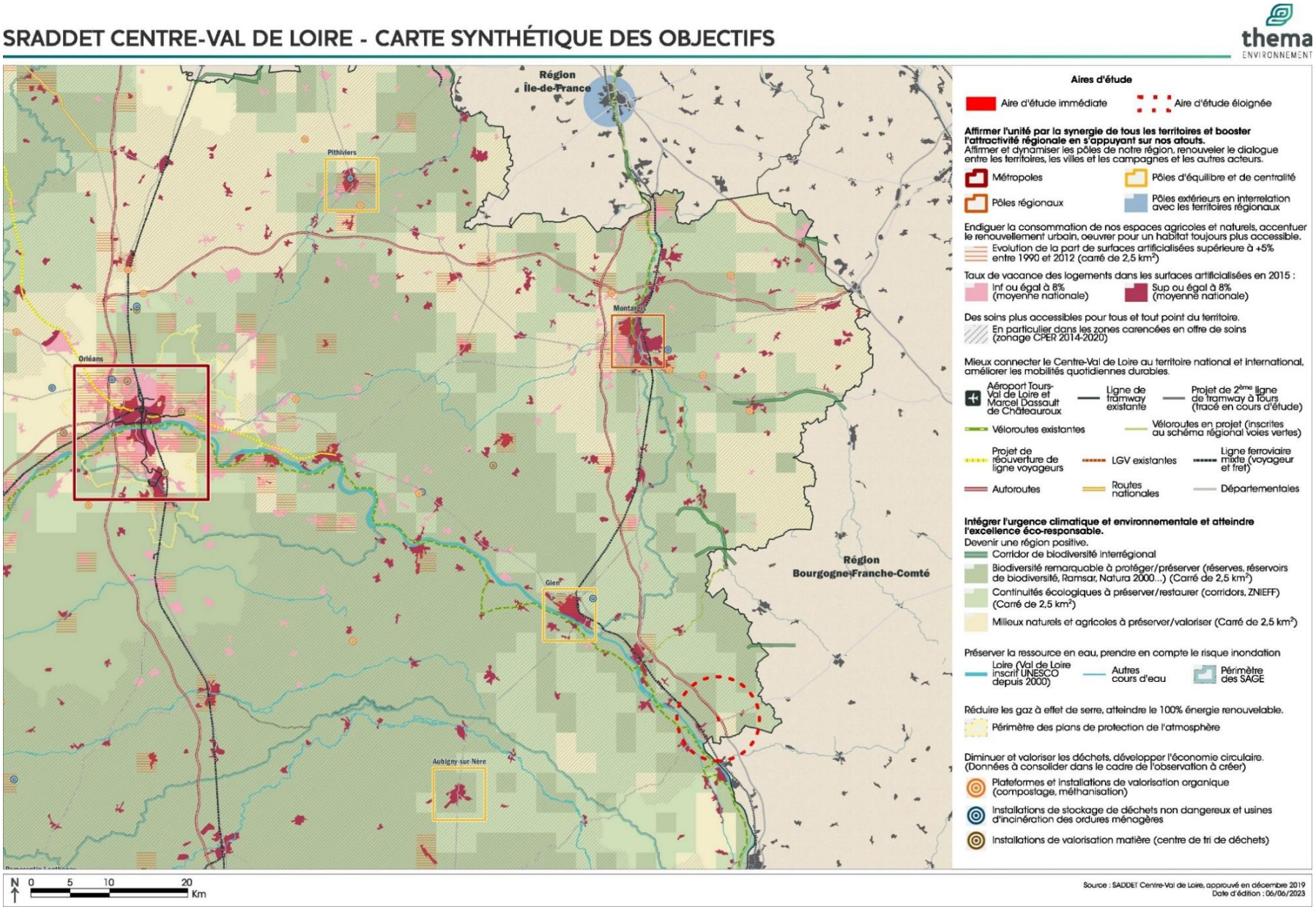


Figure 26 : Localisation de la zone d'implantation potentielle au sein des objectifs du SRADDET de la Région Centre-Val de Loire

4.3.4 Habitats et flore

4.3.4.1 Méthodologie d'inventaires floristiques

4.3.4.1.1 Calendrier des inventaires

La description des milieux naturels présents dans l'aire d'étude immédiate se base sur des inventaires écologiques menés durant trois campagnes de terrain réalisées aux dates suivantes :

Tableau 11 : Dates et conditions météorologiques des inventaires de terrain flore et milieux naturels

Date d'inventaires floristiques	Conditions météorologiques
16 avril 2024	Couverture nuageuse 100 %, pas de pluie, vent faible, 7 à 9 °C
23 mai 2024	Couverture nuageuse 100 %, pas de pluie, vent nul à faible, 13 °C
11 juillet 2024	Couverture nuageuse 80 %, pas de pluie, vent nul à faible, 22 °C

4.3.4.1.2 Protocoles d'inventaires

Au sein de l'aire d'étude, les inventaires de terrain ont visé à :

- décrire et cartographier l'ensemble des habitats naturels présents, en utilisant les typologies suivantes :
    - Typologie **Corine Biotopes**[6] (niveau 3 minimum), correspondant à un système hiérarchisé de classification des habitats européens élaboré dans le cadre du programme CORINE (Coordination of Information on the Environment), dont l'objectif est l'identification et la description des biotopes d'importance majeure pour la conservation de la nature au sein de la Communauté européenne ;
    - Typologie **EUNIS** (European Nature Information System)[7], correspondant à un système hiérarchisé de classification des habitats européens construit à partir de la typologie CORINE Biotopes et de son successeur, la classification paléarctique ;
    - Typologie **EUR28**[8], correspondant aux habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive 92/43/CE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite directive « Habitats » ;
- déterminer les espèces végétales présentes au niveau de ces habitats.

Les inventaires de terrain se sont basés sur des relevés phytocénotiques par type d'habitat naturel, c'est-à-dire des relevés qui listent l'ensemble des espèces qui constituent la végétation typique d'un habitat. Une attention particulière a été apportée à la recherche des espèces floristiques protégées et/ou patrimoniales, notamment celles citées dans la bibliographie, ainsi que des espèces végétales invasives.

4.3.4.1.3 Critères d'évaluation de l'enjeu de conservation des espèces

La méthode de hiérarchisation des enjeux de conservation des espèces utilisée dans le cadre du présent dossier s'inspire de la méthodologie développée en Languedoc-Roussillon (par le CSRPN puis la DREAL). Dans un premier temps, celle-ci a été élaborée dans le but d'évaluer les enjeux de conservation dans les documents d'objectifs des sites Natura 2000 puis elle a été élargie pour évaluer les études d'impacts, les demandes de dérogation et diverses évaluations de projets impliquant des espèces à enjeux.

[6] BISSARDON M. & GUIBAL L., 1997. CORINE Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, Nancy, 217 p.
[7] LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 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, Paris, 289 p.
[8] COMMISSION EUROPEENNE, 2013. Interprétation manual of european union habitats. EUR 28. European Commission DG Environnement, 144 p.

Globalement, la méthode consiste, sur une série de critères listés ci-dessous, à appliquer des niveaux d'enjeux par critère de faible à très fort. La définition de l'enjeu de l'espèce se faisant par la majoration du critère à enjeu le plus fort. La prise en compte des différents critères se veut aussi large que possible, et la méthode la plus simple possible :

- Statut sur la liste rouge régionale,
- Statut sur la liste rouge en France,
- Espèces évaluées pour la Stratégie de Création des Aires Protégées (SCAP) régionale.

À partir de ces critères d'analyse, plusieurs classes d'enjeux locaux de conservation ont été définies, allant de très fort à très faible.

Tableau 12 : Méthodologie de détermination du niveau d'enjeu des espèces végétales

Liste rouge régionale	Liste rouge nationale	SCAP régional	Enjeu
LC, NA, NE, DD	LC, NA, NE, DD	6, 7, NP, A	Faible
NT	NT	3	Modéré
VU	VU	2-, 2+	Assez fort
EN	EN	1-, 1+	Fort
CR, RE	CR, RE	-	Très fort

Descriptif des critères utilisés pour la méthodologie de détermination des enjeux

Liste rouge IUCN (régionale ou nationale)

NE	Non évalué
NA	Non applicable
DD	Données insuffisantes
LC	Préoccupation mineure
NT	Quasi menacée
VU	Vulnérable
EN	En danger
CR	En danger critique
RE	Eteinte localement
EW	Eteinte à l'état sauvage
EX	Eteinte

Espèces menacées

Niveaux de priorité attribués aux espèces et aux habitats SCAP

1+	Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance* de l'espèce ou de l'habitat
1-	Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance* de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher)
2+	Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance* de l'espèce ou de l'habitat
2-	Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance* de l'espèce ou de l'habitat
3	Réseau d'aires protégées satisfaisant
6	Espèce ou habitat présent en région mais répartition départementale de l'espèce ou de l'habitat mal connue
7	Espèce ou habitat non expertisé
NP	Espèce ou habitat non priorisé
A	Espèce ou habitat présentant régionalement un intérêt patrimonial et amendée à la liste nationale SCAP. La prise en compte dans le réseau d'aires protégées est jugée insuffisante (priorité 1 ou 2)

L'enjeu local de conservation au sein de l'aire d'étude tient compte à la fois de l'enjeu de conservation des espèces considérées en lien avec leur patrimonialité, mais aussi de la fonctionnalité des habitats pour ces espèces au regard de leur localisation, de leur représentativité et de leur état de conservation. Des ajustements à dire d'expert sont donc à envisager au cas par cas.

4.3.4.2 Milieux présents dans l'aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un contexte anthropique avec des zones anthropiques et des remblais sur la moitié sud. La moitié nord présente des milieux semi-naturels avec des boisements de feuillus et des milieux aquatiques comme une mare forestière avec un réseau de fossé.

De plus, quelques formations arbustives marquent la transition entre le boisement et les friches herbacées mésophiles à l'est.

Les milieux qui ont été observés dans l'aire d'étude immédiate lors des investigations de terrain, sont résumés dans le tableau en page suivante et cartographiés dans la Figure 27.

Tableau 13 : Habitats recensés dans l'aire d'étude immédiate

Habitats recensés	Intitulé EUNIS Habitats	Intitulé CORINE Biotopes	Code Natura 2000 (EUR 28)	Surface de l'habitat dans l'AEI	Enjeu de conservation
Mare forestière	C1.3411 — Communautés des eaux peu profondes à *Ranunculus*	22.432 — Communautés flottantes des eaux peu profondes	/	394 m²	Assez fort
Remblais à végétation anthropique	E5.1 x E1.6 – Végétations herbacées anthropiques x Pelouses à annuelles subnitrophiles	87.1 x 34.8 – Terrains en friche x Prairies méditerranéennes subnitrophiles	/	3 600 m²	Faible
Remblais	E5.1 x F3.11 – Végétations herbacées anthropiques x Fourrés médio-européens sur sols riches	87.2 x 31.81 – Zones rudérales x Fourrés médio-européens sur sol fertile	/	4 445 m²	Modéré
Zones rudérales	E5.1 x I1.53 — Végétations herbacées anthropiques x Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	87.2 — Zones rudérales	/	2 032 m²	Faible
Lisières forestières ombragées	E5.43 – Lisières forestières ombragées	37.72 — Franges des bords boisés ombragés	/	2 469 m²	Modéré
Fourrés arborés	F3.11 x G1 – Fourrés médio-européens sur sols riches x Forêts de feuillus caducifoliés	31.8 x 41.H — Fourrés x Autres bois caducifoliés	/	2 135 m²	Modéré
Fourrés préforestiers	F3.11 — Fourrés médio-européens sur sols riches	31.81 — Fourrés médio-européens sur sol fertile	/	3 606 m²	Modéré
Boisements de feuillus	G1.A — Boisements mésotrophes et eutrophes à *Quercus, Carpinus, Fraxinus, Acer, Tilia, Ulmus* et boisements associés.	41.H — Autres bois caducifoliés	/	22 655 m²	Modéré
Alignements d'arbres	G5.1 – Alignements d'arbres	84.1 – Alignements d'arbres	/	1 337 m²	Faible
Friches herbacées mésophiles	I1.53 x E2.2 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces x Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	87.1 x 38.2 – Terrains en friche x prairies à fourrage des plaines	/	5 856 m²	Modéré
Bassins artificiels	J5.3 x D5.13 – Eaux stagnantes très artificielles non salées x Typhaies normalement sans eau libre	89 x 53.13 – Lagunes et réservoirs industriels, canaux x Typhaie	/	204 m²	Faible
Fossé	J5.4 – Eaux courantes très artificielles non salées	89.2 – Lagunes industrielles et canaux d'eau douce	/	477 m²	Modéré
Zones anthropiques	J6.1 – Déchets provenant de la construction et de la démolition de bâtiments	86 x 87.2 – Villes, villages et sites industriels x Zones rudérales	/	14 635 m²	Faible

Aucun habitat de l'aire d'étude immédiate ne se rattache à un habitat d'intérêt communautaire défini par la typologie EUR28.

Les espèces floristiques inventoriées et caractérisant ces différents milieux sont listées par habitats d'après le référentiel Taxref 17.0 et sont présentes dans l'Annexe 2.

OCCUPATION DU SOL

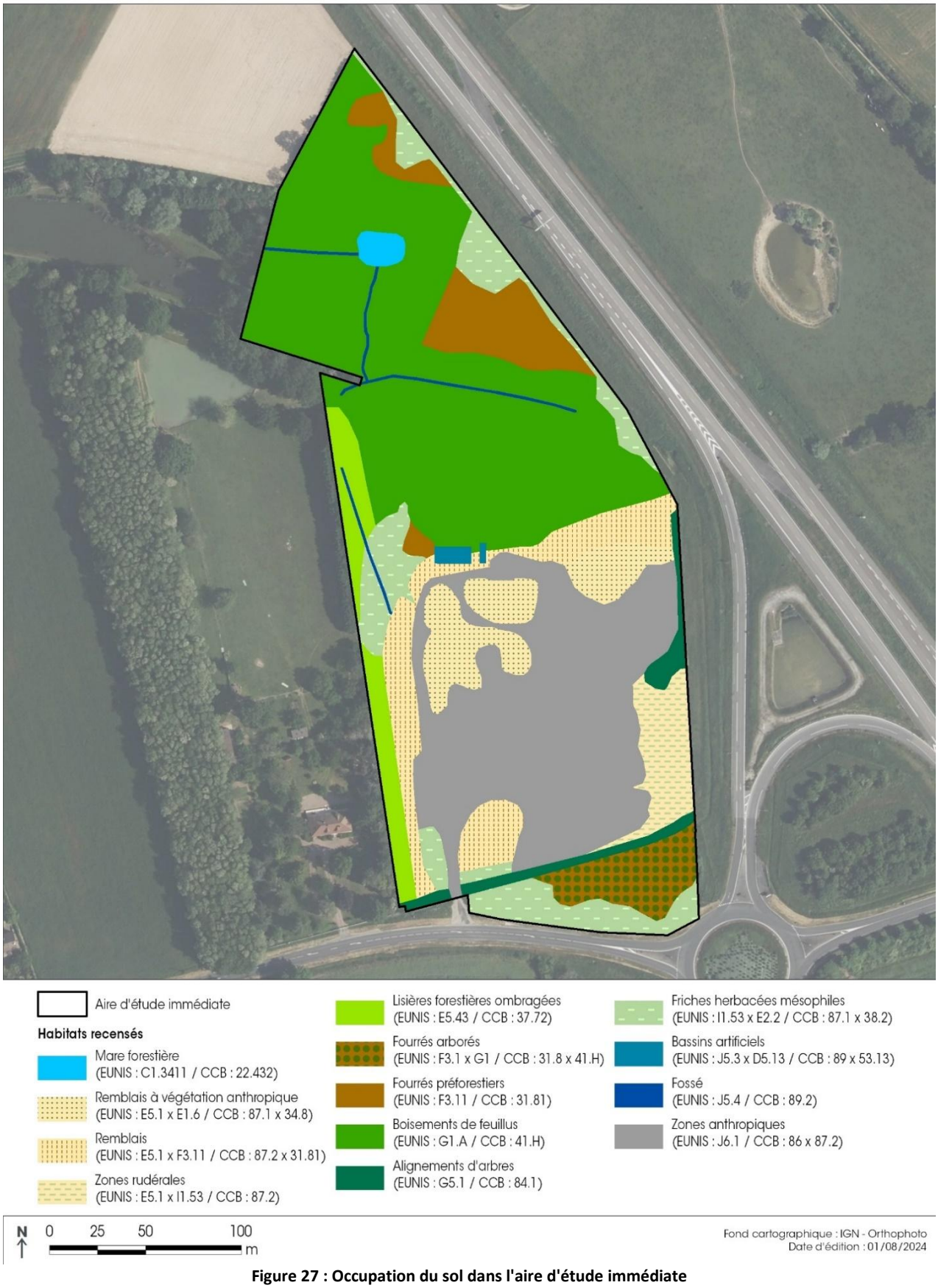


Figure 27 : Occupation du sol dans l'aire d'étude immédiate

Mare forestière

➡ **Code EUNIS habitats : C1.3411 — Communautés des eaux peu profondes à *Ranunculus***
➡ **Code CORINE Biotopes : 22.432 — Communautés flottantes des eaux peu profondes**

La mare forestière est localisée au nord de l'aire d'étude immédiate, enclavée dans le boisement de feuillus.

Il s'agit d'un plan d'eau de surface moyenne (394 m²) abritant une végétation aquatique et hygrophile composée d'espèces telles que la Renoncule aquatique (*Ranunculus aquatilis*), le Plantain d'eau commun (*Alisma plantago-aquatica*), le Rorippe amphibie (*Rorippa amphibia*), la Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), le Lycope d'Europe et la Scrofulaire auriculée (*Scrophularia auriculata*). Une ceinture de végétation hygrophile entoure ce plan d'eau, dominée par des Laîches (*Carex sp.*), des Iris faux-acores (*Iris pseudacorus*) et des individus de Saule cendré (*Salix cinerea*).

Cette mare forestière abrite un cortège floristique assez spécifique et inféodé aux milieux aquatiques. L'enjeu de conservation de cet habitat est donc assez fort.



Mare forestière – mai 2024



Mare forestière – avril 2024

Remblais à végétation anthropique

➡ **Code EUNIS habitats : E5.1 x E1.6 – Végétations herbacées anthropiques x Pelouses à annuelles subnitrophiles**
➡ **Code CORINE Biotopes : 87.1 x 34.8 – Terrains en friche x Prairies méditerranéennes subnitrophiles**

Les remblais à végétation anthropique sont situés sur la partie sud de l'aire d'étude immédiate. Ces éléments anthropiques sont issus de dépôt minéral, végétal et autres parfois datant de plusieurs années.

Ces multiples amas ont au fil du temps accueilli une végétation composée en majorité d'espèces pionnières et/ou rudérales tels que l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), la Potentille rampante (*Potentilla reptans*), la Ronce ligneuse (*Rubus fruticosus*), le Laiteron potager (*Sonchus oleraceus*), le Cirse commun (*Cirsium vulgare*) et l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*).

Ces espaces anthropisés accueillent un faible cortège floristique. L'enjeu de conservation de cet habitat est donc faible.


Remblais à végétation anthropique – avril 2024


Remblais à végétation anthropique – mai 2024

Remblais

➡ **Code EUNIS habitats : E5.1 x F3.11 – Végétations herbacées anthropiques x Fourrés médio-européens sur sols riches**
➡ **Code CORINE Biotopes : 87.2 x 31.81 – Zones rudérales x Fourrés médio-européens sur sol fertile**

Les remblais sont situés en travers de l'aire d'étude immédiate. Ils forment la limite entre la zone semi-naturelle et la zone anthropique du site d'étude. Cette « barrière » est issue d'une levée de terre, communément appelée merlon.

Ce vaste linéaire abrite une végétation bien développée et est même composé de ligneux qui génèrent par endroits des fourrés arborés fonctionnels. On y retrouve des individus de Charme commun (*Carpinus betulus*), de Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), de Noisetier commun (*Corylus avellana*), de Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), de Noyer (*Juglans regia*) ainsi qu'une sous-strate typique des sous-bois [Cerfeuil enivrant (*Chaerophyllum temulum*), Gaillet gratteron (*Galium aparine*) et Géranium herbe-à-robert (*Geranium robertianum*)]. En parallèle, le versant sud présente une végétation mésophile avec, en partie, des espèces adaptées aux habitats perturbés comme le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), la Cardère à foulon (*Dipsacus fullonum*), la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), Patience crépue (*Rumex crispus*), Laiteron potager (*Sonchus oleraceus*), Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), etc.

Cet habitat présente un enjeu de conservation modéré au regard du cortège floristique qui le compose.



Remblais – mai 2024


Remblais – avril 2024


Remblais – juillet 2024

Zones rudérales

➡ **Code EUNIS habitats : E5.1 x I1.53 — Végétations herbacées anthropiques x Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces**
➡ **Code CORINE Biotopes : 87.2 — Zones rudérales**

Les zones rudérales sont localisées au sud-est, entre deux alignements d'arbres. Ces zones présentent un substrat sableux de très faible profondeur.

Le cortège végétal se développant sur ces zones rudérales se compose d'espèces communes des milieux mésophiles, on retrouve notamment le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus)*, l'Andryale à feuilles entières (*Andryala integrifolia*), le Brome mou (*Bromus hordeaceus*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), le Séneçon jacobée (*Jacobaea vulgaris*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), la Potentille rampante (*Potentilla reptans*), le Séneçon commun (*Senecio vulgare*). À certains endroits, le Peuplier noir (*Populus nigra*) se développe bien, sous forme de jeunes pousses.

Habitat provisoire ou de transition, les zones rudérales se développant sur un substrat d'origine anthropique ont un faible enjeu de conservation.




Zones rudérales – mai 2024



Zones rudérales -avril 2024



Zones rudérales – juillet 2024

Lisières forestières ombragées

➡ **Code EUNIS habitats : E5.43 – Lisières forestières ombragées**
➡ **Code CORINE Biotopes : 37.72 — Franges des bords boisés ombragés**

Les lisières forestières ombragées sont situées en limite ouest de l'aire d'étude immédiate entre la propriété voisine et le remblai.

Ce linéaire est composé en majorité par trois espèces : la Ronce ligneuse (*Rubus fruticosus*), l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*) et la Clématite des haies (*Clematis vitalba*). Un cortège mésophile et adapté aux zones ombragées est également observé, en proportion moindre. On retrouve par exemple le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), le Géranium herbe-à-robert (*Geranium robertianum*), la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), ou encore la Lampsane commune (*Lapsana communis*).



Lisière forestière ombragée – juillet 2024

Ces habitats de lisière, communs en Centre-Val de Loire et à faible diversité floristique, présentent un enjeu modéré.

Fourrés arborés

➡ **Code EUNIS habitats : F3.11 x G1 – Fourrés médio-européens sur sols riches x Forêts de feuillus caducifoliés**
➡ **Code CORINE Biotopes : 31.8 x 41.H — Fourrés x Autres bois caducifoliés**

Les fourrés arborés occupent la partie sud-est de l'aire d'étude immédiate.

Cette formation arborée est composée, entre autres de Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et du Saule blanc (*Salix alba*). Il s'agit manifestement d'un aménagement paysager peu entretenu et dont la strate arborée (notamment les Robiniers faux-acacias) s'est développée fortement avec de nombreux jeunes individus.

La sous-strate est très dense et très peu diversifié, dominée par des lianes épineuses telles que la Ronce ligneuse (*Rubus fruticosus*) et le Rosier des chiens (*Rosa canina*).

Les fourrés arborés constituent un habitat semi-naturel d'enjeu de conservation modéré.



Fourrés arborés – juillet 2024

Fourrés préforestiers

➡ **Code EUNIS habitats : F3.11 — Fourrés médio-européens sur sols riches**
➡ **Code CORINE Biotopes : 31.81 — Fourrés médio-européens sur sol fertile**
Les fourrés pré-forestiers sont des formations majoritairement arbustives, localisées dans la partie nord de l'aire d'étude. Comme leur nom l'indique, ils marquent une transition entre les milieux ouverts (friches herbacées) et le boisement de feuillus.

Ils sont composés en majorité de ligneux arbustifs épineux comme le Prunier épineux (*Prunus spinosa*) et l'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), accompagné du Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), du Noisetier commun (*Corylus avellana*) et du Sureau noir (*Sambucus nigra*). Une légère strate arborée est également présente avec des individus de Chêne pédonculé (*Quercus robur*).

La strate arbustive étant relativement dense, peu d'espèces de la strate herbacée peuvent s'y développer, on retrouve principalement le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), le Gaillet croisette (*Cruciata laevipes*), le Gaillet gratteron (*Galium aparine*), le Lierre grimpant (*Hedera helix*) et la Stellaire holostée (*Rabelera holostea*).


Fourrés arbustifs – mai 2024


Fourrés arbustifs – juillet 2024

Les fourrés préforestiers constituent un habitat de transition commun en région Centre-Val de Loire, situés à l'interface des milieux ouverts et des formations plus fermées telles que les zones boisées. Ils abritent donc abritent donc à la fois des espèces et des communautés des différents milieux qui les bordent, mais aussi des communautés particulières qui leur sont propres. Ces formations jouent un rôle écologique non négligeable dans le fonctionnement écologique local.

Par conséquent, leur enjeu de conservation est modéré.

Boisements de feuillus

➡ **Code EUNIS habitats : G1.A — Boisements mésotrophes et eutrophes à *Quercus, Carpinus, Fraxinus, Acer, Tilia, Ulmus* et boisements associés.**
➡ **Code CORINE Biotopes : 41.H — Autres bois caducifoliés**

Les boisements de feuillus sont présents sur la moitié nord de l'aire d'étude immédiate.

Ces boisements sont caractérisés par la présence de plusieurs essences dominantes telles que le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), le Peuplier tremble (*Populus tremula*) et l'Orme mineur (*Ulmus minor*). La sous-strate est plus ou moins dense avec une belle diversité d'espèces comme le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), le Noisetier commun (*Corylus avellana*), l'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), le Prunier épineux (*Prunus spinosa*), le Saule cendré (*Salix cinerea*) et le Sureau noir (*Sambucus nigra*) pour les espèces arbustives ; et la Bugle rampante (*Ajuga reptans*), l'Alliaire pétiolée (*Alliaria petiolata*), le Gouet tacheté (*Arum maculatum*), le Brachypode des forêts (*Brachypodium sylvaticum*), le Gaillet gratteron (*Galium aparine*), le Géranium herbe-à-robert (*Geranium robertianum*) et la Platanthère à fleurs verdâtres (*Platanthera chlorantha)* pour les espèces herbacées.
Les sous-bois sont densifiés par la présence de lianes comme la Ronce ligneuse (*Rubus fruticosus*), le Chèvrefeuille (*Lonicera sp.*) et le Lierre grimpant (*Hedera helix*).

Les boisements présents au niveau de l'aire d'étude immédiate, manifeste un faciès légèrement dégradé. Par conséquent, leur enjeu de conservation est modéré.



Boisement de feuillus – mai 2024


Boisement de feuillus – avril 2024


Boisement de feuillus – juillet 2024

Alignements d'arbres

➡ **Code EUNIS habitats : G5.1 – Alignements d'arbres**
➡ **Code CORINE Biotopes : 84.1 – Alignements d'arbres**

Les alignements d'arbres forment plusieurs entités, sur la partie sud de l'aire d'étude immédiate. Ils marquent la limitent entre la parcelle (accès privé) et les bordures de route, qui sont accessibles sans contrainte.

Cette formation artificielle contient une diversité floristique très faible. Les arbres, plantés, sont tous des Érables champêtres (*Acer campestre*) et la strate herbacée est très restreinte de par la densité de la strate arborée ; on y retrouve le Gaillet commun (*Galium mollugo*), le Lierre grimpant (*Hedera helix*) et la Ronce commune (*Rubus fruticosus*).



Alignement d'arbre – mai 2024



Alignement d'arbre – avril 2024



Alignement d'arbre

Les alignements d'arbres, habitat très commun en région Centre-Val de Loire et d'origine anthropique (formations plantées), présentent un enjeu faible dans l'aire d'étude immédiate.

Friches herbacées mésophiles

➡ **Code EUNIS habitats : I1.53 x E2.2 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces x Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes**
➡ **Code CORINE Biotopes : 87.1 x 38.2 – Terrains en friche x prairies à fourrage des plaines**

Les friches herbacées sont représentées comme des petits patchs dispersés, le plus souvent vers bordures de l'aire d'études immédiates. Elles sont situées en bordure de boisements et de fourrés préforestiers, sur la partie sud avant les fourrés arborés et entre une zone de remblai et la limite de parcelle.

Ces milieux ouverts sont constitués d'un cortège relativement diversifié de plantes à fleurs prairiales tels que l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), Andryale à feuilles entières (*Andryala integrifolia*), la Coronille variée (*Coronilla varia*), le Panicaut champêtre (*Eryngium campestre*), l'Euphorbe petit cyprès (*Euphorbia cyparissias*), le Gaillet commun (*Galium mollugo*), la Marguerite (*Leucanthemum vulgare*), le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), la Luzule champêtre (*Luzula campestris*), la Renoncule bulbeuse (*Ranunculus bulbosus*) et le Trèfle rampant (*Trifolium repens*). Le cortège floristique comprend également un ratio important de graminées avec l'Agrostide des chiens (*Agrostis canina*), la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), le Brome mou (*Bromus hordeaceus*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), la Houlque (*Holcus lanatus, Holcus mollis*), les Pâturins (*Poa pratensis, Poa trivialis*) et le Schédonore roseau (*Schedonorus arundinaceus*).

Le caractère enfriché s'affirme avec une certaine dominance d'espèces rudérales et/ou adaptées aux milieux perturbés comme le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), le Liseron des champs (*Convolvulus arvensis*), la Carotte sauvage (*Daucus carota),* la Berce sphondyle (*Heracleum sphondylium*), le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), la Jacobée commune (*Jacobaea vulgaris*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), la Potentille rampante (*Potentilla reptans*) et l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*).

Bien qu'accueillant une certaine diversité végétale, les friches herbacées présentes au niveau de l'aire d'étude immédiate sont des habitats banals qui présentent un intérêt floristique modéré.




Friches herbacées mésophiles – mai 2024



Friches herbacées mésophiles – juin 2024



Friches herbacées mésophiles – juillet 2024

Bassins artificiels

➡ **Code EUNIS habitats : J5.3 x D5.13 – Eaux stagnantes très artificielles non salées x Typhaies normalement sans eau libre**
➡ **Code CORINE Biotopes : 89 x 53.13 – Lagunes et réservoirs industriels, canaux x Typhaie**

Deux bassins artificiels sont inclus dans l'aire d'étude immédiate, à la jonction entre le boisement de feuillus et le remblai.

Ces retenues d'eau artificielle sont peuplées par une typhaie. Cet habitat est donc dominé par la Massette à feuilles larges (*Typha latifolia*) accompagné d'espèces aquatiques ou hygrophiles comme Plantain-d'eau commun (*Alisma plantago aquatica*), Lentille d'eau (*Lemna sp.*) et Iris faux-acore (*Iris pseudacorus*).

Les bassins artificiels sont des habitats anthropiques sans grande valeur et diversité floristique. Par conséquent leur enjeu de conservation est faible. Le potentiel d'accueil d'espèces singulières aux milieux aquatiques est également jugé faible à très faible.





Bassins artificiels – avril 2024

Fossé

➡ **Code EUNIS habitats : J5.4 – Eaux courantes très artificielles non salées**
➡ **Code CORINE Biotopes : 89.2 – Lagunes industrielles et canaux d'eau douce**

Les fossés observés au niveau de l'aire d'étude immédiate sont, pour certains, des canaux semblant relier la mare forestière aux étangs situés hors de l'aire d'étude à l'ouest. Le dernier fossé est bordé d'une haie et traverse une friche herbacée.
Ces milieux sont en eau pendant la saison hivernale ainsi que lors d'évènements pluvieux (comme ce fut le cas dans l'année 2024). Ils sont colonisés par une végétation en partie ligneuse [Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Noisetier commun (*Corylus avellana*), Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*)], en partie hygrophile [Callitriche (*Callitriche sp.*), Cardamine des prés (*Cardamine pratensis*), Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*)] et majoritairement mésophile avec un cortège herbacé composé de l'Aigremoine eupatoire (*Agrimonia eupatoria*), l'Agrostide capillaire (*Agrostis capillaris*), la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), le Gaillet gratteron (*Galium aparine*), la Ronce ligneuse (*Rubus fruticosus*), etc.

Les fossés sont des constructions anthropiques au sein desquelles s'est développé un cortège floristique. Ils sont d'un enjeu de conservation modéré.



Fossés – mai 2024

Zones anthropiques

➡ **Code EUNIS habitats : J6.1 – Déchets provenant de la construction et de la démolition de bâtiments**
➡ **Code CORINE Biotopes : 86 x 87.2 – Villes, villages et sites industriels x Zones rudérales**

Les zones anthropiques sont sur la partie sud de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de vastes étendues bétonnées servant comme zone de stockage pour divers matériaux anthropiques (gravats, dépôts verts, etc.). Par endroits, on y retrouve un substrat très peu profond qui permet le développement d'espèces telles que l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), la Coronille variée (*Coronilla varia*), la Vipérine commune (*Echium vulgare*), le Gaillet gratteron (*Galium aparine*), le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), la Ronce ligneuse (*Rubus fruticosus*) ou le Laiteron maraîcher (*Sonchus oleraceus*).

Cet habitat abrite une végétation pauvre en diversité et est très anthropique. Par conséquent il a un faible enjeu de conservation.




Zones anthropiques – mai 2024



Zones anthropiques – juillet 2024



Zones anthropiques – avril 2024

Considérant la représentativité des habitats à l'échelle régionale et leur état de conservation, les milieux établis dans l'aire d'étude immédiate présentent globalement du point de vue floristique un enjeu modéré (Remblai, Lisières forestières ombragées, fourrés arborés, fourrés préforestiers, boisement de feuillus, friches herbacées mésophiles, fossé), ou faible (remblais à végétation anthropique, zones rudérales, alignements d'arbres, bassins artificiels, zones anthropiques). Un habitat dénote, il s'agit de la mare forestière, qui par sa rareté et son cortège floristique ressort en enjeu assez fort.

Niveau de l'enjeu relatif aux milieux naturels et semi-naturels	**Faible à assez fort**

4.3.4.3 Flore

4.3.4.3.1 Données bibliographiques

Les données floristiques historiques (postérieures à 2014) de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) sur le territoire communal de Bonny-sur-Loire (commune au sein de laquelle s'établit l'aire d'étude rapprochée) et des communes présentes au sein de l'aire d'étude éloignée, recensent 43 espèces patrimoniales9 (cf. tableau ci-dessous), dont 4 protégées nationalement, 25 protégées en région Centre-Val de Loire et 30 présentant un statut défavorable (CR, EN, VU ou NT) dans le Centre-Val de Loire.

Tableau 14 : Espèces floristiques patrimoniales mentionnées sur la commune de Bonny-sur-Loire par la bibliographie (données postérieures à 2014)

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge régionale	Liste rouge nationale	ZNIEFF	Habitat
Ajuga pyramidalis L., 1753	Bugle pyramidale		Art.1		VU	OUI	Pelouses à vivaces, prairies, bords des chemins et landes en milieu forestier sur des sols acides, frais à secs (souvent un peu perturbé) et plutôt pauvres en éléments nutritifs.
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817	Anacamptide pyramidale		Art.1	LC	LC	OUI	Pelouses, talus, accotements herbeux et friches sur des sols calcaires et secs.
Carex bohemica Schreb., 1772	Laîche de Bohême		Art.1	LC	EN	OUI	Végétations des berges exondées des étangs et des mares sur des sols assez sableux, humides et plutôt riches en éléments nutritifs.
Carex elongata L., 1753	Laîche allongée			LC	VU	OUI	Boisements parfois milieux ouverts associés sur des sols plus ou moins acides, périodiquement inondés et plutôt pauvres en éléments nutritifs.
Cicendia filiformis (L.) Delarbre, 1800	Cicendie filiforme		Art.1	LC	VU	OUI	Ornières et dépressions des chemins forestiers (chênaies acidophiles) ou dans des milieux de landes à bruyères, berges de mares et d'étangs, anciennes sablières sur des sols sableux plus ou moins acides, dénudés, humides et pauvres en éléments nutritifs.
Cistus ladanifer L., 1753	Ciste à gomme			NT			Bois et coteaux secs.
Dactylorhiza majalis (Rchb.) P.F.Hunt & Summerh., 1965	Dactylorhize de mai		Art.1	LC	NT	OUI	Prairies sur des sols plutôt acides, humides et plutôt pauvres en éléments nutritifs.
Epipactis muelleri Godfery, 1921	Épipactide de Müller			LC	VU	OUI	Pelouses, ourlets et lisières sur des sols calcaires, secs et pauvres en éléments nutritifs.
Epipactis purpurata Sm., 1828 [nom. cons.]	Épipactide pourpre		Art.1	LC	EN		Sous-bois sombres sur des sols calcaires à peu acides, plutôt frais et profonds.
Exaculum pusillum (Lam.) Caruel, 1886	Cicendie naine			LC	NT	OUI	Berges de mares et d'étangs, ornières et dépressions des chemins forestiers (chênaies acidophiles) ou dans des milieux de landes à bruyères, anciennes sablières, sur des sols sableux plus ou moins acides, dénudés, humides et pauvres en éléments nutritifs.
Geranium sanguineum L., 1753	Géranium sanguin		Art.1		NT	OUI	Lisières forestières ensoleillées sur des sols calcaires, secs et pauvres en éléments nutritifs.
Gratiola officinalis L., 1753	Gratiole officinale	Art.2		LC	NT	OUI	Végétations des rives d'étangs, prairies inondables et bas-marais sur des sols variés, humides et supportant un assèchement estival.

9 Les espèces patrimoniales sont l'ensemble des espèces protégées, des espèces menacées (liste rouge) et des espèces rares, ainsi que (parfois) des espèces ayant un intérêt scientifique ou symbolique. Le statut d'espèce patrimoniale n'est pas un statut légal. Il s'agit d'espèces que les scientifiques et les conservateurs estiment importantes d'un point de vue patrimonial, que ce soient pour des raisons écologiques, scientifiques ou culturelles.

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge régionale	Liste rouge nationale	ZNIEFF	Habitat
Hottonia palustris L., 1753	Hottonie des marais		Art.1	LC	LC		Végétations aquatiques des mares, des étangs et des rivières, fossés, le plus souvent en milieu forestier et plus ou moins acide dans des eaux stagnantes et plus ou moins riches en éléments nutritifs.
Hydrocharis morsus-ranae L., 1753	Hydrocharide morsure-des-grenouilles			LC	VU	OUI	Végétations flottantes des rivières, canaux, bras morts, mares et étangs, supportant un couvert forestier modéré, dans des eaux stagnantes ou faiblement courantes et plutôt riches en éléments nutritifs.
Inula britannica L., 1753	Inule de Grande-Bretagne			NT	VU	OUI	Végétations des basses grèves et à hautes herbes des cours d'eau, dépressions humides des prairies dans les grandes vallées alluviales.
Jacobaea paludosa (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1801	Jacobée des marais		Art.1	LC	CR	OUI	Végétations hautes des marais et des bords d'étangs sur des terrains calcaires, longuement inondés et plutôt pauvres en éléments nutritifs.
Juncus pygmaeus Rich. ex Thuill., 1799	Jonc pygmée			LC	EN	OUI	Végétations amphibies de rives exondées d'étangs et de mares, sur des sols sableux neutres à acides et avec peu de végétation.
Limosella aquatica L., 1753	Limoselle aquatique		Art.1	LC	VU	OUI	Grèves exondées des dépressions humides des cultures, des plans et cours d'eau, sablières et ornières des chemins, sur des sols nus à exondation estivale et plutôt riches en éléments nutritifs.
Linum radiola L., 1753	Radiole faux lin			LC	NT	OUI	Ornières des chemins, berges de mares et d'étangs forestiers (chênaies acidophiles) sur des sols sableux à sablo-argileux acides, nus, temporairement humides et pauvres en éléments nutritifs.
Littorella uniflora (L.) Asch., 1864	Littorelle à une fleur	Art.1	Art.1	LC	VU	OUI	Végétations amphibies des rives peu profondes ou exondées des étangs, sur des sols sableux, plutôt acides et plus ou moins pauvres en éléments nutritifs.
Neotinea ustulata (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Néotinée brûlée		Art.1	LC	LC	OUI	Pelouses, prairies, allées forestières, accotements et talus herbeux, sur des sols peu acides à calcaires, temporairement humides à sec et pauvres en éléments nutritifs.
Oenanthe peucedanifolia Pollich, 1776	Œnanthe à feuilles de peucédan		Art.1	LC	LC	OUI	Prairies, fossés, allées forestières, landes à Bruyère à quatre angles, sur des sols plus neutres à acides, frais à secs et assez pauvres en éléments nutritifs.
Ophioglossum vulgatum L., 1753	Ophioglosse répandu		Art.1	LC	VU	OUI	Prairies, boisements, pelouses, talus et accotements herbeux, allées forestières, sur des sols généralement calcaires ou marneux frais à humides et assez pauvres en éléments nutritifs.
Oreoselinum nigrum Delarbre, 1800	Oréosélin noir		Art.1	LC	NT	OUI	Pelouses, levées de Loire, talus herbeux des routes et des chemins sur sols sableux plus ou moins acides, secs et assez pauvres en éléments nutritifs.
Orobanche alba Stephan ex Willd., 1800	Orobanche blanche			LC	VU	OUI	Pelouses et lisières de bois, bords des chemins sur des sols calcaires, secs et pauvres en éléments nutritifs.
Osmunda regalis L., 1753	Osmonde royale		Art.1	LC	LC	OUI	Rives des ruisseaux ombragés, boisements riverains ou sur suintements, fossés forestiers et sur des sols plus ou moins acides, marécageux à tourbeux et plutôt pauvres en éléments nutritifs.
Paris quadrifolia L., 1753	Parisette à quatre feuilles		Art.1	LC	LC	OUI	Boisements, sur des sols frais à humides, calcaires à peu acides.
Pilularia globulifera L., 1753	Pilulaire à globules	Art.1		LC	LC	OUI	Végétations amphibies des rives en pente douce à exondation estivale des étangs et des mares, ornières des chemins, fossés, sur des sols dénudés, argileux à sableux, peu à très acides et plus ou moins pauvres en éléments nutritifs.

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge régionale	Liste rouge nationale	ZNIEFF	Habitat
Potentilla supina L., 1753	Potentille couchée		Art.1	LC	NT	OUI	Végétations amphibies des grèves exondées des étangs, des mares, du lit mineur des grands cours d'eau sur des sols variés et riches en éléments nutritifs.
Potentilla supina subsp. supina L., 1753	Potentille couchée		Art.1				Végétations amphibies des grèves exondées des étangs, des mares, du lit mineur des grands cours d'eau sur des sols variés et riches en éléments nutritifs.
Pulicaria vulgaris Gaertn., 1791	Pulicaire commune	Art.1		LC	LC	OUI	Végétations amphibies des grèves exondées des grands cours d'eau et des étangs, des mouillères, des ornières des chemins, des entrées de prés et des cultures, sur des sols non calcaires, surtout sableux, humides à assèchement estival et riches en éléments nutritifs.
Salvia officinalis L., 1753	Sauge officinale			NT	NA		
Schoenoplectiella supina (L.) Lye, 2003	Schénoplectielle couchée			NT	EN	OUI	
Schoenus nigricans L., 1753	Choin noircissant		Art.1	LC	VU	OUI	Marais, prairies humides, sources et plus rarement boisements marécageux clairs sur des sols calcaires (plus rarement acides), très humides et pauvres en éléments nutritifs.
Scilla bifolia L., 1753	Scille à deux feuilles		Art.1	LC	LC	OUI	Boisements et lisières forestières, talus ombragés, sur des sols neutres à calcaires et frais.
Seseli annuum L., 1753	Séséli annuel			LC	CR	OUI	Pelouses, talus des chemins et des routes, ourlets et lisières de boisements, sur des sols calcaires (voir sablo-calcaires), très secs et pauvres en éléments nutritifs.
Sonchus palustris L., 1753	Laiteron des marais			LC	EN	OUI	Végétations à hautes herbes, roselières et boisements des marais et cours d'eau, sur des sols basiques, très humides, marécageux à tourbeux et riches en éléments nutritifs.
Spiranthes spiralis (L.) Chevall., 1827	Spiranthe d'automne		Art.1	LC	EN	OUI	Végétations rases des prairies, pelouses, accotements herbeux, vignes, gazons, friches agricoles, sur des sols acides à neutres (parfois calcaires), temporairement humides à sécheresse estivale et pauvre en éléments nutritifs.
Sporobolus alopecuroides (Piller & Mitterp.) P.M.Peterson, 2014	Crypside faux vulpin		Art.1	LC	VU	OUI	Végétations amphibies des rives et berges exondées d'étangs, des grands cours d'eau, des mares, des sablières et des gravières, historiquement ornières des chemins humides sur des substrats sableux ou vaseux, inondés une grande partie de l'année et riches en éléments nutritifs.
Stellaria palustris Ehrh. ex Hoffm., 1791	Stellaire des marais			VU	CR	OUI	Végétations à hautes herbes, bas-marais et dépressions des prairies en bords de cours d'eau sur des sols alluvionnaires et longuement inondés.
Thalictrum flavum L., 1753	Pigamon jaune		Art.1	LC	LC	OUI	Végétations à hautes herbes, roselières et peupleraies sur des sols calcaires et longuement inondés.
Thelypteris palustris Schott, 1834	Thélyptéride des marais		Art.1	LC	VU	OUI	Boisements marécageux, végétations à hautes herbes des marais et des berges d'étangs, sur des sols souvent tourbeux, peu acides à calcaires et plus ou moins pauvres en éléments nutritifs.
Viola stagnina Kit. ex Schult., 1814	Violette à feuilles de pêcher			EN	CR	OUI	Végétations amphibies des berges d'étangs (Puisaye) et prairies et prairies inondables (Sologne) sur des terrains siliceux plus ou moins acides.

Source : Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, Muséum National d'Histoire Naturelle - (consultation janvier 2024)

Une attention particulière a été portée lors des investigations de terrain à la recherche de ces espèces patrimoniales dans les habitats caractéristiques où elles sont susceptibles de se développer.

4.3.4.3.2 Espèces végétales identifiées

La quasi-totalité des espèces végétales relevées sur les différents milieux sont toutes communes à très communes en France comme en région Centre-Val de Loire, et sans enjeu floristique notable (cf. Annexe 2).

Parmi les espèces observées, on notera la présence d'une espèce présentant un statut de protection au niveau régional (au titre de l'arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale) : l'Anacamptide pyramidale (*Anacamptis pyramidalis*).

Cette espèce se développe au niveau des friches herbacées mésophiles de l'aire d'étude rapproché. Deux individus sont localisés dans l'enceinte de l'aire d'étude immédiate entre un alignement d'arbre et un remblai. Les stations principales sont localisées dans l'aire d'étude rapprochée à l'est également dans une friche herbacée mésophile.



Anacamptide pyramidale (*Anacamptis pyramidalis*)

Tableau 15 : Espèce végétale protégée identifiée au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée

Nom scientifique	Nom français	PN	PR	DH	LRN	LRR	SCAP Région	Habitat	Enjeu de conservation
Anacamptis pyramidalis	Anacamptide pyramidale		Art. 1		LC	LC		Friches herbacées mésophiles	Faible

PN : Protection Nationale ; PR : Protection Régionale ; DH : Directive Habitats ; LRN : Liste Rouge Nationale ; LRR : Liste Rouge Régionale
Espèce disparue (RE) ; Espèce en danger critique d'extinction (CR) ; Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD) ; Non Applicable (NA).

Par ailleurs, deux espèces observées dans l'aire d'étude immédiate sont inscrites sur la liste hiérarchisée des espèces végétales invasives du Centre-Val de Loire[10].

- Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) est un arbre qui a été très communément planté et est réputé pour son bois imputrescible et ses qualités ornementales. Il présente néanmoins un fort pouvoir envahissant à cause de sa croissance rapide, de la production de nombreuses graines et de sa capacité à drageonner abondamment après une coupe. C'est pour ces raisons qu'il est listé en tant qu'espèce invasive avérée secondaire.

  Les individus de Robinier faux-acacia sont localisés dans plusieurs habitats de l'aire d'étude immédiate. Il forme notamment un bosquet au niveau des fourrés arborés, un individu mature est également observé au sein de la friche herbacée mésophile ouest. Enfin, il se présente sous la forme de jeunes individus au niveau d'un remblai à végétation anthropique et d'une friche herbacée mésophile à l'est du remblai.



Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)

- La Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), est une plante qui a été introduite comme plante fourragère et ornementale. C'est une plante qui a un très fort pouvoir envahissant en expansion des cours d'eau notamment mais aussi parce qu'elle a la capacité de se reproduire de façon végétative à partir de petits fragments de rhizomes ou de tiges. Tout comme le Robinier faux-acacia, cette espèce est listée comme espèce invasive avérée secondaire.

  Une station unique de Renouée du Japon a été observée dans l'aire d'étude immédiate au niveau d'un remblai à végétation anthropique (illustration ci-contre).



Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)

Les espèces végétales présentes au niveau de l'aire d'étude immédiate sont pour la plupart communes à très communes en France comme dans le Centre-Val de Loire.

L'aire d'étude immédiate abrite deux individus d'Anacamptide pyramidale, espèce protégée en région Centre-Val de Loire mais commune. Par ailleurs, deux espèces exotiques envahissantes considérées comme invasive avérée sont présentes sur l'aire d'étude immédiate : le Robinier faux-acacia et la Renouée du Japon.

Niveau de l'enjeu relatif à la flore	*Réglementaire* *Patrimoniaux : faibles*

[10] DESMOULINS F. & EMERIAU T., 2017. Liste des espèces végétales invasives du Centre-Val de Loire, version 3.0. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, délégation Centre-Val de Loire, 39 p.



Figure 28 : Localisation de la flore protégée dans l'aire d'étude immédiate

LOCALISATION DES ESPÈCES VÉGÉTALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES



Figure 29 : Localisation de la flore exotique envahissante dans l'aire d'étude immédiate

4.3.5 Faune à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

4.3.5.1 Méthodologie d'inventaires faunistiques

Les inventaires faunistiques mis en œuvre concernent les groupes suivants : les invertébrés, les amphibiens, les reptiles, l'avifaune et les mammifères dont les chiroptères. Les espèces faunistiques protégées et/ou menacées ont particulièrement été recherchées.

4.3.5.1.1 Calendrier des inventaires

La description des cortèges faunistiques présents dans l'aire d'étude se base sur des inventaires écologiques menés d'octobre 2023 à octobre 2024. Le tableau suivant présente les dates de chaque inventaire, les conditions météorologiques observées et les et groupes taxonomiques visés.

Tableau 16 : Dates, conditions météorologiques et cortèges ciblés lors des inventaires faune

Date d'inventaire	Type d'inventaire	Conditions météorologiques
14/10/2023	Chiroptères	Couverture nuageuse 25 %, vent faible, 14°C, pluie nulle, brouillard nul
11/01/2024	Avifaune hivernante	Couverture nuageuse 0 %, vent faible, 1°C à 3°C, pluie nulle, brouillard nul
04/03/2024	Amphibiens & avifaune nicheuse nocturne	Couverture nuageuse 50 %, vent faible, 8°C à 7°C, pluie nulle, brouillard nul
05/03/2024	Avifaune migratrice (prénuptiale)	Couverture nuageuse < 25 %, vent faible, 7°C à 8°C, pluie nulle, brouillard nul
15/04/2024	Amphibiens	Couverture nuageuse 100 %, vent faible, 10°C, pluie faible, brouillard nul
16/04/2024	Avifaune nicheuse	Couverture nuageuse > 50 %, vent moyen, 6°C à 7°C, pluie nulle, brouillard nul
16/04/2024	Invertébrés & reptiles	Couverture nuageuse > 50 %, vent faible, 9°C à 10°C, pluie nulle, brouillard nul
07/05/2024	Chiroptères	Couverture nuageuse 75 %, vent faible, 15°C, pluie nulle, brouillard nul
22/05/2024	Amphibiens & avifaune nicheuse nocturne	Couverture nuageuse < 25 %, vent nul, 13°C, pluie nulle, brouillard nul
23/05/2024	Avifaune nicheuse	Couverture nuageuse > 75 %, vent nul, 13°C à 16°C, pluie nulle, brouillard nul
23/05/2024	Invertébrés & reptiles	Couverture nuageuse > 75 %, vent nul, 16°C, pluie nulle, brouillard nul
24/06/2024	Avifaune nicheuse	Couverture nuageuse 0 %, vent faible, 21°C à 23°C, pluie nulle, brouillard nul
24/06/2024	Invertébrés & reptiles	Couverture nuageuse 0 %, vent faible, 23°C à 25°C, pluie nulle, brouillard nul
03/07/2024	Chiroptères	Couverture nuageuse 0 %, vent faible, 15°C, pluie nulle, brouillard nul
08/08/2024	Invertébrés & reptiles	Couverture nuageuse > 0 %, vent faible, 22°C à 25°C, pluie nulle, brouillard nul
19/09/2024	Invertébrés & reptiles	Couverture nuageuse > 0 %, vent faible, 19°C à 21°C, pluie nulle, brouillard nul
24/10/2024	Avifaune migratrice (postnuptiale)	Couverture nuageuse > 0 %, vent faible, 16°C, pluie nulle, brouillard nul

Les prospections se sont dans l'ensemble déroulées dans des conditions favorables à l'observation des groupes ciblés. Les mois d'avril et mai ont été les moins propices, cette année étant particulière d'un point de vue météorologique à la période printanière. Les inventaires ont permis de couvrir un cycle biologique complet des différents groupes et permettent d'avoir une vision d'ensemble pour appréhender les enjeux pour chacun d'eux.

4.3.5.1.2 Protocoles d'inventaires

4.3.5.1.2.1 Inventaires des invertébrés

Les inventaires entomologiques sont ciblés sur les lépidoptères rhopalocères (papillons de « jour ») et lépidoptères hétérocères (papillons de « nuit », mais de façon opportuniste), les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles), les coléoptères (espèces saproxylophages) et les odonates (libellules et demoiselles), afin notamment de recenser les espèces rares et/ou protégées présentes :

- Les papillons de « jour » (rhopalocères) sont recherchés sur l'ensemble des milieux propices, aux périodes les plus favorables de la journée (fin de matinée et l'après-midi) où les individus sont les plus actifs. Les rhopalocères sont observés à vue lorsque cela était possible. Les espèces, dont l'identification est délicate, sont temporairement capturées puis identifiées sur le terrain avant d'être relâchées. Dans la mesure du possible, les chenilles observées sont aussi identifiées ;
- Les papillons de « nuit » (hétérocères) sont recherchés de la même manière que les papillons de jour. En plus des observations opportunistes de jour, les inventaires menés la nuit (pour d'autres taxons) sont mis à contribution pour réaliser des données d'espèces d'hétérocères ;
- Les recherches d'odonates (libellules et demoiselles) se basent sur une identification ; des habitats naturels propices à la reproduction, des individus observés, mais également sur tous les indices de présence, comme les exuvies ;
- Les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) sont recherchés à vue et par contrôles auditifs (reconnaissance auditive à partir des stridulations). Les individus capturés sont identifiés directement sur le terrain puis relâchés ;
- Les coléoptères sont recherchés à vue. La recherche d'indices de présence est effectuée au sein du site d'étude (recherche de restes d'individus : têtes, élytres ou toutes autres parties). Des investigations ciblées par l'examen des arbres sénescents (présence de trous d'émergence, fèces…) sont mises en œuvre pour attester de la présence d'insectes saproxyliques.

Parfois, au fil des inventaires des données sont réalisées sur divers autres groupes tels que : les arachnides (araignées, opilions, scorpions…), les hémiptères (cigales, cicadelles, punaises…), les neuroptères (ascalaphes, fourmilions, mantispes, chrysopes…), les mantidés (mantes), les diptères (notamment les syrphes), parfois les branchiopodes (chirocéphales), les gastéropodes (escargots, limaces) … Ces données sont intégrées aux résultats des inventaires.

À noter que les recherches bibliographiques portent sur les groupes suivants, lépidoptères (rhopalocères et hétérocères), odonates, orthoptères et coléoptères.

4.3.5.1.2.2 Inventaires herpétologiques

⇨ **Amphibiens**

Chez la plupart des espèces d'amphibiens européens, la reproduction a lieu en milieu aquatique. À cette occasion, d'importants rassemblements d'individus reproducteurs peuvent être observés.
Les prospections sont ciblées sur les points d'eau mais peuvent aussi se concentrer sur les accès entre les points d'eau et les fourrées, haies, boisements qui constituent des zones d'hivernage pour les amphibiens.

La méthode utilisée se décompose en deux parties. La première est une phase d'écoute à proximité des points d'eau pour détecter les mâles chanteurs. Ensuite, la deuxième partie consiste à prospecter les points d'eau « à vue », à l'aide de lampe pour dénombrer les individus de chaque espèce. Parfois l'utilisation d'un filet troubleau permet de capturer des individus pour vérifier les critères d'identification de l'espèce avant de la relâcher sur place. Les milieux aquatiques inventoriés peuvent être de différentes natures : fossés, ruisseaux, berges de cours d'eau, flaques, mares temporaires ou non, étangs, bassins de rétention…

- Habitats de reproduction échantillonnés

Ci-dessous, sont illustrés quelques exemples de milieux favorables à la reproduction des amphibiens, observés dans l'AEI et l'AER, mais aussi à proximité immédiate. Les milieux échantillonnés correspondent à des mares, des flaques et des fossés, tous plus ou moins temporaires ou permanents.
Une mare se trouve au sein du boisement dans la AEI, l'exutoire se déverse dans un fossé qui rejoint les étangs en partie ouest de l'AEI (ne pouvant pas être prospecté car, situés sur un terrain privé et clôturé), un bassin de bord d'autoroute se trouve en partie est de l'AEI et alimente en partie un fossé qui traverse la AEI d'est en ouest dans le boisement et rejoint également les étangs.

D'autre fossés temporaires sont présents en partie ouest, ainsi que des flaques temporaires au niveau de la partie minérale de la moitié sud. À la limite entre la partie boisée et la partie minérale, se trouve deux bassins artificiels difficile d'accès car, très encaissés et dont la végétation adjacente est très fournie.




Mare permanente et bassin artificiel en bord d'autoroute (dans l'AEI)




Fossé temporaire et flaques temporaires (dans l'AEI)

- Habitats d'hivernage inventoriés

Ci-dessous sont illustrés quelques-uns des milieux propices à l'hivernage des amphibiens, observés dans la AEI et l'AER. Les milieux répertoriés sont majoritairement des boisements de feuillus, dans la moitié nord de la AEI, mais aussi des alignements d'arbres (haie), des fourrés plus ou moins denses et des tas de sables et gravats. La plupart des habitats d'hivernage sont localisés à proximité des habitats de reproduction.




Boisement de feuillus et fourrés préforestiers (dans l'AEI)




Alignement d'arbres (haie) et tas de gravats (dans l'AEI)

⇨ **Reptiles**

La recherche des reptiles se fait à vue lors des déplacements dans les différents milieux qui caractérisent l'aire d'étude rapprochée, notamment les écotones (lisières de boisements, haies, fourrés et ronciers). La recherche sous les souches, pierres et autres cachettes permet également de contacter des espèces pratiquant l'insolation indirecte (espèces qui se chauffent sous des cachettes).




Lisère de fourrés et zone anthropique riche en gravats (dans l'AEI)

En complément de ces prospections, et afin d'optimiser les chances d'observer des espèces, des plaques herpétologiques ont été installées l'échelle de l'AEI, de manière à couvrir des secteurs d'écotones et à répartir les cachettes artificielles ainsi fournies. Au total, 4 plaques ont été mises en place. Elles sont illustrées par les images présentées ci-dessous, leur emplacement est indiqué sur la Figure 30.









4.3.5.1.2.3 Inventaires ornithologiques

Les oiseaux étant particulièrement sensibles aux perturbations de leur environnement, les campagnes de terrains ont eu pour but d'obtenir une vision relativement exhaustive des espèces, qu'elles soient communes, patrimoniales et/ou protégées, de leur effectif, de leur répartition et des milieux nécessaires à leur présence (nidification, territoire de chasse et/ou d'alimentation, zone de repos ou d'hivernage…). Pour cela, des investigations ornithologiques spécifiques ont été réalisées selon un protocole d'études et d'échantillonnage standardisé national, dans des conditions météorologiques et plages horaires idéales pour l'observation des différents groupes d'oiseaux. Les prospections sont effectuées préférentiellement dans les trois heures qui suivent le lever du soleil (activité maximale des individus pour la plupart des espèces).

L'inventaire des oiseaux est complété par la détection d'indices de présence sur le site d'étude (nids, œufs prédatés, plumes, ossements, pelotes de réjection pour les espèces nocturnes notamment...).

⇨ **Oiseaux en période de migration et d'hivernage**

En période de migration et d'hivernage, les oiseaux sont surtout contactés à vue (à l'œil nu, aux jumelles et/ou à la longue-vue) et à l'ouïe. Le site d'étude est parcouru dans son intégralité afin de recenser les espèces présentes, de quantifier le nombre d'individus, en portant une attention particulière aux rassemblements ou groupes de taille importante.
Dans le cas où plusieurs passages sont réalisés, les parcours sont inversés au cours de la saison pour homogénéiser les horaires d'inventaires selon les secteurs et assurer une meilleure représentativité du cortège d'espèces sur l'ensemble du site d'étude.

Pour la migration, si le site s'y prête, un ou plusieurs points fixes d'observation d'au moins une heure peut être réalisés consécutivement s'ils offrent une bonne vision d'ensemble sur le site.

⇨ **Oiseaux en période de reproduction**

En période de reproduction, des points d'écoute sont établis dans chaque type de milieu, en conservant une cohérence avec la représentativité de chaque habitat au sein du site étudié. Le nombre de points d'écoute dépend de la surface du site étudié et de la richesse en habitats. Ici, 2 points d'écoute sont réalisés dès le lever du jour et s'étale jusqu'à 3 h après le lever du jour. Les écoutes durent 15 min et l'ensemble des espèces observées de façon visuelle et/ou auditive sont répertoriées de même que leurs comportements reproducteurs. Les points d'écoute sont distants au minimum de 200 m, ou plus, pour éviter des doubles comptages. À chaque sortie d'inventaire l'ordre de réalisation des points est inversé pour homogénéiser les horaires d'inventaire des points d'écoute au cours de la saison et assurer une meilleure représentativité du cortège d'espèces associé à chaque point.

Les comportements reproducteurs sont rattachés à des codes de reproduction (codes atlas) qui permettent d'identifier les catégories suivantes : nicheur possible (NPO), probable (NPR), certain (NC). Ces codes sont définis selon les critères correspondants à ceux retenus par l'EBCC Atlas of European Breeding Birds (Hagemeijer & Blair, 1997) (cf. Annexe 12).

Comme mentionné précédemment, des points d'écoutes sont répartis sur l'ensemble du site d'étude. Ils sont définis de manière à échantillonner l'ensemble des habitats présents en essayant de conserver une proportionnalité par rapport à leur représentativité sur le site. Par exemple, un site qui comporte un bosquet d'arbres (environ 2 ha) au milieu de plusieurs dizaines d'hectares de cultures fera l'objet d'un seul point d'écoute pour échantillonner le bosquet, contre plusieurs points répartis entre les différentes parcelles agricoles. Ci-dessous sont illustrés les principaux habitats inventoriés sur chacun des points d'écoute.





Les habitats échantillonnés correspondent d'une part aux milieux anthropiques (secteurs nus, jardins, haies et fourrés alentours), ainsi que les milieux semi-naturels (boisements de feuillus et fourrés limitrophes, mares).

Cas de l'avifaune nicheuse nocturne :

Afin de compléter les inventaires de l'avifaune nicheuse diurne, des points d'écoute sont réalisés de nuit pour détecter les espèces nocturnes de l'avifaune nicheuse (essentiellement les hiboux et les chouettes). Le protocole est basé sur celui mis à disposition par la LPO et le Centre d'Études Biologiques de Chizé (observatoire-rapaces.lpo.fr).
Celui consiste a réalisé deux passages au cours l'année : le premier entre le 15 février et le 15 mars et le second entre le 15 mai et le 15 juin. Au cours de ces passages, une écoute passive est réalisée, c'est-à-dire que l'observateur écoute d'abord si des espèces chantent, puis la repasse est déclenchée. Celle-ci est une bande sonore qui permet d'émettre des chants et cris de rapaces nocturnes en suivant un ordre précis d'apparition des espèces avec une durée d'émission identique pour chacune d'entre-elle. Au total, un point d'écoute dure environ 8 min. Dans le cas présent, 2 points d'écoute sont répartis au sein du site d'étude.
Comme pour les espèces de l'avifaune nicheuse diurne, les comportements reproducteurs sont rattachés à des codes de reproduction (codes atlas) (cf. Annexe 4). Les points d'écoute de l'avifaune nicheuse nocturne sont représentés sur la Figure 30.

4.3.5.1.2.4 Inventaires des mammifères (hors chiroptères)

L'inventaire des mammifères est basé sur l'observation directe d'individus et sur la recherche d'indices de présence (cris, terriers, nids, couches, empreintes, fèces, reliefs de repas…). Concernant les micromammifères (rongeurs et insectivores de petite taille), les inventaires peuvent être complétés, selon les cas, par l'analyse de pelotes de réjection de rapaces nocturnes (parfois diurnes, de corvidés, d'ardéidés…) ramassées sur le site.
Toutes les campagnes d'investigation ont été mises à profit pour identifier le plus précisément possible le cortège mammalogique.

4.3.5.1.2.5 Inventaires chiroptérologiques

⇨ **Analyse du paysage et recherches de gîte**

Les chauves-souris utilisent les éléments du paysage pour se déplacer et s'alimenter. En fonction de l'écologie des espèces, ces éléments supports peuvent être différents. L'objectif de cette première analyse est de caractériser les structures écologiques et paysagères permettant aux chiroptères d'utiliser le site de projet pour leurs besoins vitaux (alimentation, déplacement, repos et reproduction).

Cette analyse est élargie aux territoires supposés être les plus fonctionnels préalablement identifiés lors de l'analyse bibliographique. Dans un premier temps, les secteurs les plus favorables aux chiroptères ont été repérés par photo-interprétation. Une fois le travail de pré-cartographie mené, des visites de terrain en journée ont été réalisés au préalable de chacune des écoutes nocturnes afin de vérifier la pertinence de l'analyse précédente, et d'identifier les potentialités de gîtes susceptibles d'accueillir des chiroptères au sein de l'aire d'étude immédiate (repérage d'arbres sains ou morts présentant des écorces décollées, loges de pics, branches fendues, lierres abondants ou toute autre anfractuosité).

⇨ **Ecoutes ultrasonores**

Des écoutes ultrasonores passives ont été réalisées en trois stations distinctes au sein de l'aire d'étude immédiate. Les emplacements des points ont été choisis de manière à couvrir des habitats représentatifs de l'aire d'étude. Ces enregistrements ont été effectués à l'aide de détecteurs Mini SMBAT (Mini Song Meter SMBAT, Wildlife Acoustics Inc.).

Le point A était dans la partie nord de l'AEI, au bord de la mare forestière dans le boisement de feuillus. Le point B se trouvait sur la frange ouest, le long de la lisière boisée ombragée, entre le boisement de feuillus et un pré pâturé par des moutons. Enfin le point C était positionné dans la zone sud, secteur remanié par l'activité humaine (dépôts, remblai).

Ces systèmes d'enregistrements autonomes sont réglés pour se déclencher 30 minutes avant l'heure du coucher du soleil, et se mettre en veille 30 minutes après le lever du soleil. Les inventaires acoustiques sont donc réalisés en continu afin d'affiner les identifications et la détermination des comportements des chauves-souris sur des nuits complètes. Le nombre de nuits par station d'écoute est identique sur chaque période d'échantillonnage.

Les fichiers sont stockés dans les cartes mémoires disposées dans les détecteurs jusqu'à leur déchargement et leur dépouillement de retour au bureau.
Les sons enregistrés sont analysés pour déterminer chaque espèce à l'aide des logiciels d'analyses ultrasonores Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics) et Batsound (Pettersson). L'activité acoustique pour les écoutes passives est calculée par contact positif. Un contact positif correspond à une activité d'un chiroptère dans une période de 5 secondes. Cette activité peut être soit un signal sonar (le chiroptère scanne son environnement à la recherche de proies ou d'obstacles), soit un signal social (le chiroptère interagit avec un individu de son espèce ou d'une autre espèce). Si un individu est audible pendant 5 secondes consécutives, il sera noté pour un contact. Si l'individu est audible pendant 6 secondes consécutives, il sera noté pour 2 contacts etc. Ensuite, les résultats des analyses de sons sont pondérés par espèce selon les coefficients de détection de Barataud (2020) pour comparer l'activité par point d'écoute et campagnes.

Le niveau d'activité pour chaque espèce est également déterminé selon les référentiels nationaux et régionaux du programme Vigie-Chiro (MNHN, 2020) et classé dans l'un des quatre niveaux suivants : faible (n>Q25), modéré (Q25<n<Q75), fort (Q75<nQ98) et très fort (Q98<n).

L'utilisation du site par les chiroptères est déterminée selon les sons émis, permettant de différencier les cris de chasse, les cris sociaux et les cris de transit. Pour certaines espèces telles que les murins, les particularités sonores de leurs cris permettent également de déterminer la distance aux obstacles et le type de milieu dans lequel ils évoluent (BARATAUD, 2020). Ces résultats sont ensuite analysés en prenant en compte la biologie de chaque espèce selon la bibliographie, afin d'obtenir l'expertise la plus fine possible.

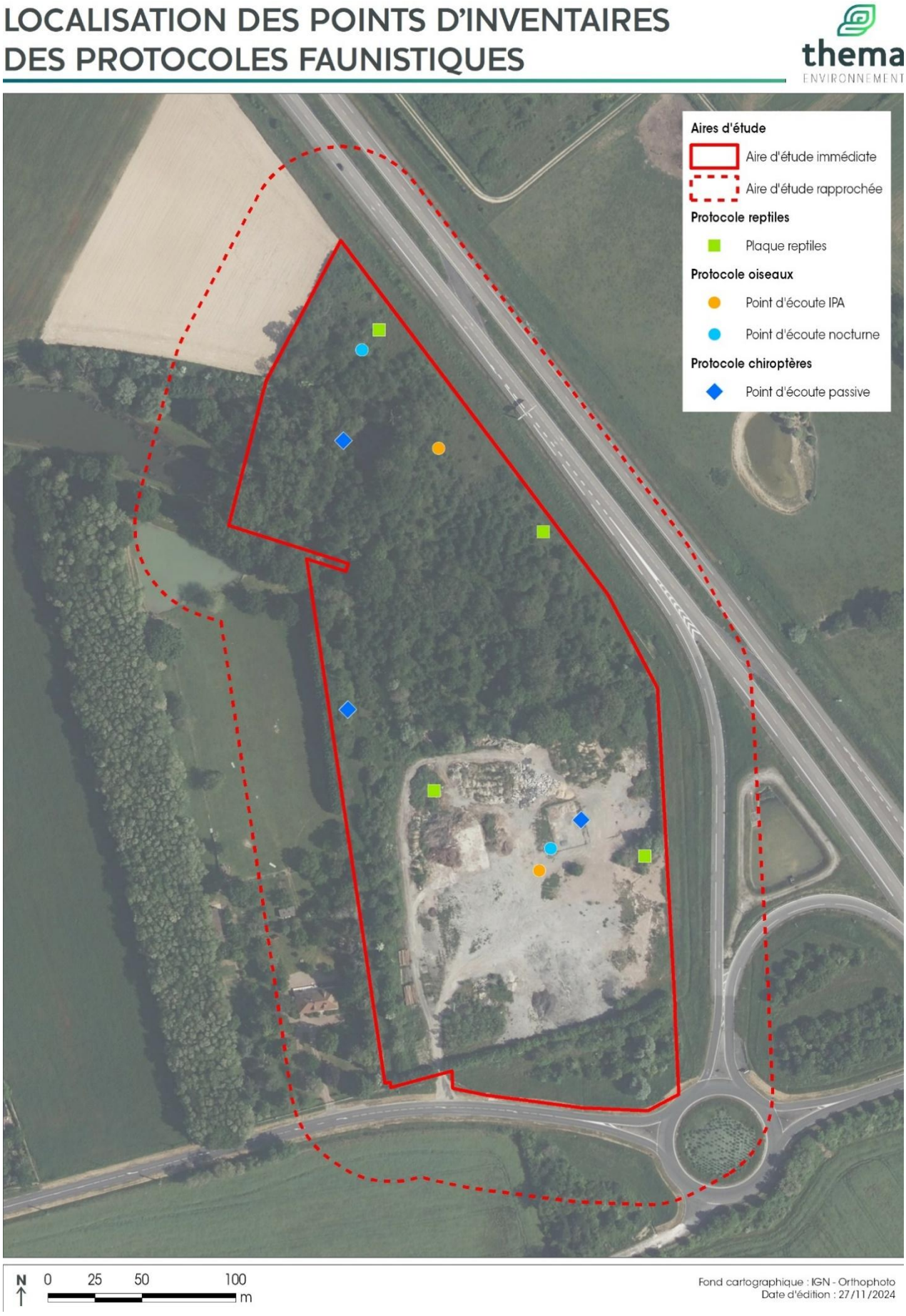


Figure 30 : Localisation des points d'inventaires pour les protocoles faunistiques

4.3.5.1.3 Critères d'évaluation de l'enjeu de conservation des espèces

La méthode de hiérarchisation des enjeux de conservation des espèces utilisée dans le cadre du présent dossier s'inspire de la méthodologie développée en Languedoc-Roussillon (par le CSRPN puis la DREAL). Dans un premier temps, celle-ci a été élaborée dans le but d'évaluer les enjeux de conservation dans les documents d'objectifs des sites Natura 2000 puis elle a été élargie pour évaluer les études d'impacts, les demandes de dérogation et diverses évaluations de projets impliquant des espèces à enjeux.
Globalement, la méthode consiste, sur une série de critères listés ci-dessous, à appliquer des niveaux d'enjeux par critère de très faible à très fort. La définition de l'enjeu de l'espèce se faisant par la majoration du critère à enjeu le plus fort. La prise en compte des différents critères se veut aussi large que possible, et la méthode la plus simple possible :

- Statut sur la liste rouge en France UICN et/ou LR (LR de DEFAUT & SARDET pour les orthoptères) ;
- Statut sur la liste rouge régionale UICN (ou autre) et/ou LR (LR de DEFAUT & SARDET et pour les orthoptères et LR de BINON, CHAPELIN-VISCARDI, HORELLOU & LEMESLE pour les coléoptères) ;
- Listes des espèces déterminantes ZNIEFF en région ;
- Espèces évaluées pour la Stratégie de Création des Aires Protégées (SCAP) régionale ;
- Indice de rareté régional (pour les invertébrés, les amphibiens, les reptiles, les oiseaux nicheurs, migrateurs et hivernants, les mammifères, dont les chiroptères), si ce celui-ci est disponible

À partir de ces critères d'analyse, plusieurs classes d'enjeux locaux de conservation sont définies, allant de faible à très fort.

Tableau 17 : Méthodologie de détermination du niveau d'enjeu des espèces animales

Liste rouge régionale	Liste rouge nationale	Déterminant ZNIEFF	SCAP régional	Enjeu
LC, NA, NE, DD, Priorité 4	LC, NA, NE, DD, Priorité 4	Non	6, 7, NP, A	Faible
NT, Priorité 3	NT, Priorité 3	Oui (et/ou si conditions remplies)	3	Modéré
VU, MR, Priorité 2	VU, Priorité 2	-	2-, 2+	Assez fort
EN, Priorité 1	EN, Priorité 1	-	1-, 1+	Fort
CR, CR*, RE	CR, CR*, RE	-	-	Très fort

Descriptif des critères utilisés pour la méthodologie de définition des enjeux :

Liste rouge UICN (régionale ou nationale) :

État de conservation défavorable

NE	Non évalué
NA	Non applicable
DD	Données insuffisantes
LC	Préoccupation mineure
NT	Quasi menacée
VU	Vulnérable
EN	En danger
CR	En danger critique
RE	Éteinte localement
EW	Éteinte à l'état sauvage
EX	Éteinte

Selon les cas le statut CR* peut également faire son apparition. C'est un statut intermédiaire entre le statut RE et CR qui apparaît dans certaines listes rouges, notamment en région Centre-Val de Loire. CR* signifie que l'espèce a probablement disparue du territoire considéré. Le statut CR* est traité comme le statut CR.

Pour la liste rouge des coléoptères, il existe trois catégories de dénominations : RE (Espèces considérées disparue de la région), MR (Espèce menacée au niveau régional) et DD (Données insuffisantes). Le statut MR est rattaché au statut VU de la méthode d'évaluation des statuts de conservation de l'IUCN qui correspond au premier échelon d'une espèce considéré comme menacée.

Liste rouge des orthoptères de France et par grands domaines biogéographiques :

Priorité 1	Espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes
Priorité 2	Espèces fortement menacées d'extinction
Priorité 3	Espèces menacées, à surveiller
Priorité 4	Espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances
-	Espèce absente du territoire considéré
♣	Espèce n'appartenant vraisemblablement pas au territoire considéré
?	Espèce pour laquelle nous manquons d'informations pour statuer
HS	Espèce hors-sujet (synanthrope)

La carte suivante représente les domaines biogéographiques mentionnés dans la liste rouge des orthoptères de DEFAUT & SARDET, 2004.

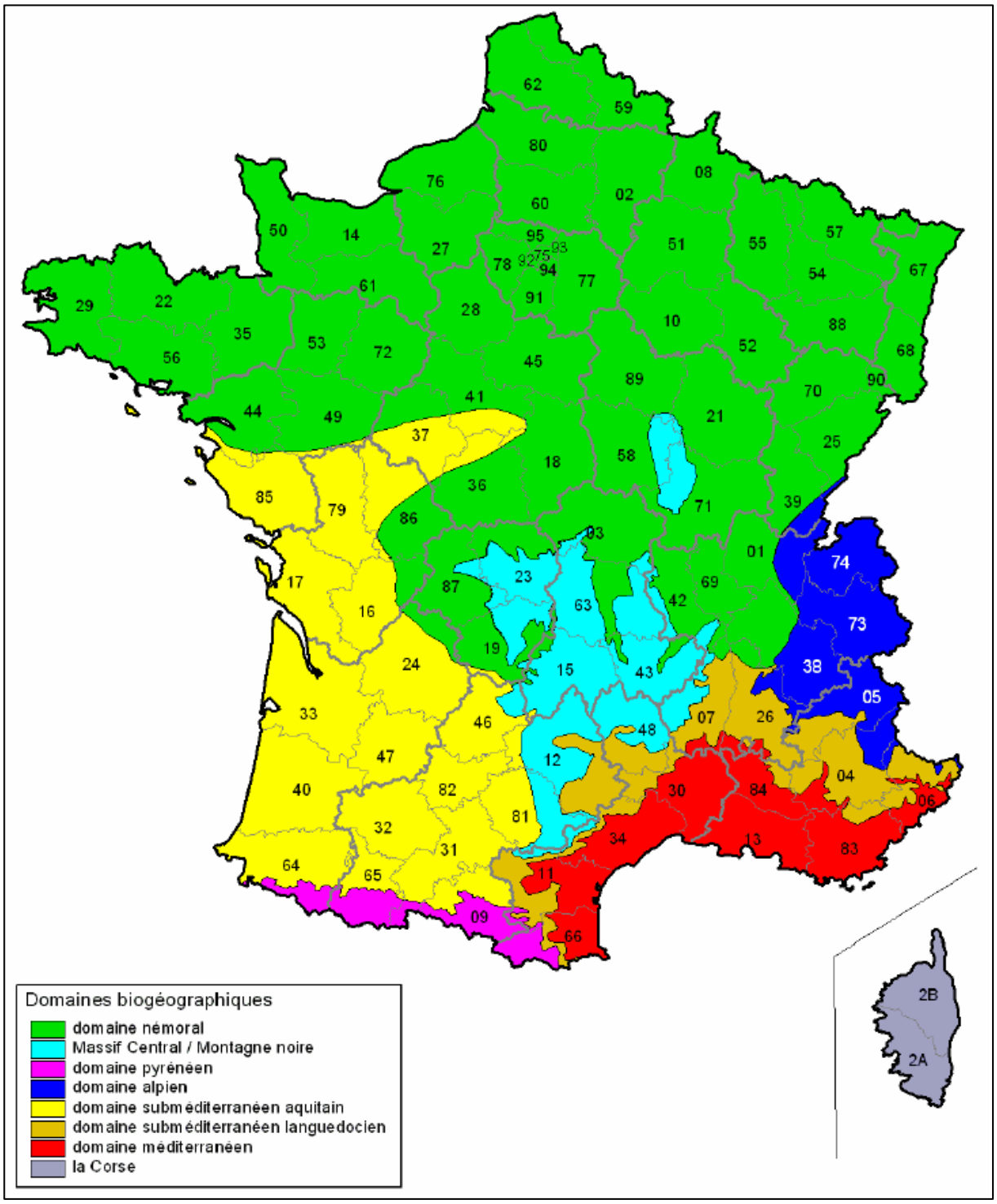


Figure 31 : Domaine biogéographique

Le département du **Loiret (45)**, est intégralement situé au sein du **domaine biogéographiques némoral**. C'est donc à partir des statuts établis au sein de ce domaine que sont évalués les enjeux orthoptères au sein de la commune de **Bonny-sur-Loire**.

Niveaux de priorité attribués aux espèces et aux habitats SCAP :

1+	Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance* de l'espèce ou de l'habitat
1-	Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance* de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher)
2+	Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance* de l'espèce ou de l'habitat
2-	Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance* de l'espèce ou de l'habitat
3	Réseau d'aires protégées satisfaisant
6	Espèce ou habitat présent en région mais répartition départementale de l'espèce ou de l'habitat mal connue
7	Espèce ou habitat non expertisé
NP	Espèce ou habitat non priorisé
A	Espèce ou habitat présentant régionalement un intérêt patrimonial et amendée à la liste nationale SCAP. La prise en compte dans le réseau d'aires protégées est jugée insuffisante (priorité 1 ou 2)

Rappel : en région Centre-Val de Loire il n'existe pas de liste de protection régionale, pour les taxons de la faune. Cette colonne ne figure pas dans les tableaux de présentation et d'évaluation des enjeux des espèces de la faune.

Au sein de chaque partie traitant de la faune, un tableau d'enjeu est présenté. Dans les tableaux d'enjeux des espèces observées, pour chaque groupe, figurent les espèces qui remplissent les conditions suivantes : un enjeu au minimum modéré et/ou d'intérêt communautaire (Annexe I de la Directive « Oiseaux » ou Annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore »), et/ou déterminante ZNIEFF stricte ou à critères remplis.

En annexe, sont présentés les tableaux comportant toutes les espèces observées et tous les enjeux associés (très faible, faible, modéré, fort, très fort), par groupe taxonomique et/ou par période du cycle biologique (avifaune notamment). Dans les chapitres dédiés aux différents groupes de la faune, les tableaux présentés se concentrent sur les espèces à enjeu au minimum faible et/ou bénéficiant d'un statut de protection à l'échelle nationale pour les invertébrés, les amphibiens, les reptiles et les mammifères. Pour les oiseaux, les espèces à enjeu au minimum faible seront présentées aussi, mais sans tenir compte des espèces protégées. En effet, en dehors des espèces chassables, l'ensemble des oiseaux sont protégés, la liste serait donc trop conséquente à présenter. Pour les espèces d'invertébrés, d'amphibiens, de reptiles et de mammifères (hors chiroptères) ayant un enjeu au minimum modéré, une fiche descriptive sera réalisée. Enfin, selon les cas, une fiche peut être réalisée pour les espèces d'invertébrés dont l'enjeu est faible, s'il est jugé pertinent de mettre en avant ces espèces, par exemple les espèces qui possède un statut de conservation défavorable à l'échelle nationale et/ou régionale, ou des espèces déterminante ZNIEFF uniquement (pour lesquelles il n'existe pas de liste rouge). Celle-ci reprend des éléments de contexte local, mais aussi des informations sur l'écologie de l'espèce, les effectifs observés, etc. Il est fréquent d'observer de nombreuses espèces d'oiseaux dont l'enjeu au sein du site peut être modéré, afin d'alléger cette partie, seules les espèces présentant un enjeu fort feront l'objet d'une fiche plus précise.

L'enjeu local de conservation au sein de l'aire d'étude rapprochée tient compte à la fois ; de l'enjeu de conservation des espèces considérées (en lien avec leur patrimonialité), de leur utilisation du site, mais aussi de la fonctionnalité des habitats de repos et de reproduction pour ces espèces au regard de leur localisation, de leur représentativité et de leur état de conservation.

4.3.5.2 Les invertébrés

4.3.5.2.1 Données bibliographiques

Les données bibliographiques concernant le groupe des invertébrés proviennent de la base de données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN - OpenObs) consultable sur le site openobs.mnhn.fr et sur le site inpn.mnhn.fr (à l'échelle des communes concernées), de la base de données départementale Obs'45 consultable sur le site obs45.fr, de la base de données régionale Natur'O'Centre consultable sur le site natureocentre.org et de la base de données de Faune France (Faune Touraine) consultable sur le site faune-france.org. La recherche bibliographique des espèces concerne les communes incluses dans l'AER ou à proximité immédiate de celle-ci. Dans le cas présent, les données utilisées correspondent à celles disponibles depuis 2010 au niveau des communes de Bonny-sur-Loire et Thou.

Les données bibliographiques recensent 467 espèces d'invertébrés depuis 2010. Parmi ces espèces, quatre sont d'intérêt communautaire (Annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore »), quatre sont strictement protégées sur le territoire national, cinq sont concernées par un Plan National d'Action (PNA), deux présentent un statut de conservation défavorable (CR*, CR, EN, VU, NT, P1, P2, P3 ou MR) en France, 19 présentent un statut de conservation défavorable en Centre-Val de Loire et 23 sont déterminantes ZNIEFF stricte ou à critères. Les espèces d'invertébrés patrimoniales sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Concernant l'Écaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*), on notera que son classement en Annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » concerne en réalité une sous-espèce et non l'espèce *Euplagia quadripunctaria* ; elle n'est donc pas considérée comme une espèce d'intérêt communautaire.

Tableau 18 : Espèces d'invertébrés patrimoniales recensées depuis 2010 sur les communes de Bonny-sur-Loire et Thou

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	LR France (DEFAUT & SARDET)	LR NEM (DEFAUT & SARDET)	ZNIEFF
Coleoptera	*Carabus auratus*	Carabe doré	-	-	-	-	-	MR	-	-	-
	Carabus auronitens	Carabe à reflets dorés	-	-	-	-	-	-	-	-	OUI
	Carabus granulatus	Carabe granuleux	-	-	-	-	-	-	-	-	OUI
	Cerambyx cerdo	Grand Capricorne	Ann.II+IV	Art.2	-	3	-	-	-	-	OUI
	Hoplia coerulea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OUI
	Isorhipis marmottani	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OUI
	Lucanus cervus	Lucane cerf-volant	Ann.II	-	-	-	-	-	-	-	OUI
Lepidoptera	*Aglais urticae*	Petite Tortue	-	-	-	-	LC	NT	-	-	-
	Apatura iris	Grand mars changeant	-	-	-	-	LC	-	-	-	OUI
	Aporia crataegi	Gazé	-	-	-	-	LC	-	-	-	À critères
	Carterocephalus palaemon	Hespérie du Brome	-	-	-	-	LC	NT	-	-	OUI
	Coenonympha arcania	Céphale	-	-	-	-	LC	-	-	-	À critères
	Elophila nymphaeata	Hydrocampe du Potamogéton	-	-	-	-	-	NT	-	-	-
	Euplagia quadripunctaria	Écaille chinée	Ann.II	-	-	-	-	-	-	-	-

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	LR France (DEFAUT & SARDET)	LR NEM (DEFAUT & SARDET)	ZNIEFF
	Lysandra bellargus	Azuré bleu-céleste	-	-	-	-	LC	-	-	-	À critères
	Mniotype satura	Noctuelle saturée	-	-	-	-	-	VU	-	-	-
	Satyrium w-album	Thécla de l'Orme	-	-	-	-	LC	VU	-	-	OUI
Odonata	*Coenagrion mercuriale*	Agrion de Mercure	Ann.II	Art.3	PNA	3	LC	LC	-	-	-
	Somatochlora flavomaculata	Cordulie à taches jaunes	-	-	-	-	LC	EN	-	-	OUI
	Somatochlora metallica	Cordulie métallique	-	-	-	-	LC	VU	-	-	OUI
	Lestes sponsa	Leste fiancé	-	-	PNA	-	NT	NT	-	-	-
	Ophiogomphus cecilia	Gomphe serpentin	Ann.II+IV	Art.2	PNA	-	LC	VU	-	-	OUI
	Stylurus flavipes	Gomphe à pattes jaunes	Ann.IV	Art.2	PNA	3	LC	EN	-	-	OUI
	Lestes barbarus	Leste sauvage	-	-	-	-	LC	NT	-	-	-
	Sympetrum vulgatum	Sympétrum vulgaire	-	-	PNA	-	NT	CR	-	-	OUI
	Platycnemis acutipennis	Agrion orangé	-	-	-	-	LC	VU	-	-	OUI
Orthoptera	*Pteronemobius heydenii*	Grillon des marais	-	-	-	-	LC	NT	P4	P2	OUI
	Gryllotalpa gryllotalpa	Courtilière commune	-	-	-	-	-	VU	P4	P2	-
	Sphingonotus caerulans	Œdipode aigue-marine	-	-	-	-	-	NT	P4	P3	OUI
	Meconema meridionale	Méconème fragile	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	OUI
	Ephippiger diurnus	Éphippigère des vignes	-	-	-	-	-	NT	-	-	OUI
	Stethophyma grossum	Criquet ensanglanté	-	-	-	-	-	LC	P4	P3	OUI

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Liste Rouge Défaut & Sardet (France et domaine biogéographique némoral) : (P1) Espèce proche de l'extinction, ou déjà éteinte ; (P2) Espèce fortement menacée d'extinction ; (P3) Espèce menacée, à surveiller ; (P4) Espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances.
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).
Source : Muséum National d'Histoire Naturelle (INPN), Obs'45, Natur'O'Centre, Faune France – consultation janvier 2024

La plupart des espèces mentionnées en bibliographie peuvent fréquenter le site d'étude. Cependant, certaines d'entre-elles ne semble pas pouvoir être observées sur le site, puisque leurs habitats ne sont pas présents : vastes ensembles forestiers humides (Grand Mars changeant, Hespérie du Brome), milieux aquatiques courants ou stagnants de différentes natures (Agrion de Mercure, Cordulie à taches jaunes, Cordulie métallique, Gomphe serpentin, Gomphe à pattes jaunes, Sympétrum vulgaire), milieux humides (prairies) aux abords de cours d'eau ou masse d'eau (*Hoplia coerulea*, Criquet ensanglanté), milieux secs, dont les milieux calcaires (Céphale, Azuré bleu-céleste, Thécla de l'Orme).

4.3.5.2.2 Espèces d'invertébrés identifiées

Au total, 159 espèces d'invertébrés ont été identifiées au sein du site d'étude, dont six au genre et deux couples d'espèces (13 aranéides, 20 coléoptères, 2 collemboles, 11 diptères, 9 hémiptères, 7 hyménoptères, 49 lépidoptères, 1 mantodé, 1 mécoptère, 20 odonates et 22 orthoptères et 4 stylommatophores). Parmi ces espèces, une est d'intérêt communautaire : le Lucane cerf-volant, aucune espèce n'est protégée en France. Aucune espèce ne présente un statut de conservation défavorable en France, mais cinq présentent un statut de conservation défavorable en Centre-Val de Loire : la Zygène de la Coronille variée, et l'Agrion orangé (VU), le Leste sauvage, l'Œdipode aigue-marine et la Testacelle commune (NT). À noter que le Caloptène ochracé et l'Œdipode aigue-marine sont considérés P3 au sein du domaine biogéographique némoral. Enfin, six espèces sont déterminantes ZNIEFF stricte ou à critères. L'espèce ZNIEFF à critères remplie les conditions.
Parmi les espèces inventoriées, au moins huit sont patrimoniales, dont deux espèces à enjeu considéré comme fort : la Zygène de la Coronille variée et l'Agrion orangé, une espèce est considérée à enjeu assez fort : l'Œdipode aigue-marine, cinq espèces sont considérées à enjeu modéré : le Lucane cerf-volant, le Leste sauvage, le Caloptène ochracé, le Phanéroptère méridionale et la Testacelle commune (cf. tableau ci-dessous). Les espèces patrimoniales et/ou protégées sont mentionnées dans le tableau ci-dessous. La liste complète des espèces inventoriées se trouve en Annexe 5.

Tableau 19 : Espèces d'invertébrés patrimoniales et/ou protégées contactées dans l'AER

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	LR France (DEFAUT & SARDET)	LR NEM (DEFAUT & SARDET)	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
Coleoptera	*Lucanus cervus*	Lucane cerf-volant	Ann.II	-	-	-	-	-	-	-	OUI	-	Modéré	Reproduction probable dans AEI	Modéré
Lepidoptera	*Zygaena ephialtes*	Zygène de la Coronille variée	-	-	-	-	-	VU	-	-	À critères (remplis)	Uniquement sur habitat naturel	Assez fort	Reproduction probable dans AEI, localisée en région	Fort
Odonata	*Lestes barbarus*	Leste sauvage	-	-	-	-	LC	NT	-	-	-	-	Modéré	Reproduction probable dans AEI	Modéré
	Platycnemis acutipennis	Agrion orangé	-	-	-	-	LC	VU	-	-	OUI	-	Assez fort	Reproduction probable dans AEI, localisée en région	Fort
Orthoptera	*Calliptamus barbarus*	Caloptène ochracé	-	-	-	-	-	LC	P4	P3	OUI	-	Modéré	Reproduction certaine dans AEI, assez localisée en région	Modéré
	Phaneroptera nana	Phanéroptère méridional	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	OUI	-	Modéré	Reproduction certaine dans AEI	Modéré
	Sphingonotus caerulans	Œdipode aigue-marine	-	-	-	-	-	NT	P4	P3	OUI	-	Modéré	Reproduction certaine dans AEI, localisée en région	Assez fort
Stylommatophora	*Testacella haliotidea*	Testacelle commune	-	-	-	-	-	NT	-	-	-	-	Modéré	Reproduction certaine dans AEI	Modéré

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Liste Rouge DEFAUT & SARDET (France et domaine biogéographique némoral) : (P1) Espèce proche de l'extinction, ou déjà éteinte ; (P2) Espèce fortement menacée d'extinction ; (P3) Espèce menacée, à surveiller ; (P4) Espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances.
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).

À l'échelle du site d'étude, la plupart des espèces à enjeu sont liées aux milieux semi-ouverts, comme les fourrés préforestiers, aux milieux ouverts, notamment les friches herbacées et les zones anthropiques, mais aussi les milieux aquatiques comme la mare forestières et les bassins artificiels. Quelques habitats favorables à la reproduction de certaines espèces à enjeu sont illustrés ci-dessous.




Habitats favorables (fourrés préforestiers et friches herbacées) à la reproduction de plusieurs espèces à enjeu mentionnées précédemment - dans l'AEI

⇨ **Espèces à enjeu fort :**



Dans l'AEI - Source : Matthieu GARNIER

Zygène de la Coronille variée (*Zygaena ephialtes*) :

Un individu adulte a été observés le 24/06/2024 au niveau de la friche herbacée en partie nord-est de l'AEI. Cette espèce n'est pas menacée à l'échelle nationale, mais est « Vulnérable » (VU) en Centre-Val de Loire et également déterminante ZNIEFF si elle est observée en milieu naturel. Ce qui est le ces ici.
L'espèce est plutôt rare en région Centre-Val de Loire et localisée aux principaux secteurs calcaires. La Zygène de la Coronille variée se retrouve au sein des principales zones calcaires du Loiret, notamment le long de l'autoroute A10. L'espèce occupe environ 5 % des mailles de 5 km² du département. Les plantes hôtes privilégiées de cette espèce sont d'une part le Cirse des champs (*Cirsium arvense*) dans les secteurs de coupes forestières, ou la Coronille variée (*Coronilla varia*) au sein des pelouses calcicoles, des friches, des lisères de haies, des abords de cultures et des talus d'axes de circulation (routes, voies ferrées…)[11]. D'ailleurs cette dernière est considérée comme assez rare en région[12]. Les relevés botaniques ont montré la présence de la Coronille variée (des patchs parfois conséquents de plusieurs mètres carrés) au niveau de l'ensemble des friches herbacées de l'aire d'étude immédiate.
La présence de la Zygène et de sa plante hôte en quantité, suggère que l'espèce se reproduit probablement au sein de l'AEI. L'enjeu de l'espèce sur le site est considéré comme fort.



Coronille variée (Coronilla varia) – dans l'AEI

Agrion orangé (*Platycnemis acutipennis*) :

Au moins cinq individus ont été observés le 23/05/2024 au niveau de la friche herbacée et des fourrés préforestiers de la partie nord-est de l'AEI. Cette espèce n'est pas menacée à l'échelle nationale, mais est « Vulnérable » (VU) en Centre-Val de Loire où elle est également déterminante ZNIEFF.
L'Agrion orangé est plutôt rare en région et est localisé. Les principaux secteurs sont la frange ouest de l'Indre-et-Loire et de l'Indre (Brenne). Dans le Loiret, les observations sont davantage concentrées autour de l'axe de la Loire (source : Natur'O'Centre).
Cette espèce fréquente surtout les eaux courantes ou stagnantes qui comportent une végétation aquatique abondante. La mare forestière et le bassin autoroutier en partie est de l'AEI répondent à ces conditions. Les bassins artificiels en partie nord-ouest de la zone de stockage peuvent également être exploités, dans une moindre mesure, mais aucune observation de l'espèce n'a été réalisée.



Dans l'AEI - Source : Matthieu GARNIER

L'observation d'individus mâles et femelles suggère une reproduction au niveau de la mare forestière ou du bassin de bord d'autoroute. Les habitats propices pour la reproduction de cette espèce sont peu nombreux dans un rayon de 1 km autour de l'AEI. L'enjeu de l'espèce sur le site est considéré comme fort.

⇨ **Espèce à enjeu assez fort :**

[11] **Archaux (Frédéric), Chatard (Patrice), Faucheux (Franck) et Lévêque (Antoine),** avec la collaboration de **Michèle Bichaud**, 2015. – Les papillons du Loiret. Atlas des rhopalocères et zygènes du Loiret (2000-2013). Société pour le Muséum d'Orléans et les Sciences (So. MOS) et Alexanor édits., Orléans et Paris, 344 p.
[12] **CBNBP**, 2016. *Indice de rareté de la flore vasculaire du Centre-Val de Loire*. Catalogue de la flore du Centre-Val de Loire, version mai 2016.

Œdipode aigue-marine (*Sphingonotus caerulans*) :

Au moins 50 individus ont été observés le 08/08/2024 puis une dizaine le 19/09/2024, au sein de la zone anthropique, dans la moitié sud de l'AEI. Cette espèce n'est pas menacée à l'échelle nationale, mais est « Quasi-menacée » (NT) en Centre-Val de Loire où elle est également déterminante ZNIEFF. D'après DEFAUT & SARDET (2004), l'espèce est aussi considérée comme une « Espèce menacée, à surveiller » (P3), à l'échelle du domaine biogéographique némoral.



Dans l'AEI - Source : Matthieu GARNIER

La répartition régionale de l'Œdipode aigue-marine est largement liée à la vallée de la Loire et ses abords immédiats, ce qui transparaît au travers des départements de l'Indre-et-Loire, du Loir-et-Cher et du Loiret (source : Natur'O'Centre).
En effet, cette espèce thermophile affectionne particulièrement les bancs de sables des bords de cours d'eau, les anciennes sablières ou gravières, dépourvues de végétation. Ces exigences expliquent en partie pourquoi l'espèce est si localisée en région. La zone anthropique, ainsi que la zone rudérale (partie sud-est de l'AEI) correspondent aux besoins de l'espèce en matière d'habitat.
L'observation d'individus mâles et femelles sur l'ensemble des habitats favorables à l'espèce, suggère une reproduction au niveau des zones anthropiques et rudérales de la moitié sud de l'AEI. L'enjeu de l'espèce sur le site est considéré comme assez fort.

⇨ **Espèces à enjeu modéré :**

Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) :

Un cadavre de mâle imago a été observé au niveau de la zone anthropique le 24/06/2024. Cette espèce d'intérêt communautaire, n'est pas menacée à l'échelle nationale, ni à l'échelle régionale où elle est cependant déterminante de ZNIEFF.



Dans l'AEI - Source : Matthieu GARNIER

Le Lucane cerf-volant est plutôt commun, il est connu de plus des deux tiers du territoire régional. L'espèce a besoin de vieux bois pour réaliser son cycle de développement (notamment les systèmes racinaires de souches ou de bois en cours de dépérissement). Il peut fréquenter les arbres isolés, comme les haies et les boisements.
Bien que l'observation de l'espèce n'ait été réalisée au sein de la zone anthropique, il fréquente probablement le boisement de feuillus occupant la moitié nord de l'AEI. D'ailleurs ce boisement offre des possibilités d'habitats favorables, comme de vieilles souches ou certains arbres mourants.
L'observation d'un individu mâle en période du pic de vol des imagos suggère une dispersion à partir du boisement de feuillus de la moitié nord, habitat au sein duquel se reproduit probablement cette espèce. L'enjeu de l'espèce sur le site est considéré comme modéré.

Caloptène ochracé (*Calliptamus barbarus*) :

Au moins 20 individus ont été observés le 08/08/2024 au niveau de la zone anthropique de la moitié sud de l'AEI, mais surtout au nord-est de cette zone, en limite des remblais à végétation anthropique. Cette espèce n'est pas menacée à l'échelle nationale, ni à l'échelle régionale. Cependant, elle est déterminante ZNIEFF en région. Le Caloptène ochracé est considéré, d'après DEFAUT & SARDET (2004), comme une « Espèce menacée, à surveiller » (P3), à l'échelle du domaine biogéographique némoral.

L'espèce est peu répandue à l'échelle de la région. Même si elle est considérée assez commune dans l'Indre et l'Indre-et-Loire, sa répartition est morcelée. En effet, plus de la moitié des observations sont cantonnées à la Brenne (36), la Sologne (41 et 45) et la Champagne berrichonne (18 et 36) (source : Natur'O'Centre). Son aire de répartition fragmentée s'explique par ses exigences écologiques. Le Caloptène ochracé est une espèce xérothermophile elle affectionne les habitats secs (sableux ou caillouteux) et ensoleillés où la végétation est rase et lacunaire. Ainsi, on retrouve cette espèce au sein de pelouses sèches calcaires ou sableuses, de jachères agricoles, de talus routier et de voie ferrée, au sein de carrières ou sablières. Plus rarement l'espèce s'observe en contexte forestier, dès lors que des allées ou des lisières sont très ensoleillées et que le sol est nu.

La zone anthropique, la zone rudérale et les remblais à végétation anthropique de la partie nord-est de la zone de stockage constituent des habitats propices au Caloptène ochracé.

L'observation d'individus mâles et femelles sur l'ensemble des habitats favorables à l'espèce, suggère une reproduction au niveau des zones anthropiques et des remblais à végétation anthropique (quart nord-est de la zone de stockage) de la moitié sud de l'AEI. L'enjeu de l'espèce sur le site est considéré comme modéré.

Testacelle commune (*Testacella haliotidea*) :

Un individu a été observé de nuit le 22/05/2024, au cours d'une prospection amphibiens, au niveau de la partie nord-ouest de la zone anthropique. L'individu provenant des remblais à l'ouest.

Cette espèce n'est pas menacée à l'échelle nationale, mais est « Quasi-menacée » (NT) en Centre-Val de Loire.

La Testacelle commune passe facilement inaperçue. Cette espèce carnivore se nourrit de vers de terre et passe la quasi-totalité de son temps sous terre. Les conditions relativement douces et l'hygrométrie importante de la nuit du 22/05/2024 ont sûrement favorisé son déplacement en surface.

Au vu de ses mœurs, les données précisant sa répartition en région son lacunaires.



Dans l'AEI - Source : Matthieu GARNIER

L'observation d'un individu et au vu des capacités de dispersion de cette espèce, la reproduction est probable au niveau des zones de lisères forestières ombragées et de remblais au moins en partie ouest de l'AEI. L'enjeu de l'espèce sur le site est considéré comme modéré.

Les espèces patrimoniales et/ou protégées sont localisées sur la Figure 32. Les habitats des principales espèces patrimoniales et/ou protégées sont localisés sur la Figure 33.

Les milieux les plus favorables aux invertébrés sont les fourrés préforestiers, les friches herbacées et les zones rudérales, ainsi que la mare forestière et les bassins artificiels (notamment celui en partie est de l'AEI), qui servent à la fois de zone de reproduction, mais surtout d'abris à une multitude d'espèces.
Les boisements, les fourrés et les secteurs fleuris constituent aussi des zones de reproduction et d'alimentation.

Les enjeux sont illustrés sur la Figure 34.

Au total, 159 espèces d'invertébrés ont été identifiées au sein du site d'étude (dont six au genre et deux couples d'espèces). Une espèce est d'intérêt communautaire : le Lucane cerf-volant. Aucune espèce n'est protégée en France.

Aucune espèce n'est menacée en France, la plupart sont communes à très communes en France et en région. Cependant, cinq espèces présentent un statut de conservation défavorable en Centre-Val de Loire : la Zygène de la Coronille variée et l'Agrion orangé (VU), le Leste sauvage, l'Œdipode aigue-marine et la Testacelle commune (NT). Deux espèces sont considérées comme « Espèces non menacées, à surveiller » (P3), d'après DEFAUT & SARDET (2004) : le Caloptène ochracé et l'Œdipode aigue-marine. Six espèces sont déterminantes ZNIEFF : le Lucane cerf-volant, la Zygène de la Coronille variée, l'Agrion orangé, le Caloptène ochracé, le Phanéroptère méridional et l'Œdipode aigue-marine.

Deux espèces sont à enjeu considéré comme fort : la Zygène de la Coronille varié et l'Agrion orangé, une espèce est considérée à enjeu assez fort : l'Œdipode aigue-marine, et cinq espèces sont à enjeu considéré comme modéré : le Lucane cerf-volant, le Leste sauvage, le Caloptène ochracé, le Phanéroptère méridional et la Testacelle commune.

Les friches herbacées sont à enjeu fort, car elles accueillent la Zygène de la Coronille variée. La mare forestière est à enjeu fort car, elles hébergent la reproduction de l'Agrion orangé, les bassins artificiels étant à enjeu assez fort (habitats *a priori* moins propices à l'Agrion orangé mais favorables à plusieurs espèces d'odonates observées dans l'AEI). La zone anthropique et la zone rudérale (en partie sud-est de l'AEI sont à enjeu assez fort du fait de la présence de l'Œdipode aigue-marine. Le boisement de feuillus, les alignements d'arbres et les fourrés arborés sont à enjeu modéré puisque le Lucane cerf-volant s'y reproduit probablement. Les fourrés préforestiers sont à enjeu modéré, ce sont des habitats propices au Phanéroptère méridional. Les remblais à végétation anthropique localisées dans la partie nord-est de la zone de stockage sont à enjeu modéré, c'est un habitat favorable au Caloptène ochracé. Enfin, la lisière forestière ombragée et le remblai en partie ouest de l'AEI sont à enjeu modéré, la Testacelle commune fréquentant ces habitats pour son cycle biologique. Les autres habitats sont à enjeu faible.

Niveau de l'enjeu relatif aux invertébrés	**Faible à fort**

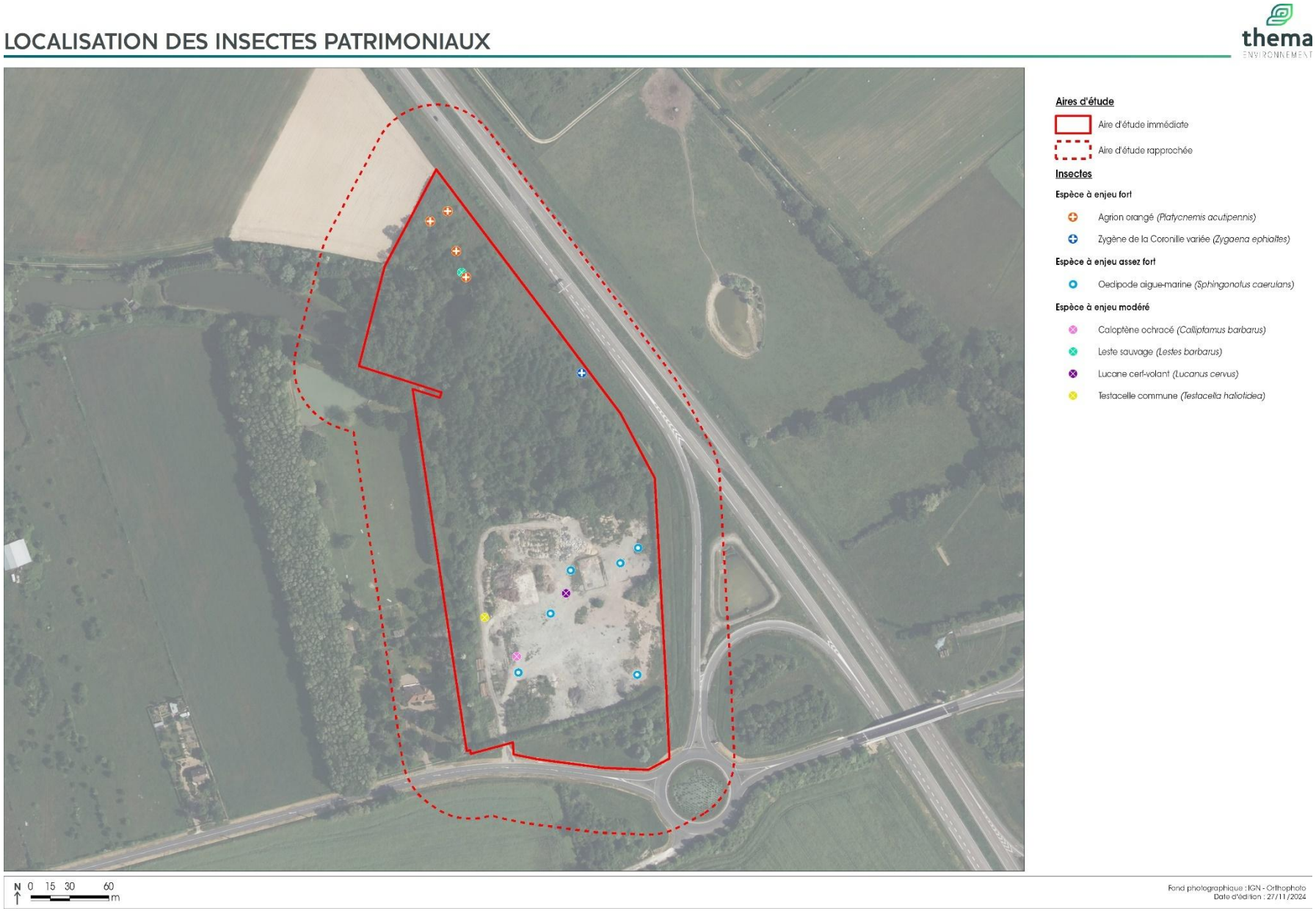


Figure 32 : Localisation des observations d'espèces d'invertébrés patrimoniales et/ou protégées dans l'AER

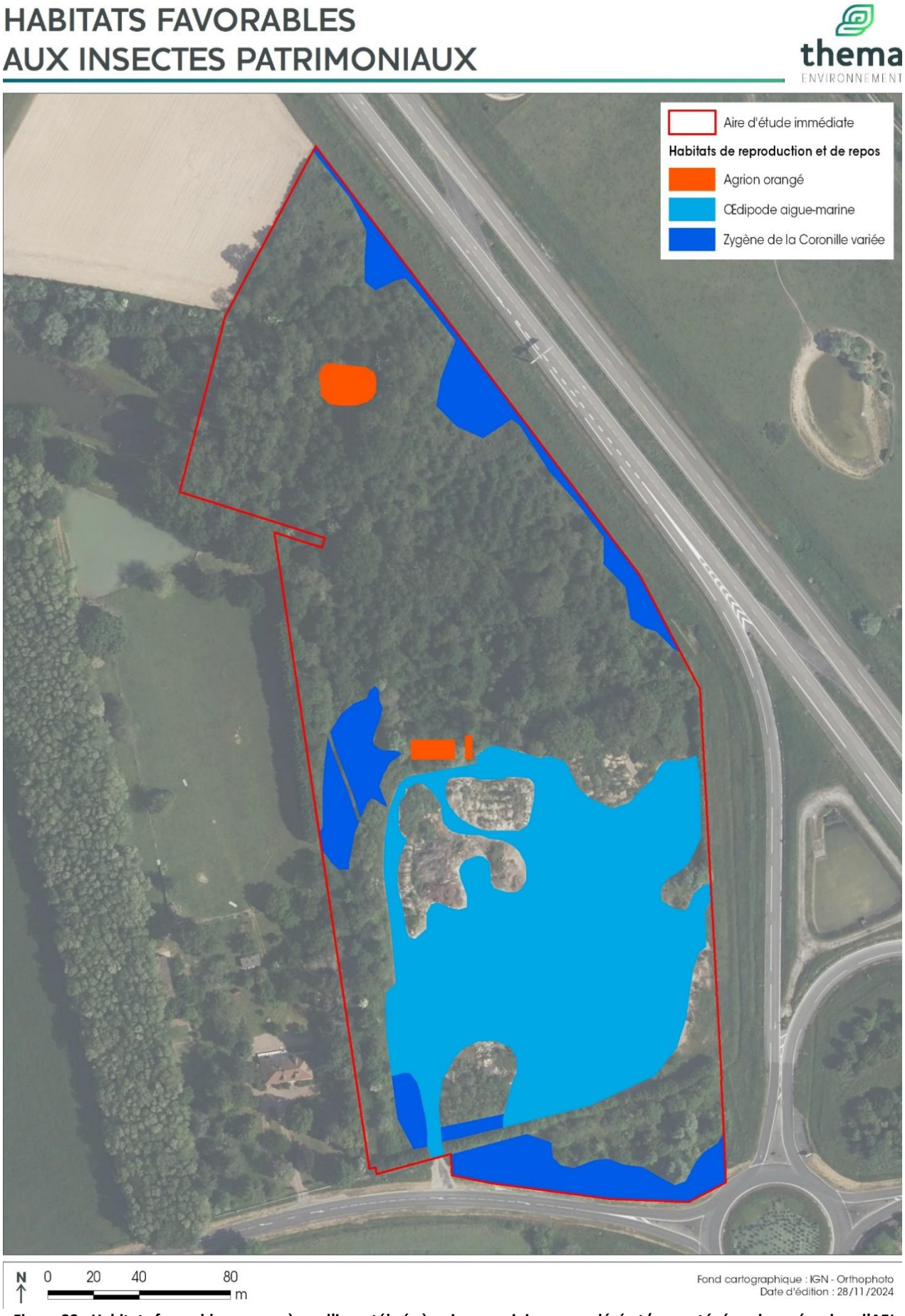


Figure 33 : Habitats favorables aux espèces d'invertébrés à enjeu au minimum modéré et/ou protégées observées dans l'AEI



Figure 34 : Synthèse des enjeux invertébrés dans l'AEI

4.3.5.3 Les amphibiens

4.3.5.3.1 Données bibliographiques

Les données bibliographiques concernant le groupe des amphibiens proviennent de la base de données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN - OpenObs) consultable sur le site openobs.mnhn.fr et sur le site inpn.mnhn.fr (à l'échelle des communes concernées), de la base de données départementale Obs'45 consultable sur le site obs45.fr, de la base de données régionale Natur'O'Centre consultable sur le site natureocentre.org et de la base de données de Faune France (Faune Touraine) consultable sur le site faune-france.org. La recherche bibliographique des espèces concerne les communes incluses dans l'AER ou à proximité immédiate de celle-ci. Dans le cas présent, les données utilisées correspondent à celles disponibles depuis 2010 au niveau des communes de Bonny-sur-Loire et Thou.

Les données bibliographiques recensent six espèces d'amphibiens depuis 2010. Parmi ces espèces, aucune n'est d'intérêt communautaire (Annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore »), cinq sont strictement protégées sur le territoire national, deux présentent un statut de conservation défavorable (CR*, CR, EN, VU, NT) en France, aucune ne présente un statut de conservation défavorable en Centre-Val de Loire et aucune n'est déterminante ZNIEFF stricte ou à critères. Les espèces d'amphibiens sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 20 : Espèces d'amphibiens recensées depuis 2010 sur les communes de Bonny-sur-Loire et Thou

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF
Anura	*Discoglossus pictus*	Discoglosse peint	Ann.IV	Art.2	-	-	NA	-	-
	Hyla arborea	Rainette verte	Ann.IV	Art.2	-	-	NT	LC	-
	Pelophylax kl. esculentus	Grenouille verte	-	Art.4	-	-	NT	LC	-
	Rana dalmatina	Grenouille agile	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	LC	-
Urodela	*Lissotriton helveticus*	Triton palmé	-	Art.3	-	-	LC	LC	-
	Salamandra salamandra	Salamandre tachetée	-	Art.3	-	-	LC	LC	-

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).
Source : Muséum National d'Histoire Naturelle (INPN), Obs'45, Natur'O'Centre, Faune France – consultation janvier 2024

Les espèces mentionnées ci-dessus sont susceptibles de fréquenter le site étudié, notamment pour la reproduction au niveau de la mare localisée en partie nord dans le boisement de feuillus, mais aussi les bassins artificiels (autoroute et en lisière du boisement et de la plateforme de stockage). D'autres espèces pourraient aussi fréquenter les flaques temporaires au niveau de la zone de stockage. En période d'hivernage, l'ensemble des espèces est susceptible de fréquenter les secteurs boisés et les haies au sein de l'AEI et de l'AER. À noter que le Discoglosse peint est une espèce introduite en région Centre-Val de Loire. Cette dernière n'est probablement pas présente sur le site, du fait de l'absence de population établie dans le Loiret.

4.3.5.3.2 Espèces d'amphibiens identifiées

Au total, six espèces et un groupe d'espèces (complexe des *Pelophylax*, regroupant en région *Pelophylax lessonae, Pelophylax ridibundus* et leur hybride *Pelophylax kl. esculentus*) ont été observés. Aucune espèce n'est d'intérêt communautaire. En dehors de la Grenouille verte, toutes les espèces sont strictement protégées en France. Deux espèces présentent un statut de conservation défavorable à l'échelle nationale : la Rainette verte et la Grenouille verte (NT). Aucune espèce ne présente un statut de conservation défavorable à l'échelle régionale et aucune espèce n'est déterminante de ZNIEFF stricte ou à critères.
Parmi les espèces inventoriées, au moins deux sont patrimoniales et comportent un enjeu sur site considéré comme modéré : la Rainette verte et la Grenouille verte (cf. tableau ci-dessous). La liste complète des espèces inventoriées est présentée en Annexe 6.

Tableau 21 : Espèces d'amphibiens patrimoniales et/ou protégées contactées dans l'AER

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
Anura	*Hyla arborea*	Rainette verte	Ann.IV	Art.2	-	-	NT	LC	-	-	Modéré	Reproduction possible dans AEI	Modéré
	Pelophylax kl. esculentus	Grenouille verte	-	Art.4	-	-	NT	LC	-	-	Modéré	Reproduction certaine dans AEI	Modéré
	Pelophylax ridibundus	Grenouille rieuse	-	Art.3	-	-	LC	NA	-	-	Faible	Reproduction certaine dans AEI	Faible
	Rana dalmatina	Grenouille agile	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction certaine dans AEI	Faible
Urodela	*Lissotriton helveticus*	Triton palmé	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction certaine dans AEI	Faible
	Salamandra salamandra	Salamandre tachetée	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction certaine dans AEI	Faible

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).



Pélophylax indéterminée *(Pelophylax sp.)* dans l'AEI
Source : Matthieu GARNIER



Habitat favorable (bassin artificiel) favorable à la reproduction des amphibiens dans l'AER

Les effectifs observés sont relativement importants, notamment pour le Triton palmé, où au moins 40 individus ont été observés le même jour, principalement au niveau de la mare forestière. Des mâles et des femelles gravides ont été observés ce qui prouve que l'espèce se reproduit sur place. Des effectifs également assez importants de Grenouille agile ont été observé, par l'intermédiaire de nombreuses pontes dans la mare forestière (plus de 35), ainsi que par la présence de têtards et d'adultes.
Quelques individus de Salamandre tachetée ont été contactés, uniquement au stade de larves, mais cela montre également que l'espèce se reproduit sur le site. Enfin, concernant les grenouilles du genre *Pelophylax*, plusieurs mâles chanteurs de Grenouille verte et de Grenouille rieuse ont été entendus, majoritairement dans la mare forestière, mais aussi dans les bassins artificiels en partie nord-ouest de la zone de stockage. L'observation de nombreux juvéniles (ne pouvant pas être identifiés à l'espèce) traduit la reproduction des *Pelophylax* sur le site.
À noter que la Rainette verte n'a pas été contactée au sein de l'AEI, mais entendu de l'autre côté de l'autoroute A77, en partie est, dans un pré. Les habitats en présence au sein de l'AEI sont favorables à l'accueil de cette espèce, d'où la prise en compte de celle-ci dans les enjeux sur site.

Les milieux favorables aux amphibiens pour la reproduction sont représentés principalement par la mare forestière dans le boisement de feuillus de la moitié nord de l'AEI, par les bassins artificiels, que ce soit en partie nord-ouest de la zone de stockage ou en partie est de l'AEI, le long de l'autoroute A77. Les fossés peuvent être utilisés comme corridors de déplacement pour les espèces (notamment selon un axe est-ouest), mais n'ont pas montré de preuves de reproduction en leur sein.
Au vu de la bonne représentativité des habitats d'hivernage à l'échelle de l'AEI et de l'AER, ces derniers sont présents à proximité des sites de reproduction. Ils sont représentés par les alignements d'arbres, les fourrés arborés et préforestiers). Les remblais et gravats peuvent dans certains cas être utilisés pour des espèces pionnières (notamment le Crapaud calamite ou l'Alyte accoucheur), mais elles n'ont pas été observées sur le site.

Les espèces patrimoniales et/ou protégées sont localisées sur la Figure 35. Les habitats des principales espèces patrimoniales et/ou protégées sont localisé sur la Figure 36. La mare forestière concentre la plus grande richesse en termes de nombre d'espèces et d'individus. Cet habitat est alors considéré à enjeu assez fort. Les bassins artificiels sont quant à eux considérés à enjeu modéré, moins d'espèces et des effectifs plus faibles sont présents. Les habitats d'hivernage et d'estivage proches de sites de reproduction sont à enjeu modéré, sauf pour le boisement de feuillus qui est à enjeu assez fort car, c'est bien le complexe formé par le boisement et la mare forestière qui est très propice aux amphibiens. Les enjeux sont illustrés sur la Figure 37.

Six espèces d'amphibiens et un complexe d'espèces (*Pelophylax sp.*) ont été observés. Aucune espèce n'est d'intérêt communautaire. Toutes les espèces sont protégées en France, exceptée la Grenouille verte.

Deux espèces présentent un statut de conservation défavorable en France, la Rainette verte et la Grenouille verte (NT). Aucune espèce ne présente un statut de conservation défavorable en région Centre-Val de Loire. Les autres espèces sont communes à très commune en France et en région.

Deux espèces sont à enjeu considéré modéré : la Rainette verte et la Grenouille verte.

Ainsi, les habitats de reproduction préférentiels des espèces à l'échelle de l'AEI sont la mare forestière, à enjeu assez fort du fait de la richesse spécifique et des effectifs accueillis, les bassins artificiels en partie nord-ouest de la zone de stockage et en partie est de l'AEI, le long de l'autoroute A77 sont à enjeu modéré. Les autres habitats tels que les fossés et les flaques temporaires au sein des zone anthropiques sont à enjeu faible.
Tous les habitats d'hivernage et d'estivage (boisement de feuillus, alignement d'arbres, lisère forestière en partie sud-ouest de l'AEI, fourrés arborés et préforestiers) sont à enjeu modéré, car ils permettent d'accueillir l'ensemble des espèces d'amphibiens, en-dehors du genre *Pelophylax* (qui fréquente les pièces d'eau et leurs berges).

Niveau de l'enjeu relatif aux amphibiens	**Faible à assez fort**



Figure 35 : Localisation des observations d'espèces d'amphibiens patrimoniales et/ou protégées dans l'AER

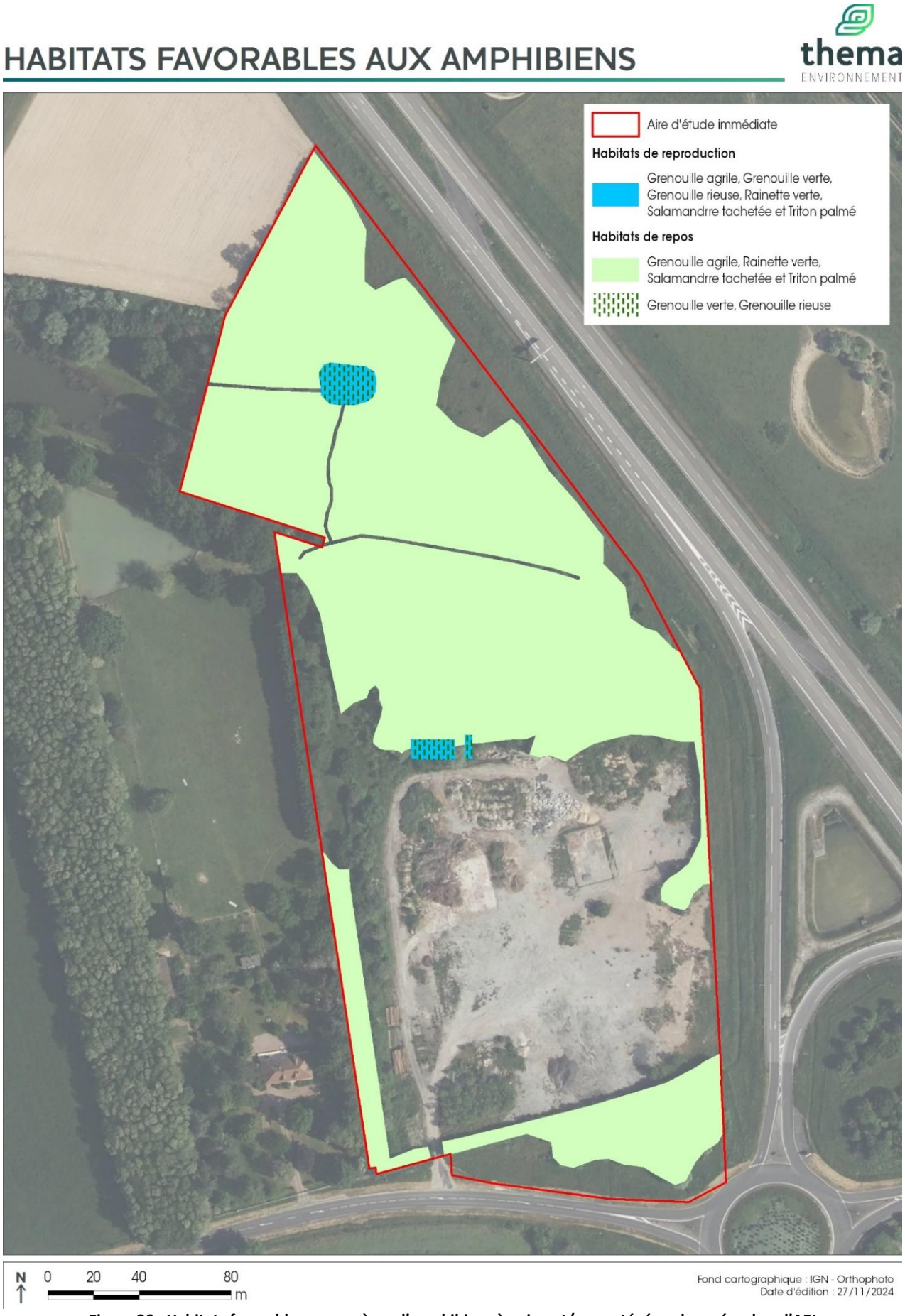


Figure 36 : Habitats favorables aux espèces d'amphibiens à enjeu et/ou protégées observées dans l'AEI



Figure 37 : Synthèse des enjeux batrachologiques dans l'AEI

4.3.5.4 Les reptiles

4.3.5.4.1 Données bibliographiques

Les données bibliographiques concernant le groupe des reptiles proviennent de la base de données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN - OpenObs) consultable sur le site openobs.mnhn.fr et sur le site inpn.mnhn.fr (à l'échelle des communes concernées), de la base de données départementale Obs'45 consultable sur le site obs45.fr, de la base de données régionale Natur'O'Centre consultable sur le site natureocentre.org et de la base de données de Faune France (Faune Touraine) consultable sur le site faune-france.org. La recherche bibliographique des espèces concerne les communes incluses dans l'AER ou à proximité immédiate de celle-ci. Dans le cas présent, les données utilisées correspondent à celles disponibles depuis 2010 au niveau des communes de Bonny-sur-Loire et Thou.

Les données bibliographiques recensent six espèces de reptiles depuis 2010. Parmi ces espèces, aucune n'est d'intérêt communautaire (Annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore »), toutes cinq sont strictement protégées sur le territoire national, aucune ne présente un statut de conservation défavorable (CR*, CR, EN, VU, NT) en France, une espèce présente un statut de conservation défavorable en Centre-Val de Loire, et une est déterminante ZNIEFF stricte ou à critères. Les espèces de reptiles sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 22 : Espèces de reptiles recensées depuis 2010 sur les communes de Bonny-sur-Loire et Thou

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF
Squamata	*Lacerta bilineata*	Lézard à deux raies	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	LC	-
	Natrix helvetica	Couleuvre helvétique	-	Art.2	-	-	LC	LC	-
	Podarcis muralis	Lézard des murailles	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	LC	-
	Zamenis longissimus	Couleuvre d'Esculape	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	NT	À critères

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).
Source : Muséum National d'Histoire Naturelle (INPN), Obs'45, Natur'O'Centre, Faune France – consultation janvier 2024

Les espèces mentionnées ci-dessus sont susceptibles de fréquenter le site étudié, que ce soit pour la reproduction ou l'alimentation.

4.3.5.4.2 Espèces de reptiles identifiées

Au total, trois espèces de reptiles ont été observées au cours des inventaires. Aucune n'est d'intérêt communautaire, toutefois elles sont toutes protégées en France. Aucune ne présente un statut de conservation défavorable en France ou en région et aucune n'est déterminante de ZNIEFF stricte ou à critères.
Parmi les espèces inventoriées, au moins une est patrimoniale et considérée comme à enjeu modéré : la Couleuvre d'Esculape (cf. tableau ci-dessous). La liste complète des espèces inventoriées est présentée en Annexe 7.

Tableau 23 : Espèces de reptiles patrimoniales et/ou protégées contactées dans l'AER

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
Squamata	*Hierophis viridiflavus*	Couleuvre verte et jaune	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction probable dans AEI	Faible
	Lacerta bilineata	Lézard à deux raies	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction certaine dans AEI	Faible
	Natrix helvetica	Couleuvre helvétique	-	Art.2	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction probable dans AEI	Faible
	Podarcis muralis	Lézard des murailles	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction certaine dans AEI	Faible
	Zamenis longissimus	Couleuvre d'Esculape	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	NT	À critères (remplis)	Population établie	Modéré	Reproduction certaine dans AEI	Modéré

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).



Couleuvre d'Esculape *(Zamenis longissimus)* dans l'AEI
Source : Matthieu GARNIER



Habitat favorable aux reptiles dans l'AEI

L'ensemble des espèces observées se reproduisent sur le site d'étude. Plusieurs individus mâles et femelles, mais aussi des juvéniles, de Lézard à deux raies et de Lézard des murailles ont été observés.
Le Lézard à deux raies a surtout été observé en partie nord-est en lisières des fourrés préforestiers, tandis que le Lézard des murailles est très représenté au sein des remblais et gravats présents dans la zone de stockage de la moitié sud de l'AEI.
La Couleuvre d'Esculape se reproduit sur le site de façon certaine, un adulte et un juvénile ayant été observé le même jour sous la plaque herpétologique n°4 en partie nord-est du site. Un adulte de Couleuvre verte et jaune et un adulte de Couleuvre helvétique ont également pu être observés sous cette même plaque.
Au vu des capacité de dispersion limitées des reptiles, si des individus adultes sont observés au sein d'un habitat favorable à la reproduction, alors il est fort probable qu'ils s'y reproduisent aussi.

Les milieux favorables aux reptiles sont représentés par le boisement de feuillus et la mare forestière, l'alignement d'arbres, les fourrés arborés et préforestiers avec leurs lisières, les bassins artificiels et fossés, ainsi que les remblais dans la moitié sud de l'AEI.

Les espèces sont localisées sur la Figure 38. Les habitats des principales espèces patrimoniales et/ou protégées sont localisés sur la Figure 39.
Les fourrés préforestiers sont des habitats à enjeu assez fort pour les reptiles. Il s'agit d'habitats accueillant la quasi-totalité des espèces et leur permettant de fournir à la fois un abri pour passer la mauvaise saison, mais aussi d'habitats favorisant l'insolation du fait de l'exposition.
Les autres habitats favorables tels que les alignements d'arbres et leurs lisières, les fourrés arborés et leurs lisières sont à enjeu modéré. Ces habitats sont susceptibles d'accueillir de nombreuses espèces de reptiles. Une partie des remblais et des remblais à végétation anthropique sont à enjeu modéré, ils hébergent une belle population de lézard des murailles.
Les autres habitats sont à enjeu faibles pour les reptiles.

Les enjeux sont illustrés sur la Figure 40.

Cinq espèces de reptiles ont été observées. Aucune espèce n'est d'intérêt communautaire. Toutes les espèces inventoriées sont protégées en France.

Aucune espèce ne présente un statut de conservation défavorable en France. Une espèce présente un statut de conservation défavorable en région : la Couleuvre d'Esculape (NT). Les autres espèces sont communes à très commune en France et en région.

Une espèce présente un enjeu considéré modéré : la Couleuvre d'Esculape.

Les boisements et leurs lisières, les alignements d'arbres, les fourrés arborés et préforestiers, ainsi que leurs lisières, la mare forestière, les bassins artificiels et les remblais constituent des habitats très propices aux reptiles.
Les fourrés préforestiers concentrent la plus grande diversité d'espèces, cet habitat est à enjeu assez fort. Ils sont à la fois utilisés pour la reproduction, l'alimentation et l'hivernage, par l'ensemble des espèces observées. Les autres habitats favorables comme les alignements d'arbres, les fourrés arborés et leurs lisières, sont à enjeu modéré. Certains remblais et les remblais à végétation anthropique abritent une belle population de Lézard des murailles, ils sont considérés à enjeu modéré. Ces habitats peuvent accueillir plusieurs espèces pour la reproduction, le repos, l'hivernage et l'alimentation. Les autres habitats sont à enjeu faible.

Niveau de l'enjeu relatif aux reptiles	**Faible à assez fort**

LOCALISATION DES REPTILES PATRIMONIAUX ET PROTÉGÉS

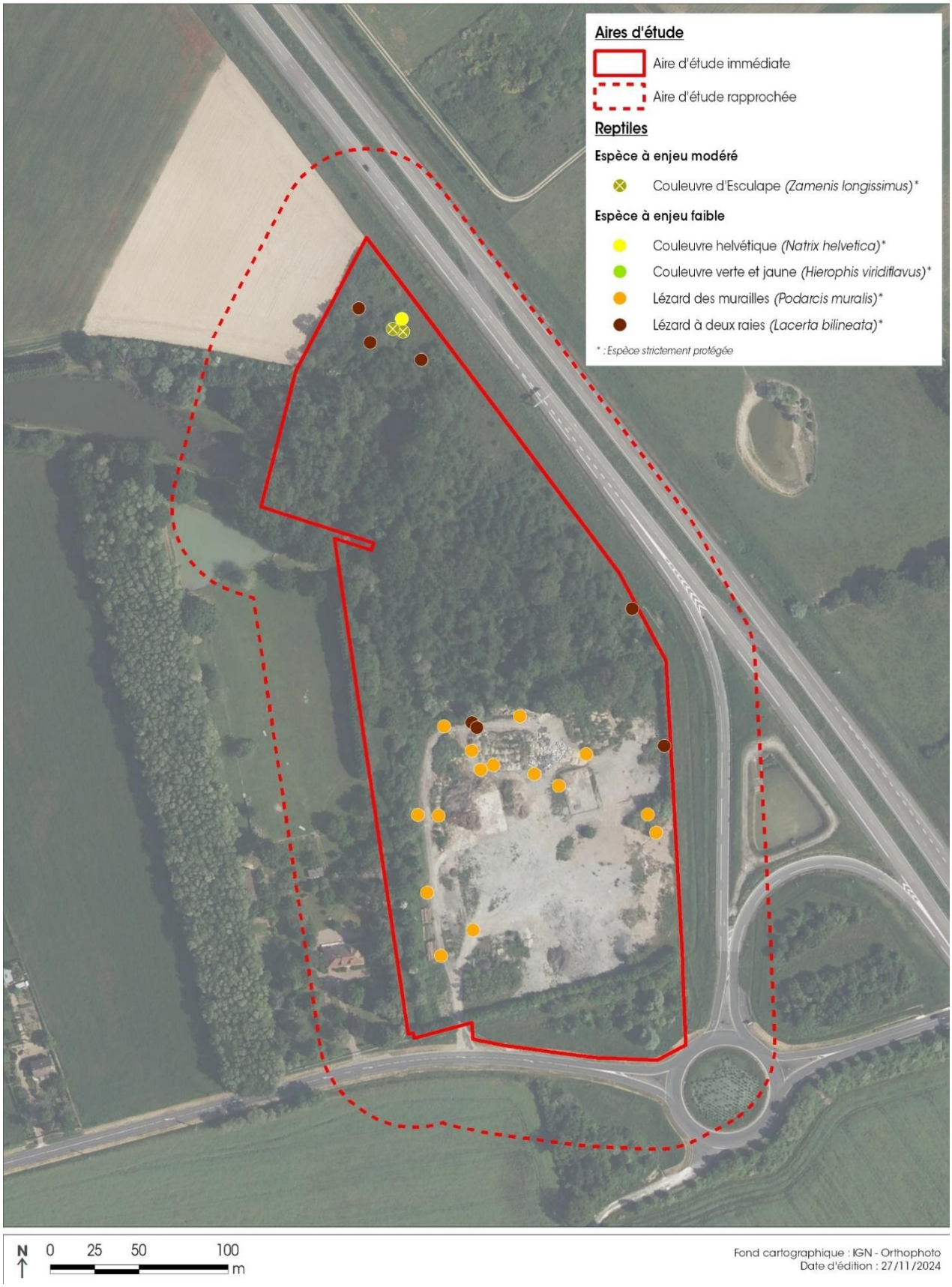


Figure 38 : Localisation des observations d'espèces de reptiles patrimoniales et/ou protégées dans l'AER



Figure 39 : Habitats favorables aux espèces de reptiles enjeu et/ou protégées observées dans l'AEI



Figure 40 : Synthèse des enjeux pour les reptiles dans l'AEI

4.3.5.5 Les oiseaux

4.3.5.5.1 Données bibliographiques

Les données bibliographiques concernant le groupe des oiseaux proviennent de la base de données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN - OpenObs) consultable sur le site openobs.mnhn.fr et sur le site inpn.mnhn.fr (à l'échelle des communes concernées), de la base de données départementale Obs'45 consultable sur le site obs45.fr, de la base de données régionale Natur'O'Centre consultable sur le site natureocentre.org et de la base de données de Faune France (Faune Touraine) consultable sur le site faune-france.org. La recherche bibliographique des espèces concerne les communes incluses dans l'AER ou à proximité immédiate de celle-ci. Dans le cas présent, les données utilisées correspondent à celles disponibles depuis 2010 au niveau des communes de Bonny-sur-Loire et Thou.

Les données bibliographiques recensent 138 espèces d'oiseaux depuis 2010. Parmi ces espèces, 26 sont d'intérêt communautaire (Annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore »), 108 sont strictement protégées sur le territoire national, deux espèces sont concernées par un Plan National d'Action, 37 présentent un statut de conservation défavorable (CR*, CR, EN, VU, NT) en France, 39 espèces présentent un statut de conservation défavorable en Centre-Val de Loire et 38 sont déterminante ZNIEFF stricte ou à critères. Les espèces d'intérêt communautaire et/ou patrimoniales sont mentionnées dans le tableau ci-dessous. Pour rappel, les statuts de conservation régionaux sont issus de la liste rouge des oiseaux nicheurs.

Tableau 24 : Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire et/ou patrimoniales recensées depuis 2010 sur les communes de Bonny-sur-Loire et Thou

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive Oiseaux	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF
Accipitriformes	*Accipiter gentilis*	Autour des palombes	-	Art.3	-	-	LC	VU	-
	Circaetus gallicus	Circaète Jean-le-Blanc	Ann.I	Art.3	-	2+	LC	VU	À critères
	Circus cyaneus	Busard Saint-Martin	Ann.I	Art.3	-	NP	LC	NT	À critères
	Milvus migrans	Milan noir	Ann.I	Art.3	-	-	LC	VU	À critères
	Milvus milvus	Milan royal	Ann.I	Art.3	PNA	-	VU	CR*	-
	Pandion haliaetus	Balbuzard pêcheur	Ann.I	Art.3	PNA	3	VU	EN	À critères
	Pernis apivorus	Bondrée apivore	Ann.I	Art.3	-	3	LC	LC	-
Anseriformes	*Anas crecca*	Sarcelle d'hiver	-	-	-	NP	VU	EN	À critères
	Anser anser	Oie cendrée	-	-	-	-	VU	-	-
	Aythya fuligula	Fuligule morillon	Ann.I	Art.3	-	-	NA	VU	À critères
Bucerotiformes	*Upupa epops*	Huppe fasciée	-	Art.3	-	-	LC	LC	À critères
Caprimulgiformes	*Apus apus*	Martinet noir	-	Art.3	-	-	NT	LC	-
Charadriiformes	*Actitis hypoleucos*	Chevalier guignette	-	Art.3	-	-	NT	EN	À critères
	Burhinus oedicnemus	Œdicnème criard	Ann.I	Art.3	-	NP	LC	LC	-
	Calidris pugnax	Combattant varié	Ann.I	-	-	-	NT	-	À critères
	Chlidonias niger	Guifette noire	Ann.I	Art.3	-	3	EN	CR	À critères
	Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	-	Art.3	-	-	NT	EN	À critères

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive Oiseaux	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF
	Himantopus himantopus	Échasse blanche	Ann.I	Art.3	-	3	LC	CR	À critères
	Larus michahellis	Goéland leucophée	-	Art.3	-	-	LC	VU	-
	Pluvialis apricaria	Pluvier doré	Ann.I	-	-	-	LC	-	-
	Sterna hirundo	Sterne pierregarin	Ann.I	Art.3	-	3	LC	NT	À critères
	Sternula albifrons	Sterne naine	Ann.I	Art.3	-	3	LC	NT	À critères
	Tringa glareola	Chevalier sylvain	Ann.I	Art.3	-	-	LC	-	-
	Vanellus vanellus	Vanneau huppé	-	-	-	-	NT	VU	À critères
Columbiformes	*Columba oenas*	Pigeon colombin	-	-	-	-	LC	LC	À critères
	Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	-	-	-	-	VU	LC	-
Coraciiformes	*Alcedo atthis*	Martin-pêcheur d'Europe	Ann.I	Art.3	-	-	VU	LC	À critères
	Merops apiaster	Guêpier d'Europe	-	Art.3	-	-	LC	VU	À critères
Falconiformes	*Falco peregrinus*	Faucon pèlerin	Ann.I	Art.3	-	-	LC	EN	À critères
	Falco subbuteo	Faucon hobereau	-	Art.3	-	-	LC	NT	À critères
	Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	-	Art.3	-	-	NT	LC	-
Galliformes	*Coturnix coturnix*	Caille des blés	-	-	-	-	LC	LC	À critères
	Grus grus	Grue cendrée	Ann.I	Art.3	-	-	CR	-	À critères
Passeriformes	*Alauda arvensis*	Alouette des champs	-	-	-	-	NT	NT	-
	Anthus pratensis	Pipit farlouse	-	Art.3	-	-	VU	VU	À critères
	Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	-	Art.3	-	-	VU	LC	-
	Chloris chloris	Verdier d'Europe	-	Art.3	-	-	VU	LC	-
	Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre	-	Art.3	-	-	NT	LC	-
	Emberiza calandra	Bruant proyer	-	Art.3	-	-	LC	NT	-
	Emberiza citrinella	Bruant jaune	-	Art.3	-	-	VU	NT	-
	Ficedula hypoleuca	Gobemouche noir	-	Art.3	-	-	VU	EN	À critères
	Hirundo rustica	Hirondelle rustique	-	Art.3	-	-	NT	LC	-
	Lanius collurio	Pie-grièche écorcheur	Ann.I	Art.3	PNA	-	NT	LC	-
	Linaria cannabina	Linotte mélodieuse	-	Art.3	-	-	VU	NT	-
	Lullula arborea	Alouette lulu	Ann.I	Art.3	-	-	LC	LC	-
	Muscicapa striata	Gobemouche gris	-	Art.3	-	-	NT	LC	-
	Passer montanus	Moineau friquet	-	Art.3	-	-	EN	EN	À critères

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive Oiseaux	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF
	Periparus ater	Mésange noire	-	Art.3	-	-	LC	NT	-
	Phylloscopus bonelli	Pouillot de Bonelli	-	Art.3	-	-	LC	LC	À critères
	Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis	-	Art.3	-	-	NT	NT	À critères
	Pyrrhula pyrrhula	Bouvreuil pivoine	-	Art.3	-	-	VU	VU	À critères
	Regulus regulus	Roitelet huppé	-	Art.3	-	-	NT	LC	-
	Riparia riparia	Hirondelle de rivage	-	Art.3	-	-	LC	LC	À critères
	Saxicola rubetra	Tarier des prés	-	Art.3	-	-	VU	CR	À critères
	Saxicola rubicola	Tarier pâtre	-	Art.3	-	-	NT	LC	-
	Serinus serinus	Serin cini	-	Art.3	-	-	VU	LC	-
	Sylvia borin	Fauvette des jardins	-	Art.3	-	-	NT	LC	-
	Sylvia curruca	Fauvette babillarde	-	Art.3	-	-	LC	VU	À critères
Pelecaniformes	*Ardea alba*	Grande Aigrette	Ann.I	Art.3	-	-	NT	-	À critères
	Bubulcus ibis	Héron garde-bœufs	-	Art.3	-	-	LC	VU	À critères
	Ciconia nigra	Cigogne noire	Ann.I	Art.3	-	2+	EN	CR	À critères
	Egretta garzetta	Aigrette garzette	Ann.I	Art.3	-	-	LC	NT	À critères
	Nycticorax nycticorax	Bihoreau gris	Ann.I	Art.3	-	2+	NT	VU	À critères
	Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran	-	Art.3	-	-	LC	NT	-
Piciformes	*Dendrocopos medius*	Pic mar	Ann.I	Art.3	-	3	LC	LC	-
	Dendrocopos minor	Pic épeichette	-	Art.3	-	-	VU	NT	À critères
	Dryocopus martius	Pic noir	Ann.I	Art.3	-	-	LC	LC	-
Strigiformes	*Athene noctua*	Chevêche d'Athéna	-	-	-	-	-	NT	À critères
	Tyto alba	Effraie des clochers	-	Art.3	-	-	LC	NT	-

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).
Source : Muséum National d'Histoire Naturelle (INPN), Obs'45, Natur'O'Centre, Faune France – consultation janvier 2024

Les espèces mentionnées dans la bibliographie peuvent être regroupées en différents cortèges :

- Cortège des milieux fermés (boisements) : Autour des palombes, Circaète Jean-le-Blanc, Bondrée apivore, les gobemouches, Mésange noire, Pouillot de Bonelli, Bouvreuil pivoine, Roitelet huppé, les pics…
- Cortège des milieux semi-ouverts (haies, fourrés, ronciers…) : Huppe fasciée, Pigeon colombin, Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Bruant jaune, Pie-grièche écorcheur, Linotte mélodieuse, Alouette lulu, Pouillot fitis, Serin cini, Fauvette des jardins, Fauvette babillarde…
- Cortège des milieux ouverts (prairies, friches, cultures…) : Busard Saint-Martin, Œdicnème criard, Vanneau huppé, Caille des blés, Alouette des champs, Pipit farlouse, Bruant proyer, Tarier des prés, Tarier pâtre…
- Cortège des milieux humides et aquatiques (cours d'eau et masses d'eau de taille et de nature différentes, abords immédiats) : Sarcelle d'hiver, Oie cendrée, Fuligule morillon, Guifette noire, Mouette rieuse, Échasse blanche, Goéland leucophée, les sternes, Martin-pêcheur d'Europe, Guêpier d'Europe, Grande Aigrette, Héron garde-bœufs, Aigrette garzette, Bihoreau gris, Grand cormoran…

Les habitats présents au niveau du site d'étude limitent la possibilité d'accueil des espèces mentionnées dans la bibliographie pour les cortèges des milieux ouverts, humides et aquatiques. En revanche, le site est propice à au moins une bonne partie du cortège des milieux fermés (boisements) et semi-ouverts (haies, fourrés, jardins).

4.3.5.5.2 Espèces d'oiseaux identifiées

Les investigations de terrain ont été réalisées sur les périodes suivantes : hivernage, migration prénuptiale, reproduction et migration postnuptiale. Au cours de ces périodes 47 espèces d'oiseaux ont été identifiées à l'échelle de l'AER.
Il est à noter que les espèces dominantes au niveau du site d'étude occupent les milieux fermés (boisements) et semi-ouverts (alignement d'arbres, fourrés arborés et préforestiers).
Toutes les espèces n'ont pas le même niveau d'enjeu selon la période du cycle biologique. Dans la majorité des cas, pour une même espèce, l'enjeu associé est plus important en période de reproduction. En effet, il s'agit d'une période au cours de laquelle les espèces sont particulièrement sensibles aux perturbations et il s'agit d'une période cruciale pour assurer la pérennité des populations.

4.3.5.5.2.1 Oiseaux hivernants

Au total, 19 espèces ont été observées en hivernage. Parmi elles, aucune n'est d'intérêt communautaire, mais 12 espèces sont protégées en France. Aucune espèce n'est menacée en période d'hivernage en France. Une espèce est déterminante de ZNIEFF stricte ou à critères, mais elle ne remplit pas les conditions de déterminance.
Toutes les espèces observées sont considérées à enjeu faible. Aucun rassemblement important n'est à noter. La liste complète des espèces inventoriées en période d'hivernage est présentée en Annexe 8.

19 espèces ont été observées, aucune n'est d'intérêt communautaire et 12 espèces sont protégées en France.

Aucune espèce n'est menacée en hivernage. L'ensemble des espèces est à enjeu considéré comme faible, car elles sont communes à très communes.

Les milieux fermés (boisement de feuillus) et les milieux semi-ouverts (lisières forestières ombragée, alignement d'arbres, fourrés arborés et préforestiers), sont les milieux les plus utilisés.
L'ensemble des habitats est à enjeu considéré comme faible : ils sont utilisés pour l'alimentation et pour le repos des espèces inventoriées.

Niveau de l'enjeu relatif à l'avifaune hivernante	**Faible**



Figure 41 : Synthèses des enjeux pour les oiseaux hivernants dans l'AEI

4.3.5.5.2.2 Oiseaux migrateurs

4.3.5.5.2.2.1 Migrateurs prénuptiaux

Au total, 23 espèces ont été contactés. Aucune espèce n'est d'intérêt communautaire et 14 sont protégées en France. Aucune espèce n'est menacée en période de migration prénuptiale. Aucune espèce n'est déterminante de ZNIEFF stricte ou à critères. Toutes les espèces inventoriées sont à enjeu faible. La liste complète des espèces inventoriées se trouve en Annexe 9. Aucun rassemblement, ni groupe important d'individus n'a été observé.

4.3.5.5.2.2.2 Migrateurs postnuptiaux

Au total, 16 espèces ont été contactés. Aucune espèce n'est d'intérêt communautaire et 10 sont protégées en France. Aucune espèce n'est menacée en période de migration prénuptiale. Aucune espèce n'est déterminante de ZNIEFF stricte ou à critères. Toutes les espèces inventoriées sont à enjeu faible. La liste complète des espèces inventoriées se trouve en Annexe 9. Aucun rassemblement, ni groupe important d'individus n'a été observé.

26 espèces ont été observées, aucune n'est d'intérêt communautaire et 15 espèces sont protégées en France.

Aucune espèce n'est menacée en hivernage. L'ensemble des espèces est à enjeu considéré comme faible, car elles sont communes à très communes.

Les milieux fermés (boisement de feuillus) et les milieux semi-ouverts (lisières forestières ombragée, alignement d'arbres, fourrés arborés et préforestiers), sont les milieux les plus utilisés.
L'ensemble des habitats est à enjeu considéré comme faible, ils sont utilisés pour l'alimentation et pour le repos des espèces inventoriées.

Niveau de l'enjeu relatif à l'avifaune migratrice	**Faible**



Figure 42 : Synthèses des enjeux pour les oiseaux migrateurs dans l'AEI

4.3.5.5.2.3 Oiseaux nicheurs

Au cours des inventaires en période de reproduction, (dont l'inventaire des oiseaux nocturnes), 40 espèces ont été observées sur le site d'étude et à proximité immédiate. Deux sont d'intérêt communautaire : le Pic mar et le Pic noir. Parmi les espèces observées, 29 sont protégées en France.

Les inventaires ont mis en évidence huit espèces à statut de conservation défavorable en France :

- 4 espèces « Vulnérables » (VU) : la Tourterelle des bois, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et la Linotte mélodieuse ;
- 4 espèces « Quasi-menacées » (NT) : le Faucon crécerelle, l'Alouette des champs, la Bouscarle de Cetti et le Tarier pâtre.

Les inventaires ont mis en évidence trois espèces à statut de conservation défavorable en région Centre-Val de Loire :

- 3 espèces « Quasi-menacées » (NT) : l'Alouette des champs, le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse et le Grand cormoran.

Enfin, une espèce est déterminantes de ZNIEFF, celle-ci remplie les critères de déterminance. Au total, parmi les 40 espèces observées, 11 sont patrimoniales et neuf ont un enjeu sur le site au minimum modéré (quatre à enjeu modéré et quatre ont un enjeu assez fort) (cf. tableau suivant). La liste complète des espèces inventoriées est présentée en Annexe 10.

Sur l'ensemble des espèces répertoriées, huit sont considérées comme nicheuses certaines (NC), 15 sont nicheuses probables (NPR), 14 sont nicheuses possibles (NPO) et trois ne sont pas nicheuses au sein du site d'étude.

Parmi les espèces identifiées comme nicheuses certaines (NC), nicheuses probables (NPR) et nicheuses possibles (NPO), quatre types de cortèges sont identifiés :

- Le cortège des milieux fermés (boisements de feuillus) représenté par : le Pic mar **(enjeu modéré)** ; Grimpereau des jardins, la Mésange bleue, le Rougegorge familier, le Pinson des arbres, le Rossignol philomèle, le Loriot d'Europe, la Mésange charbonnière, le Pouillot véloce, le Roitelet à triple bandeau, la Sittelle torchepot, l'Étourneau sansonnet, le Troglodyte mignon, le Merle noir, la Grive musicienne, le Pic épeiche, le Pic noir et le Pic vert **(enjeu faible)**.
- Le cortège des milieux semi-ouverts (lisières forestières ombragées, alignement d'arbres, fourrés arborés et préforestiers, remblais végétalisés avec arbres et fourrés, en partie sud-ouest de l'AEI et nord-est de la zone de stockage) représenté par : la Tourterelle des bois, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et la Linotte mélodieuse **(enjeu assez fort)** ; le Faucon crécerelle **(enjeu modéré)** ; le Pigeon ramier, le Pipit des arbres, la Corneille noire, le Bruant zizi, l'Hypolaïs polyglotte, la Pie bavarde, l'Accenteur mouchet, la Fauvette à tête noire, le Grive draine, **(enjeu faible)**.
- Le cortège des milieux ouverts (friches herbacées, zones rudérales, zone anthropique) représenté par : le Petit gravelot et le Tarier pâtre **(enjeu modéré)**.
- Le cortège des milieux aquatiques et humides et leurs abords immédiats (mare forestière, bassins artificiel) représenté par : la Bouscarle de Cetti **(enjeu modéré)** ; le Gallinule poule-d'eau **(enjeu faible)**.
- Le cortège des milieux anthropiques (bâti, certains remblais, dont une partie à végétation anthropique) représenté par : la Bergeronnette grise **(enjeu faible)**.

Parmi les 37 espèces ayant montré des comportements reproducteurs, quatre sont à enjeu considéré comme modéré et quatre sont considérées comme ayant un enjeu assez fort.

Tableau 25 : Espèces de l'avifaune nicheuse patrimoniales et/ou à enjeu observées dans l'AER

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive Oiseaux	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Statut de reproduction	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
Columbiformes	*Streptopelia turtur*	Tourterelle des bois	-	-	-	-	VU	LC	-	-	Assez fort	NPR	-	Assez fort
Charadriiformes	*Charadrius dubius*	Petit Gravelot	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NC	En dehors des vallées alluviales sableuses, habitats de reproduction rares	Modéré
Falconiformes	*Falco tinnunculus*	Faucon crécerelle	-	Art.3	-	-	NT	LC	-	-	Modéré	NPR	-	Modéré
Passeriformes	*Alauda arvensis*	Alouette des champs	-	-	-	-	NT	NT	-	-	Modéré	Non nicheur	Hors AEI	Faible
	Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	-	Art.3	-	-	VU	LC	-	-	Assez fort	NPR	-	Assez fort
	Cettia cetti	Bouscarle de Cetti	-	Art.3	-	-	NT	NT	À critères (remplis)	Zone de nidification	Modéré	NPO	-	Modéré
	Chloris chloris	Verdier d'Europe	-	Art.3	-	-	VU	LC	-	-	Assez fort	NPO	-	Assez fort
	Linaria cannabina	Linotte mélodieuse	-	Art.3	-	-	VU	NT	-	-	Assez fort	NC	-	Assez fort
	Saxicola rubicola	Tarier pâtre	-	Art.3	-	-	NT	LC	-	-	Modéré	NC	-	Modéré
Piciformes	*Dendrocopos medius*	Pic mar	Ann.I	Art.3	-	3	LC	LC	-	-	Modéré	NPO	-	Modéré
	Dryocopus martius	Pic noir	Ann.I	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NC	-	Faible

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).
Statut de reproduction : (NC) Nicheur certain ; (NPR) Nicheur probable ; (NPO) Nicheur possible ; Non nicheur.

Les espèces nicheuses à enjeu sont localisées sur la Figure 43. Les habitats des espèces patrimoniales et/ou protégées sont localisés sur la Figure 44. Les espèces inventoriées sont largement liées aux milieux fermés (boisement de feuillus) et semi-ouverts (lisières forestières ombragées, alignements d'arbres, fourrés arborés et préforestiers). Moins d'espèces sont liées uniquement aux milieux ouverts (friches herbacées, remblais, zone rudérales et anthropiques). Les espèces des milieux ouverts sont moins représentées car, leurs habitats ne sont que peu représentés à l'échelle du site d'étude. À noter que les habitats non exploités pour la reproduction peuvent néanmoins servir de zone d'alimentation pour au moins une espèce protégée. Les enjeux sont illustrés sur la Figure 45.

Parmi les 40 espèces d'oiseaux contactées durant la période de reproduction, 29 sont protégées en France. Deux sont d'intérêt communautaire : le Pic mar et le pic noir.

Huit espèces ont un statut de conservation défavorable à l'échelle nationale et trois espèces ont un statut de conservation défavorable à l'échelle régionale.

Huit espèces sont nicheuses certaines, 15 sont nicheuses probables, 14 sont nicheuses possibles et trois ne sont pas nicheuses au sein du site d'étude.

Les milieux fermés (boisements de feuillus) sont des habitats de reproduction pour au moins 18 espèces, dont une est considérée à enjeu modéré.

Les milieux semi-ouverts (lisières forestières ombragées, alignement d'arbres, fourrés arborés et préforestiers, remblais végétalisés avec arbres et fourrés en partie sud-ouest de l'AEI et nord-est de la zone de stockage) constituent des habitats de reproduction pour au moins 14 espèces, dont au moins quatre considérées à enjeu assez fort : la Tourterelle des bois, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et la Linotte mélodieuse. Tous ces habitats sont considérés à enjeu assez fort, sauf la lisière forestière ombragée et le remblai en partie ouest qui regroupent plusieurs espèces à enjeu assez fort. Ces habitats sont alors à enjeu fort.

Les milieux ouverts (friches herbacées, certains remblais, zones rudérales et anthropiques) constituent en partie des habitats favorables pour la reproduction de trois espèces dont deux à enjeu considéré comme modéré : le Petit gravelot et le Tarier pâtre. Les habitats les plus favorables sont alors à enjeu modéré. La plupart des remblais et zone anthropiques sont quant à elles à enjeu faible car, peu attractives pour les espèces de l'avifaune.

Les milieux aquatiques (mare forestière et bassins artificiels) abritent au moins deux espèces d'oiseaux, dont une à enjeu modéré : la Bouscarle de Cetti. La mare forestière apparaissant la plus favorable, de même que les abords des basins artificiels en partie nord-ouest de la zone de stockage, ces habitats sont à enjeu modéré.

Les milieux anthropiques (bâti, certains remblais) abritent au moins une espèce d'oiseaux. Ces habitats sont à enjeu faible.

Niveau de l'enjeu relatif aux oiseaux nicheurs	**Faible à fort**

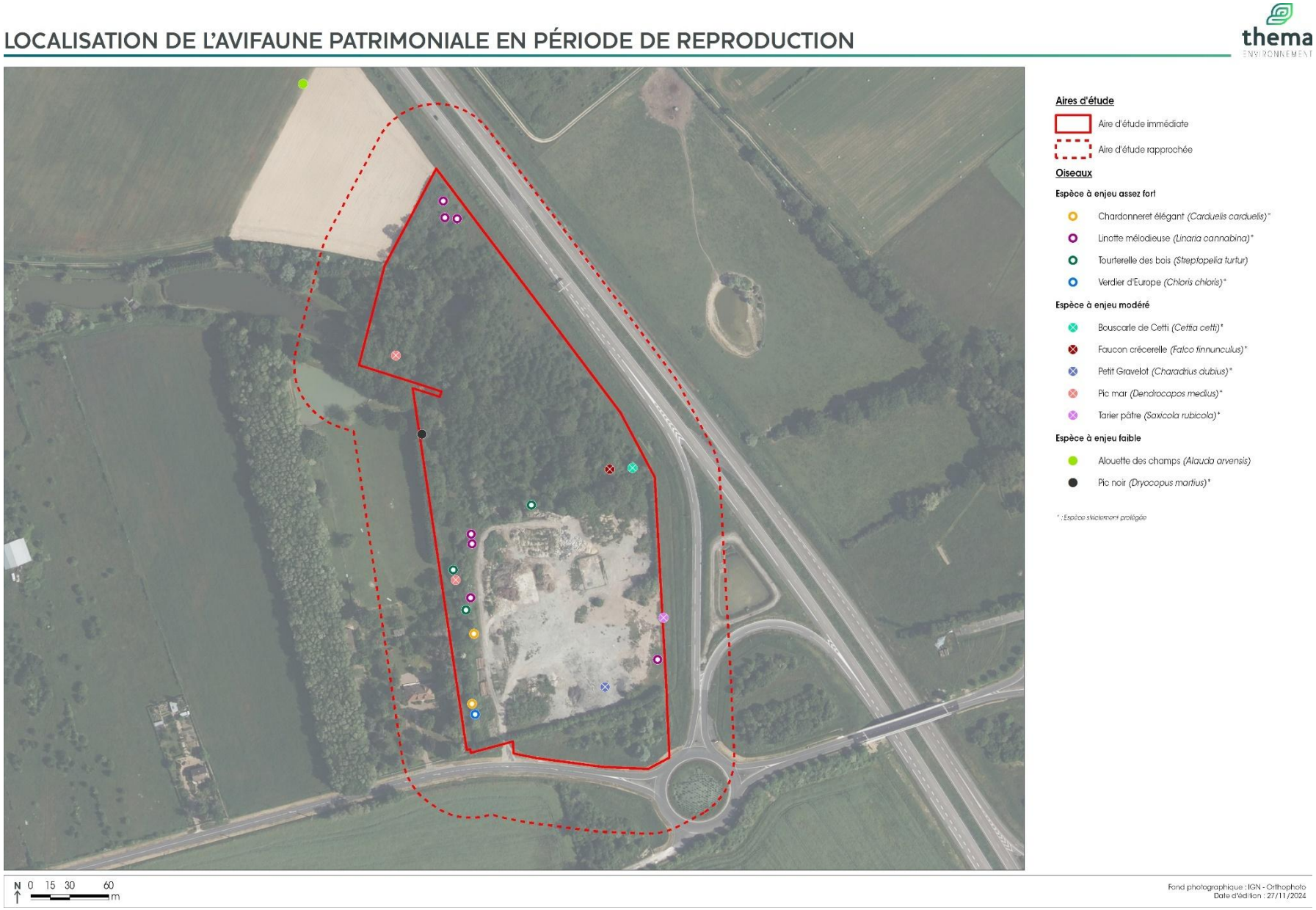


Figure 43 : Localisation des observations d'espèces de l'avifaune nicheuse à enjeu dans l'AER



Figure 44 : Habitats favorables aux espèces d'oiseaux à enjeu et/ou protégées observées dans l'AEI



Figure 45 : Synthèses des enjeux pour les oiseaux nicheurs dans l'AEI

4.3.5.6 Les mammifères (hors chiroptères)

4.3.5.6.1 Données bibliographiques

Les données bibliographiques concernant le groupe des mammifères (hors chiroptères) proviennent de la base de données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN - OpenObs) consultable sur le site openobs.mnhn.fr et sur le site inpn.mnhn.fr (à l'échelle des communes concernées), de la base de données départementale Obs'45 consultable sur le site obs45.fr, de la base de données régionale Natur'O'Centre consultable sur le site natureocentre.org et de la base de données de Faune France (Faune Touraine) consultable sur le site faune-france.org. La recherche bibliographique des espèces concerne les communes incluses dans l'AER ou à proximité immédiate de celle-ci. Dans le cas présent, les données utilisées correspondent à celles disponibles depuis 2010 au niveau des communes de Bonny-sur-Loire et Thou.

Les données bibliographiques recensent 16 espèces de mammifères (hors chiroptères) depuis 2010. Parmi ces espèces, deux sont d'intérêt communautaire (Annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore »), cinq sont strictement protégées sur le territoire national, une est concernée par un Plan National d'Action (PNA), deux présentent un statut de conservation défavorable (CR*, CR, EN, VU, NT) en France, trois présentent un statut de conservation défavorable en Centre-Val de Loire et trois sont déterminantes ZNIEFF stricte ou à critères. Les espèces de mammifères patrimoniales sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 26 : Espèces de mammifères (hors chiroptères) patrimoniales et/ou protégées recensées depuis 2010 sur les communes de Bonny-sur-Loire et Thou

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF
Carnivora	*Felis silvestris*	Chat forestier	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	VU	OUI
	Lutra lutra	Loutre d'Europe	Ann.II+IV	Art.2	PNA	2+	LC	EN	OUI
	Mustela putorius	Putois d'Europe	-	-	-	-	NT	LC	-
Eulipotyphla	*Erinaceus europaeus*	Hérisson d'Europe	-	Art.2	-	-	LC	LC	-
Lagomorpha	*Oryctolagus cuniculus*	Lapin de garenne	-	-	-	-	NT	LC	-
Rodentia	*Castor fiber*	Castor d'Eurasie	Ann.II+IV	Art.2	-	3	LC	VU	OUI
	Sciurus vulgaris	Écureuil roux	-	Art.2	-	-	LC	LC	-

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).
Source : Muséum National d'Histoire Naturelle (INPN), Obs'45, Natur'O'Centre, Faune France – consultation janvier 2024

La plupart des espèces mentionnées en bibliographie peuvent fréquenter le site d'étude. Cependant, certaines d'entre-elles ne semblent pas pouvoir être observées sur le site, puisque leurs habitats ne sont pas présents : ensembles forestiers et bocager (Chat forestier), milieux aquatiques courants ou stagnants de différentes natures et leurs annexes (Loutre d'Europe, Castor d'Eurasie, Putois d'Europe). À noter aussi la mention du Ragondin, une espèce exotique envahissante introduite en Indre-et-Loire dès 1880, puis qui s'est implantée dans diverses autres régions. Cette espèce fréquente aussi bien les milieux aquatiques courants (lents) que les milieux stagnants. Au vu des habitats du site d'étude, cette espèce pourrait ainsi fréquenter la zone.

4.3.5.6.2 Espèces de mammifères (hors chiroptères) identifiées

Au total, sept espèces et trois couples d'espèces de mammifères (hors chiroptères) ont été contactées sur le site d'étude. Parmi ces espèces, aucune n'est d'intérêt communautaire, mais au moins une est protégée : l'Écureuil roux. Aucune de ces espèces n'est menacée en France ou en région, sauf le Lapin de garenne qui a un statut défavorable en France (NT). Parmi les espèces inventoriées, au moins deux sont considérées comme à enjeu modéré : le Lapin de garenne et le couple Rat des moissons / Muscardin (cf. tableau ci-dessous). La liste complète des espèces inventoriées se trouve en Annexe 11.

Tableau 27 : Espèces de mammifères (hors chiroptères) patrimoniales et/ou protégées contactées dans l'AER

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
Lagomorpha	*Oryctolagus cuniculus*	Lapin de garenne	-	-	-	-	NT	LC	-	-	Modéré	Reproduction certaine dans AEI	Modéré
Rodentia	*Micromys minutus / Muscardinus avellanarius*	Rat des moissons / Muscardin	-	- / Art.2	-	-	LC	DD	-	-	Faible	Reproduction probable, présence nid d'hiver	Modéré
	Sciurus vulgaris	Écureuil roux	-	Art.2	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction probable dans AEI et AER	Faible

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).

Deux individus adultes et de nombreux crottiers de Lapin de garenne ont été observés, notamment dans la moitié est de la zone de stockage de matériaux sur la plateforme. Cette espèce gîte au sein de talus sablonneux (remblais) pouvant être creusés, mais aussi au pied d'alignement d'arbres ou sous le couvert de fourrés arborés ou préforestiers. Concernant le couple Rat des moissons / Muscardin, l'identification est délicate car, c'est un nid d'hiver qui a été observé au sein d'un fourré préforestier en partie nord-est de l'AEI. Il est difficile de séparer les nids d'hiver de ces deux espèces, même s'il semblerait que le Rat des moissons soit un candidat plus probable. À noter cependant que le muscardin est une espèce strictement protégée en France. La présence d'un nid d'hiver montre que l'espèce est présente à l'année. Ces espèces sont difficiles à détecter, mais sont considérées plutôt rares à l'échelle régionale, d'après les données actuelles. De ce fait, l'enjeu sur site est réhaussé pour ce couple d'espèces. Enfin, l'Écureuil roux a été détecté en alimentation au sein du site et de nombreux restes de noix témoignent de son passage. L'espèce fréquente des boisements, les alignements d'arbres, les lisères ombragées, les fourrés arborés et péforestiers.

Sept espèces de mammifères (hors chiroptères) et trois couples d'espèces ont été inventoriées. Aucune n'est d'intérêt communautaire. Une espèce est protégée : l'Écureuil roux.

Les espèces sont considérées comme communes à très communes en région. Toutes les espèces de mammifères (hors chiroptères) contactées dans l'AEI sont communes à très communes en France et en région Centre-Val de Loire, excepté le Lapin de garenne qui a un statut de conservation défavorable en France (NT).

Les espèces présentent des enjeux considérés comme faibles, sauf le Lapin de garenne et le couple Rat des moissons / Muscardin qui sont à enjeu modéré.

À noter qu'au regard des habitats, les boisements, les alignements d'arbres, les fourrés arborés, les fourrés préforestiers, les zones anthropiques et rudérales, ainsi que les remblais sablonneux constituent les habitats les plus propices à la reproduction des espèces de mammifères (hors chiroptères) contactées dans l'AEI et l'AER.

D'autres espèces de mammifères protégés sont susceptibles de fréquenter le site (le Hérisson d'Europe par exemple).

Les milieux semi-ouverts (alignement d'arbres, lisière forestière ombragée en partie sud-ouest de l'AEI, fourrés arborés, fourrés préforesters et remblais sablonneux sont à enjeu modéré car ils hébergent le Lapin de garenne ou le couple Rat des moissons / Muscardin.

Niveau de l'enjeu relatif aux mammifères (hors chiroptères)	**Faible à modéré**



Figure 46 : Localisation des observations d'espèces de mammifères (hors chiroptères) patrimoniales et/ou protégées dans l'AER

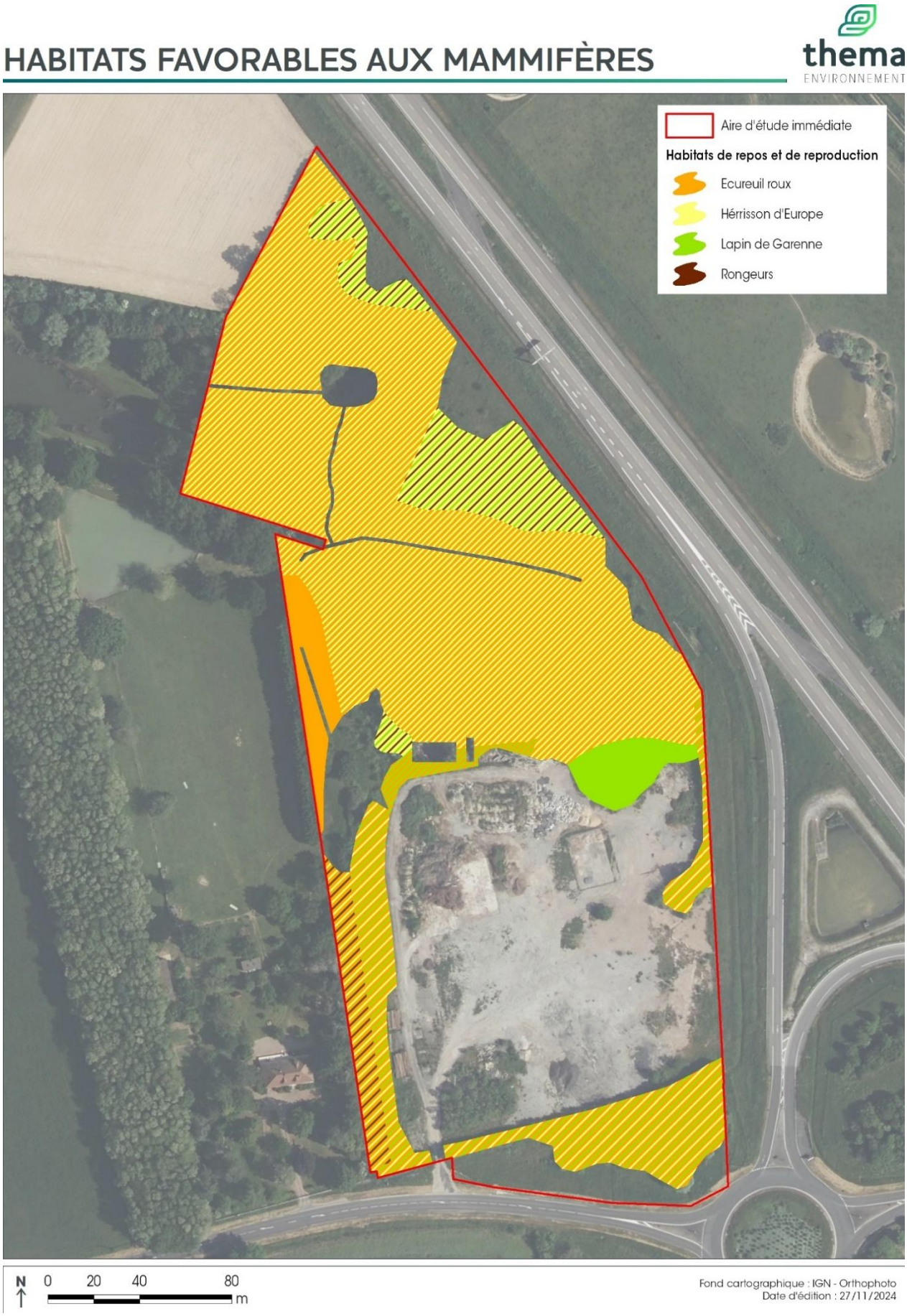


Figure 47 : Habitats favorables aux espèces de mammifères (hors chiroptères) à enjeu et/ou protégées observées dans l'AEI

ENJEUX MAMMIFÈRES



Figure 48 : Synthèse des enjeux pour les mammifères (hors chiroptères) dans l'AEI

4.3.5.7 Les chiroptères

4.3.5.7.1 Données bibliographiques

Les données bibliographiques concernant le groupe des chiroptères proviennent de la base de données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN). Sur la commune de Bonny-sur-Loire, 15 espèces sont connues et présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 28: Données bibliographiques sur les chiroptères à Bonny-sur-Loire

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Directive Habitats	SCAP	Liste Rouge France	Liste Rouge Région	ZNIEFF Région
Barbastella barbastellus	Barbastelle commune	Art. 2	**Ann. II & IV**	-	LC	NT	oui
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	Art. 2	Ann. IV	-	NT	LC	-
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	Art. 2	Ann. IV	-	LC	NT	oui
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées	Art. 2	**Ann. II & IV**	-	LC	LC	oui
Myotis myotis	Grand murin	Art. 2	**Ann. II & IV**	-	LC	LC	oui
Myotis nattereri	Murin de Natterer	Art. 2	Ann. IV	-	LC	LC	oui
Myotis mystacinus	Murin à moustaches	Art. 2	Ann. IV	-	LC	NT	oui
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Art. 2	Ann. IV	-	NT	NT	oui
Nyctalus noctula	Noctule commune	Art. 2	Ann. IV	-	VU	NT	oui
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Art. 2	Ann. IV	-	LC	LC	-
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Art. 2	Ann. IV	-	NT	LC	-
Plecotus auritus	Oreillard roux	Art. 2	Ann. IV	-	LC	DD	oui
Plecotus austriacus	Oreillard gris	Art. 2	Ann. IV	-	LC	LC	-
Rhinolophus hipposideros	Petit rhinolophe	Art. 2	**Ann. II & IV**	2+	LC	NT	oui
Rhinolophus ferrumequinum	Grand rhinolophe	Art. 2	**Ann. II & IV**	2+	LC	NT	oui

Liste Rouge (France et Région) : (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+)

Parmi ces espèces, 9 espèces présentent des statuts défavorables au niveau régional et/ou national (NT et VU), 5 sont patrimoniales et inscrites en Annexe II de la Directive Habitats Faune Flore : Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Petit et Grand rhinolophes. Des deux dernières espèces sont aussi classées en SCAP 2+.

A noter également que la Barbastelle d'Europe, le Grand murin, le Petit rhinolophe, le Grand rhinolophe et le Murin à oreilles échancrées permettent également la désignation de la ZSC FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » localisée à 3,2 km de l'aire d'étude rapprochée.

La diversité d'espèces sur la commune témoigne de l'attrait de ce territoire pour le groupe des chauves-souris.

4.3.5.7.2 Résultats de l'analyse paysagère

L'aire d'étude immédiate, d'une surface clôturée d'environ 2,2 ha, est localisée en limite est de la commune de Bonny-sur-Loire, en bordure de l'A77 et au droit d'un délai autoroutier.

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un contexte relativement anthropisé. Ces zones anthropiques sont sur la partie sud de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de vastes étendues bétonnées servant de zone de stockage pour divers matériaux (gravats, dépôts verts, etc.). Ces zones de remblais sont peu attractives pour les chiroptères, pauvres en éléments paysagers donc les exposant à la prédation et en proies.
On notera malgré tout un alignement d'arbres au sud et une petite zone de fourré préforestier et de friches jusqu'à la route pouvant servir ponctuellement pour la chasse et support de déplacement.

La moitié nord présente des milieux semi-naturels nettement plus favorables à l'expression des chauves-souris. Les boisements de feuillus sont intéressants pour la chasse de certaines espèces aux mœurs forestières comme la Barbastelle d'Europe, le Murin de Natterer, l'Oreillard roux.
Quelques formations arbustives marquent la transition entre le boisement et les friches herbacées mésophiles à l'est offrant également des secteurs de chasse favorables aux chauves-souris plutôt bocagères comme la Sérotine commune, le Murin à moustaches, l'Oreillard gris, les Pipistrelles, etc. Les Rhinolophes sont également susceptibles de fréquenter l'aire d'étude rapprochée, notamment sur sa frange ouest au niveau des lisières forestières ombragées et du pré pâturé par des moutons.

La partie nord de l'aire d'étude immédiate est également agrémentée de milieux aquatiques : une mare forestière enclavée dans le boisement de feuillus, deux bassins artificiels, à la jonction entre le boisement de feuillus et le remblai.
Les fossés observés au niveau de l'aire d'étude immédiate sont, pour certains, des canaux semblant relier la mare forestière aux étangs situés hors de l'aire d'étude à l'ouest. Le dernier fossé est bordé d'une haie et traverse une friche herbacée.
Ces milieux sont en eau pendant la saison hivernale ainsi que lors d'évènements pluvieux (comme ce fut le cas dans l'année 2024).
Les milieux aquatiques sont essentiels à l'établissement de chauves-souris sur un territoire donné. L'activité des espèces est probablement focalisée sur ces habitats et milieux boisés. Néanmoins, la vallée de la Loire, située à près de 3 km au sud-ouest concentre sans doute davantage l'activité de toutes espèces confondues.




Exemple de milieux attractifs pour la chasse des chauves-souris

Concernant les gîtes, la commune de Bonny-sur-Loire offrent de nombreuses potentialités dans le bâti pour les chauves-souris anthropophiles comme la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune mais aussi le Grand murin, les Rhinolophes, etc. Le long de la Loire et de ses affluents, les ouvrages d'art sont aussi attractifs pour des espèces telles que le Murin de Daubenton. Aucun bâtiment n'est présent dans l'aire d'étude immédiate.
Ensuite, une dizaine d'arbres gîtes potentiels ont été recensés lors des inventaires. Ils présentent des écorces décollées, fissures diverses pouvant attirer des espèces comme la Barbastelle d'Europe, le Murin de Natterer, Oreillard roux, etc. A noter que la recherche n'est pas exhaustive certains accès dans la zone boisée nord n'a pas permis de vérifier chaque arbre. Néanmoins, les potentialités sont avérées.

La figure page suivante permet d'illustrer ces propos et localiser les arbres gîtes potentiels. Sans surprise, ils sont localisés dans la partie nord.

L'AER présente des habitats favorables à l'expression des chiroptères dans sa partie nord. Le boisement de feuillus agrémenté de milieux aquatiques et bordé de milieux semi-ouverts offre des terrains de chasse attractifs, des lisières intéressantes pour les transits d'espèces liées aux continuités écologiques et des gîtes potentiels pour les espèces arboricoles.

Toutefois, ces habitats sont proches d'habitats fragmentant (routes et infrastructures majeures - autoroute) et de zones moins attractives, délaissées par les chauves-souris matérialisées par des remblais, dépôts.

Les espèces implantées sur ce territoire concentrent très certainement leurs activités le long de la Loire à 3 km au sud-ouest de l'AER, offrant des écocomplexes[13] beaucoup plus attractifs.

[13] Ecocomplexes : écosystèmes interdépendants dans un territoire.

LOCALISATION DES ARBRES GITES POUR LES CHIROPTÈRES



Figure 49 : Localisation des arbres gîtes potentiels

4.3.5.7.3 Résultats des écoutes ultrasonores passives

Lors des inventaires acoustiques passifs, un total de 2 606 contacts a été recensé espèces, campagnes et points d'écoute confondus soit une activité horaire moyenne de 23 contacts/h.

- **Répartition saisonnière et spatiale des chiroptères**

La figure ci-dessous présente l'activité des chiroptères, espèces confondues, au niveau des 3 points d'écoute passive lors des 3 campagnes d'inventaire (octobre 2023, mai et juillet 2024).

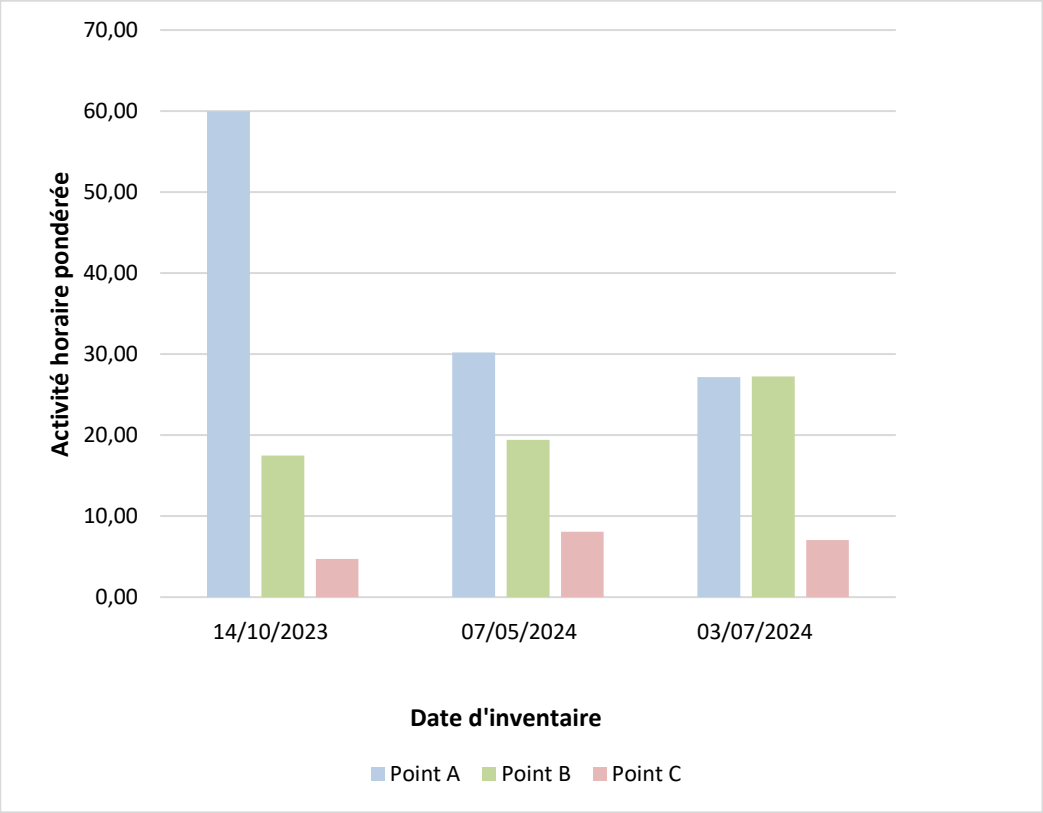


Figure 50 : Activité acoustique des chiroptères en fonction des points d'écoute passive et de la saison

Globalement, c'est la nuit du 14 octobre 2023 que l'activité des chiroptères était la plus élevée avec une moyenne horaire de 27 contacts/h, en comportement de transit mais aussi pour d'importantes sessions de chasse. Les conditions météorologiques cette nuit-là étaient favorables profitant à quelques individus pour exploiter les habitats de l'AEI pour la chasse. A cette période de l'année, on assiste à d'importants flux de déplacement de chauves-souris qui rejoignent progressivement les sites d'hibernation.
En mai et juillet, les activités relevées étaient similaires, de l'ordre d'une vingtaine de contacts/h. Cette activité peut être considérée comme peu importante en période estivale. En effet en juin-juillet, les femelles sont implantées dans les gites de reproduction pour élever leurs jeunes. Elles chassent activement dans des habitats proches des gites et riches en proies pour combler leurs besoins.
Ainsi, ces activités permettent d'attester l'absence de colonie de reproduction à proximité immédiate ou au sein de l'AEI. Les femelles concentrent sans doute leurs activités le long de la vallée de la Loire offrant des habitats de qualité pour la chasse, les transits et les gîtes (boisements, ripisylves, pont, bâti proche).
En mai, phase de migration prénuptiale, les chauves-souris étaient sans surprise captées majoritairement en transit, de passage dans l'AEI.

Ensuite, les chauves-souris étaient plus actives au droit du point A, pour une moyenne de 40 contacts/h campagnes confondues. Ce point d'écoute était localisé dans le boisement de feuillus et au contact d'un fossé et de la mare. Les individus semblent y chasser activement, notamment en octobre pour une moyenne de 60 contacts/h. La mare et les fossés étaient bien remplis à cette période les rendant particulièrement attractifs (nombreuses proies).

L'activité était ensuite d'une vingtaine de contacts/h environ au niveau du point B. Les chauves-souris semblent exploiter la lisière forestière ombragée pour la chasse et les transits, notamment en période estivale. Le pré pâturé par des moutons à côté est également intéressant pour la chasse des insectes.
Sans surprise les chauves-souris exploitent peu les zones anthropiques au sud de l'AEI. Elles ne dépassent pas 10 contacts/h quel que soit la saison considérée.

Les chauves-souris sont globalement plus actives en octobre et centrent leurs activités dans la partie nord de l'AEI. Les boisements sont fréquentés pour la chasse et les transits. Les résultats ne permettent pas de démontrer la présence de gîte au sein de l'AEI et ses abords. Elles sont sans doute plus actives et implantées le long de la vallée de la Loire plus au sud-ouest.

- **Activité des espèces et diversité spécifique**

Les écoutes passives ont permis d'identifier 9 espèces avec certitude, ainsi que le binôme Oreillard gris/roux.

La Pipistrelle commune était l'espèce la plus active lors des inventaires, quel que soit la campagne ou le point d'écoute considéré (sauf en mai au droit du point B). Elle représentait près de 78 % des contacts globaux.

D'après le référentiel Vigie-chiro, son activité était moyenne à forte selon les nuits et points d'écoute. Elle génère les principaux pics d'activité, notamment en octobre au droit du point A (689 contacts). Pour autant, son activité ne démontre pas la présence d'un gîte proche ou d'un réel attrait des habitats de l'AEI pour cette espèce ubiquiste.

La Pipistrelle commune fréquente tout type d'habitat, que ce soit les prairies, haies, boisements, milieux aquatiques et plus largement les milieux agricoles mais aussi les zones urbanisées.

Concernant ses gîtes, elle est anthropophile et s'installe souvent dans les combles, arrières de volets, bardage bois, retour de zinc, etc. Elle est sans doute installée dans le bâti de Bonny-sur-Loire mais ne semble pas privilégier les habitats de l'aire d'étude immédiate pour ses activités de chasse.

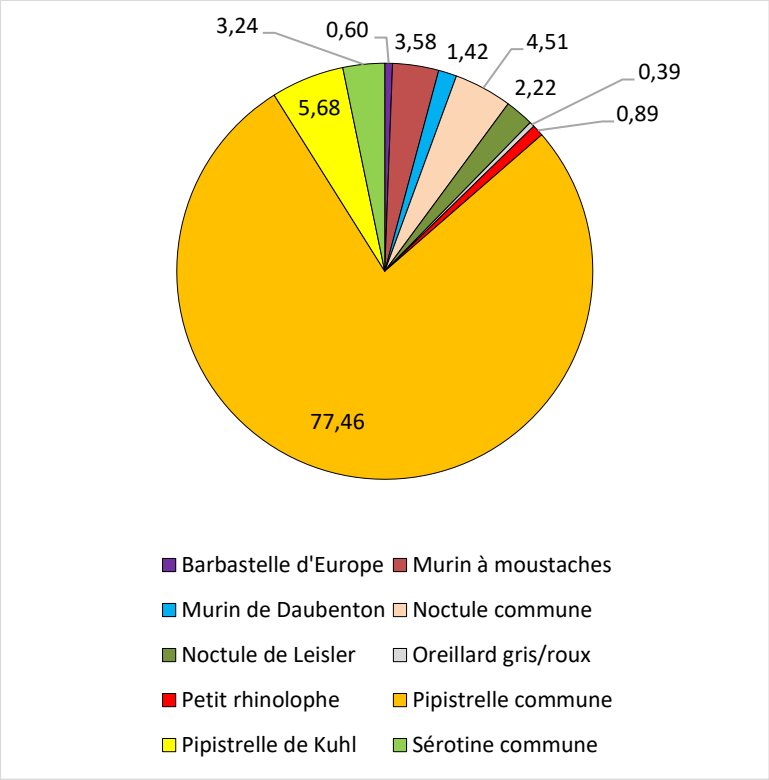


Figure 51 : Diversité spécifique et activité acoustique relatives aux écoutes passives

La Pipistrelle de Kuhl était représentée à hauteur de 6 % des contacts globaux. Son activité était globalement moyenne à forte (au niveau du point B en juillet) d'après Vigie-chiro et centrée dans le boisement au nord et en été. Elle semble exploiter ponctuellement les zones boisées et semi-ouvertes pour la chasse. Elle a aussi été captée en transit dans la partie sud de l'AEI (zone de remblais).
C'est en mai au niveau du point A qu'elle était la plus active avec un total de 32 contacts enregistrés (activité moyenne d'après Vigie chiro).
Comme la Pipistrelle commune, elle est ubiquiste et sans doute implantée dans le bâti du territoire.

La Sérotine commune a été contactée à hauteur de 3,24 %. Elle exploite visiblement les différents habitats de l'aire d'étude immédiate pour la chasse et les transits. Son activité était moyenne à forte notamment au mois de mai. Au plus fort, 28 contacts de cette espèce ont été enregistrés au droit du point C, localisé dans la zone de remblais.

Cette espèce bocagère affectionne les prairies pour la chasse où elle capture les insectes émergent de terres et autres. Le pré pâturé à l'ouest et les friches ainsi que les remblais à végétation anthropique semblent être attirants pour quelques individus de cette espèce. A noter aussi que la présence d'eau conditionne aussi fortement son implantation. Les points d'eau du site sont intéressants mais la Sérotine commune est sans doute implantée dans le bâti plus au sud à proximité de la Loire.

Les Noctules étaient représentées pour environ 7 % des contacts globaux.
La Noctule commune était la plus souvent contactée notamment la nuit du 7 mai 2024. Elle a été captée au niveau de chaque station d'écoute en transit en altitude mais aussi en chasse. A cette période son activité était forte avec par exemple un total de 162 contacts au niveau du point B.
Cette chauve-souris évolue dans tout type d'habitat mais apprécie notamment les grands massifs boisés qu'elle fréquente pour la chasse et les gîtes et les grands réseaux hydrographiques. Pour ses gîtes, elle s'installe aussi bien dans les arbres que dans le bâti. Aucun arbre gîte favorable n'a cependant été observé au sein de l'aire d'étude immédiate au moment des inventaires. Ils se concentrent sans doute le long de la vallée de la Loire qui explique sans doute son activité notable sur ce territoire.

Idem pour **la Noctule de Leisler** qui a été entendue lors de chaque campagne de terrain et au niveau de chaque point d'écoute mais dans de plus faibles proportions. Comme son homologue, elle exploite probablement des arbres gîtes dans les forêts du secteur et le long de la Loire.

Ensuite, **la Barbastelle d'Europe**, connue pour ses mœurs forestières semble exploiter les habitats boisés et semi-ouverts de l'aire d'étude immédiate pour les transits et la chasse, notamment dans le bois au nord. Son activité était moyenne d'après Vigie-chiro (2 contacts au maximum en période de migrations au niveau du point A). Pour rappel, quelques arbres à écorces décollées et fissures peuvent être fréquentés ponctuellement par des individus de cette espèce qui s'avère être assez adaptable dans les milieux agricoles présentant quelques petits patchs boisés ou contraints par l'activité humaine. Néanmoins, son activité ne permet pas de démontrer la présence de gîte avéré dans l'AEI.

Deux espèces de Murins ont été entendues lors des inventaires (5 % des contacts globaux environ) : **le Murin de Daubenton et le Murin à moustaches.**
Le premier a été capté au niveau des points A et B, principalement en chasse au-dessus de la mare forestière. Cette espèce affectionne particulièrement les milieux aquatiques et s'installe à proximité dans des gîtes. Il n'est donc pas étonnant de l'enregistrer dans cette partie de l'AEI. Néanmoins, il concentre certainement ses activités le long de la Loire, riche en gîtes (ponts, arbres) et entités paysagères plus attractives pour la chasse.

Le Murin à moustaches a aussi été enregistré dans la partie nord de l'AEI pour la chasse et les transits (activité moyenne). Son activité était plus marquée en juillet dans le boisement et en mai le long de la lisière forestière proche du pré pâturé. Cette espèce bocagère est visiblement implantée sur ce territoire.

4 contacts de **Petit rhinolophe** ont été captés au droit du point A en mai et juillet. Il était de passage dans l'AEI mais est susceptible de chasser au moins ponctuellement à proximité dans le pré pâturé à l'ouest. Cette espèce liée aux continuités écologiques aime chasser et évoluer dans des milieux bocagers structurés. Les friches, prés, entourés de haies sont favorables à son expression. Il est implanté sur la commune de Bonny, dans le bâti et concentre sans doute ses activités dans des secteurs plus préservés.

Enfin, le couple **Oreillard gris/roux** représentait 0,39 % de l'activité. Les deux espèces sont probables mais les signaux acoustiques n'ont pas permis de les discriminer.
L'Oreillard roux, assez pionnier exploite très certainement les boisements au nord et certains arbres peuvent être favorables pour ses gîtes tandis que l'Oreillard gris plus bocager fréquente davantage les prairies. Les propriétés à proximité offrent sans doute des potentialités de gîtes dans les granges avec des charpentes, combles, poutres, mortaises, etc. pour l'Oreillard gris. Ce binôme a été détecté au niveau de chaque point d'écoute pour quelques contacts à différentes périodes de l'année.

Le tableau et la carte pages suivantes présentent les résultats des écoutes passives par point d'écoute.

Tableau 29 : Résultats des écoutes passives

Point	Espèce	14/10/2024	07/05/2024	03/07/2024
Point A	Pipistrelle commune	689	216	188
	Pipistrelle de Kuhl	12	32	13
	Sérotine commune	1	20	17
	Noctule de Leisler	0	35	27
	Noctule commune	1	155	12
	Barbastelle d'Europe	2	2	1
	Murin de Daubenton	7	3	1
	Murin à moustaches	0	3	12
	Oreillard gris/roux	2	1	0
	Petit rhinolophe	0	1	3
Point B	Pipistrelle commune	154	138	219
	Pipistrelle de Kuhl	10	12	16
	Sérotine commune	1	22	14
	Noctule de Leisler	2	29	12
	Noctule commune	1	162	24
	Barbastelle d'Europe	1	0	1
	Murin de Daubenton	6	0	2
	Murin à moustaches	12	0	5
	Oreillard gris/roux	2	0	1
Point C	Pipistrelle commune	38	42	47
	Pipistrelle de Kuhl	8	13	11
	Sérotine commune	9	28	3
	Noctule de Leisler	10	22	23
	Noctule commune	8	33	7
	Barbastelle d'Europe	0	0	1
	Oreillard gris/roux	0	1	0

Activité moyenne	Activité forte	Activité très forte

Les résultats d'inventaires démontrent que l'aire d'étude immédiate présente un intérêt pour la chasse, les transits, voire pour les gîtes sans sa partie nord, dans les boisements, le long des lisières, au contact des points d'eau et des friches. Les activités des espèces sont globalement moyennes (à fortes pour certaines).
La Pipistrelle commune semble être l'espèce la plus active au niveau local. On notera également une activité marquée de la Noctule commune et régulière de quelques espèces liées aux continuités écologiques.

DIVERSITÉ DES CHIROPTÈRES PAR POINT D'ÉCOUTE

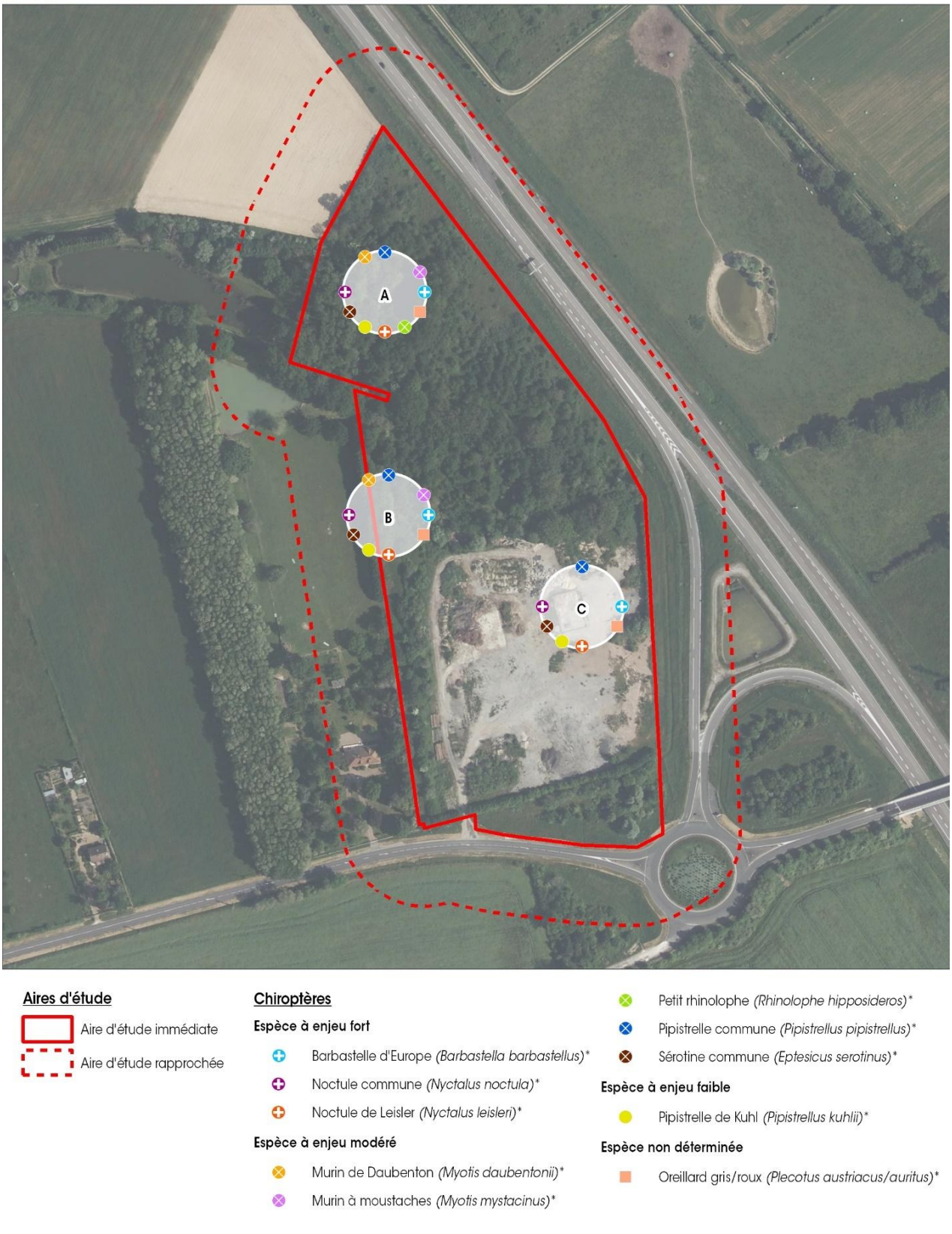


Figure 52 : Localisation des espèces de chiroptères par point d'écoute

HABITATS FAVORABLES ET FONCTIONNALITÉ DE L'AEI POUR LES CHIROPTÈRES

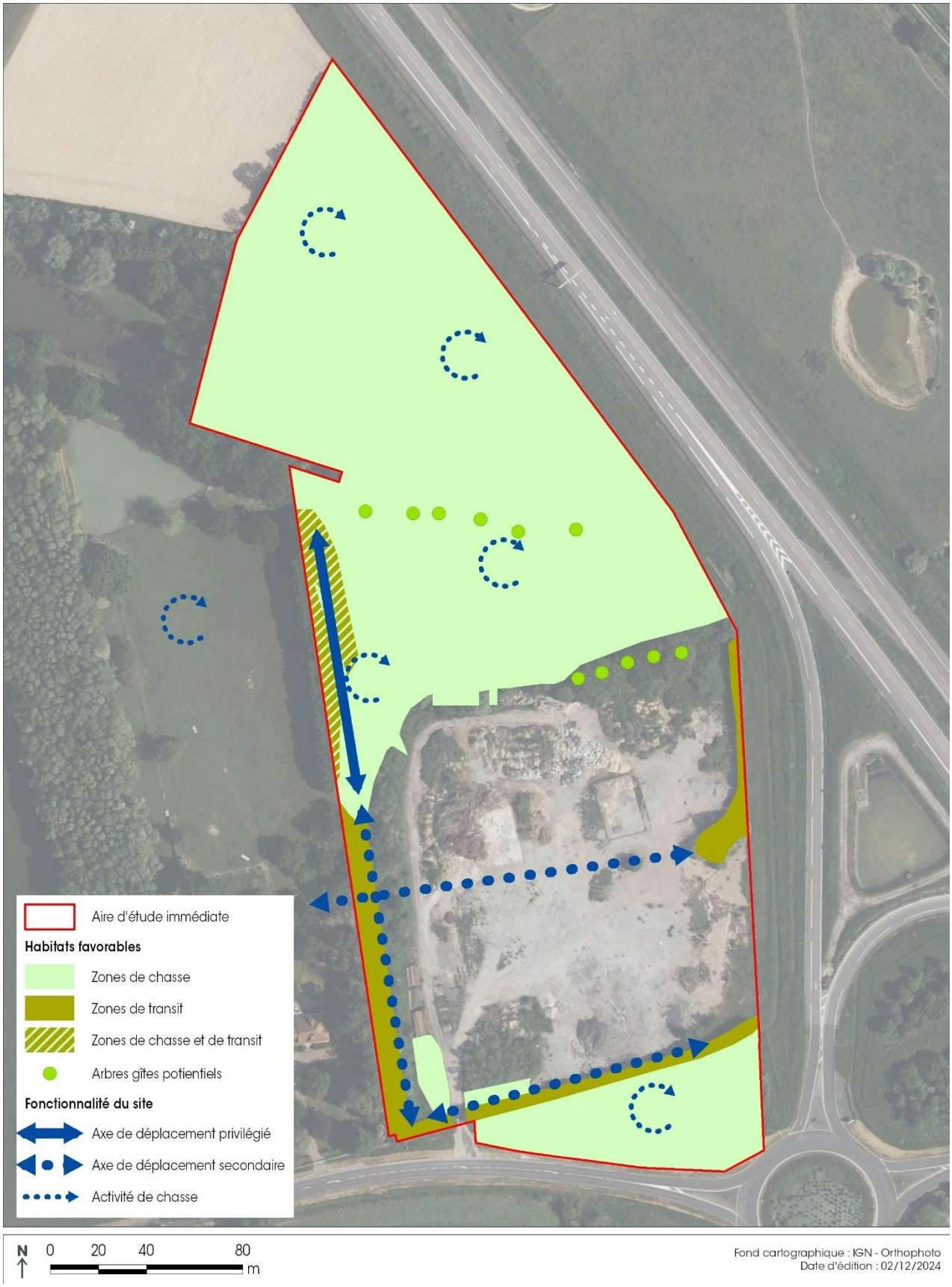


Figure 53 : Habitats favorables et fonctionnalité de l'AEI pour les chiroptères



Figure 54 : Enjeux chiroptérologiques dans l'AEI

4.3.5.7.4 Statuts et enjeux

L'expertise chiroptérologique a permis d'identifier au moins 10 espèces de chiroptères dont des espèces opportunistes : les Pipistrelles commune et de Kuhl, la Sérotine commune et des espèces plus spécialisées : la Barbastelle, les Murins, le Petit rhinolophe et les Oreillards.

Des espèces migratrices ont également été détectées : la Noctule commune et la Noctule de Leisler.

Tableau 30 : Statuts et enjeux des chiroptères identifiés dans l'AEI

Nom scientifique	Nom français	PN	Directive Euro.	LRN	LRR	ZNIEFF	Enjeu de conservation	Activité dans l'AER	Enjeu dans l'AER
Barbastella barbastellus	Barbastelle commune	Art. 2	**Ann. II & IV**	LC	NT	oui	Modéré	Transit/chasse, activité faible à moyenne, gîte possible (arbres)	Assez fort
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	Art. 2	Ann. IV	NT	LC	-	Modéré	Transit/chasse activité faible à moyenne	Modéré
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	Art. 2	Ann. IV	LC	NT	oui	Modéré	Transit/chasse, activité faible à moyenne, gîte possible (arbres)	Assez fort
Myotis mystacinus	Murin à moustaches	Art. 2	Ann. IV	LC	NT	oui	Modéré	Transit/chasse activité faible à moyenne	Modéré
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Art. 2	Ann. IV	NT	NT	oui	Modéré	Transit/chasse, activité faible à **forte**	Assez fort
Nyctalus noctula	Noctule commune	Art. 2	Ann. IV	VU	NT	oui	Assez fort	Transit/chasse, activité faible à **forte**	Assez fort
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Art. 2	Ann. IV	LC	LC	-	Faible	Transit/chasse, activité faible à moyenne	Faible
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Art. 2	Ann. IV	NT	LC	-	Modéré	Transit/chasse, activité moyenne à **forte**	Assez fort
*Plecotus auritus**	Oreillard roux	Art. 2	Ann. IV	LC	DD	oui	Faible	Transit/chasse, activité faible à moyenne, gîte possible (arbres)	Modéré
*Plecotus austriacus**	Oreillard gris	Art. 2	Ann. IV	LC	LC	-	Faible	Transit/chasse, activité faible à moyenne	Modéré
Rhinolophus hipposideros	Petit rhinolophe	Art. 2	**Ann. II & IV**	LC	NT	oui	Assez fort	Transit/chasse, activité faible à moyenne	Assez fort

PN : Protection Nationale ; LRN : Liste Rouge Nationale ; LRR : Liste Rouge Régionale ; Espèce en danger critique d'extinction (CR) ; Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD) ; Non Applicable (NA).
**Espèce potentielle*

- **Statut réglementaire**

Toutes les espèces identifiées, comme toutes les chauves-souris sont protégées par la loi française au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Elles sont également concernées par la Directive européenne 92/43/CEE, dite Directive Habitats-Faune-Flore. La Barbastelle d'Europe et le Petit rhinolophe sont notamment inscrits en Annexe II de cette dernière.

- **Statut de conservation**

Le statut de conservation des espèces observées lors des inventaires a été déterminé à partir de la liste rouge des mammifères de France métropolitaine (2017) ainsi que la liste rouge des chauves-souris de la région Centre-Val-de-Loire (2012). Ces listes ont été élaborées selon la méthodologie et la démarche de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Elles dressent un bilan objectif du degré de menace pesant sur les espèces à l'échelle du territoire national et régional.

Parmi les 11 espèces décrites, 8 présentent un statut menacé. Au niveau national, la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et la Noctule de Leisler sont classées « quasi menacées » (NT) tandis que la Noctule commune est « vulnérable » (VU). Au niveau régional, le Murin de Daubenton, le Murin à moustaches, les deux Noctules et le Petit rhinolophe sont « quasi-menacés » (NT).
A différents niveaux, ces espèces sont menacées par la destruction, fragmentation de leurs habitats et de leurs gîtes, par le développement de l'éolien pour les espèces de haut vol.

- **Enjeux**

En raison de leurs activités moyennes et de la présence de gîtes potentiels dans les arbres, la Barbastelle d'Europe et le Murin de Daubenton présentent un enjeu assez fort. Ils étaient actifs dans le boisement au nord, principalement autour de la mare forestière.
Les deux Noctules et la Pipistrelle commune étaient particulièrement actives au sein de l'AEI leur conférant un enjeu assez fort (en raison également de leurs statuts défavorables).
Le Petit rhinolophe, espèce patrimoniale (et SCAP 2+) et sensible à la dégradation de ses habitats semble fréquenter régulièrement la partie nord de l'AEI lui attribuant ainsi un enjeu assez fort.
La Sérotine commune, le Murin à moustaches, les Oreillards sont en enjeu modéré en raison de leurs activités moyennes.
Enfin, la Pipistrelle de Kuhl, est en enjeu faible car elle exploite l'AEI régulièrement mais sans réellement s'y attarder.

Concernant les habitats, les arbres gîtes potentiels présentent un enjeu fort. Idem pour les boisements de feuillus. La mare forestière, les alignements d'arbres et la lisière forestière ombragée sont en enjeu assez fort. Ce sont les habitats privilégiés par l'ensemble des chiroptères détecté lors des inventaires.
Les enjeux sont modérés pour les fossés, bassins, fourrés arborés et friches herbacées utilisés ponctuellement pour la chasse.

Synthèse des enjeux réglementaires et patrimoniaux

L'expertise chiroptérologique a permis d'identifier au moins 10 espèces de chiroptères au sein de l'aire d'étude immédiate dont des espèces opportunistes comme les Pipistrelles, Noctules mais aussi des espèces plus spécialistes comme la Barbastelle, les Murins, les Rhinolophes et les Oreillards.

Globalement les chauves-souris étaient plus actives en octobre dans la partie nord de l'AEI.
Le boisement de feuillus, la mare forestière ainsi que les lisières forestières ombragées dans la partie nord présentent un intérêt certain pour la chasse des espèces détectées.
Plusieurs arbres gîtes potentiels ont été pointés lors des expertises de terrain dans la partie nord (écorces décollées, fissures, etc.).

L'espèce la plus active était la Pipistrelle commune. Elle générait les principaux pics d'activité et lors de chaque session de terrain.
On notera également une activité notable de la Noctule commune et une activité régulière de certaines espèces liées aux continuités écologiques et bocagères.

Ainsi, ces résultats conduisent à classer 6 espèces en enjeu assez fort (Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, Noctules, Pipistrelle commune et Petit rhinolophe) en raison de leurs statuts défavorables et/ou de leurs activités et présence de gîtes potentiels.
4 espèces ont un enjeu modéré (Sérotine commune, Murin à moustaches, Oreillards) du fait de leurs activités régulières sur le site.

En ce sens, les habitats boisés du nord de l'AEI ont un enjeu fort pour les chiroptères ainsi que les gîtes potentiels associés et les alignements d'arbres et lisières en enjeu assez fort. Les habitats semi-ouverts associés

sont également en enjeu modéré. La partie anthropique de l'AEI dans la partie sud présente peu d'enjeu pour les espèces même si certaines la traverse pour rejoindre leurs terrains de chasse et gîtes.

4.3.6 Synthèse des enjeux écologiques identifiés

L'évaluation des enjeux écologiques de l'aire d'étude rapprochée porte sur plusieurs critères, dont une partie à dires d'expert. Sont notamment pris en compte :

- La diversité du cortège floristique ;
- La présence d'espèces floristiques et faunistiques patrimoniales et leur utilisation des habitats (reproduction, repos, alimentation, etc.) ;
- La présence ou non d'espèces floristiques invasives ;
- La représentativité des habitats à l'échelle régionale ;
- L'état de conservation des habitats ;
- La localisation des habitats.

Les éléments justifiant les niveaux d'enjeu retenus au niveau de l'aire d'étude rapprochée, se basant sur les habitats, les espèces observées lors des investigations de terrain et leur utilisation du site, sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 31 : Éléments justifiant les niveaux d'enjeux écologiques attribués et habitats d'espèces protégées

Niveau d'enjeu	Habitats concernés	Justification du niveau d'enjeu écologique attribué	Habitats de repos et/ou de reproduction d'espèces protégées
Fort	**Mare forestière** EUNIS : C1.3411 CCB : 22.432	Cet habitat accueille une végétation inféodée aux milieux aquatiques et relativement rare ; Habitat de reproduction et de repos (berges et végétation immédiate comprises) de plusieurs espèces **d'invertébrés**, dont au moins une est à **enjeu fort** (Agrion orangé) et au moins une espèce à enjeu **modéré** (Leste sauvage) ; Habitat de reproduction et de repos (berges et végétation immédiate comprises) de plusieurs espèces **d'amphibiens**, dont au moins deux sont à **enjeu modéré** (Rainette verte, Grenouille verte) ; Habitat de reproduction (berges et végétation immédiate comprises) de plusieurs espèces **d'oiseaux**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Bouscarle de Cetti).	**Amphibiens :** Rainette verte (espèce potentielle), Grenouille rieuse, Grenouille agile, Triton palmé, Salamandre tachetée (reproduction et repos) ; **Oiseaux** : Bouscarle de Cetti (reproduction et repos) **Chiroptères :** Terrain de chasse pour les chiroptères dont le Murin de Daubenton (enjeu assez fort)
Fort	**Remblais** (en partie sud-ouest de l'AEI) EUNIS : E5.1 x F3.11 CCB : 87.2 x 31.81	Habitat de reproduction de repos de plusieurs espèces d'invertébrés, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Testacelle commune) ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces de **reptiles**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Couleuvre d'Esculape) ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces **d'oiseaux**, dont au moins quatre sont à enjeu **assez fort** (Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Linotte mélodieuse) ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces de **mammifères (hors chiroptères),** dont au moins une est à enjeu **modéré** (Lapin de garenne).	**Reptiles :** Couleuvre verte et jaune, Lézard à deux raies, Couleuvre helvétique, Lézard des murailles, Couleuvre d'Esculape (reproduction et repos) ; **Oiseaux :** Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Linotte mélodieuse, Bruant zizi, Hypolaïs polyglotte, Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire (reproduction et repos) ; **Mammifères (hors chiroptères) :** Hérisson d'Europe, Écureuil roux (reproduction et repos).
Fort	**Lisières forestières ombragées** (en partie sud-ouest de l'AEI) EUNIS : E5.43 CCB : 37.72	Habitat de reproduction de repos de plusieurs espèces **d'invertébrés**, dont au moins deux sont à **enjeu modéré** (Lucane cerf-volant, Testacelle commune) ; Habitat de repos de plusieurs espèces d'**amphibiens**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Rainette verte) ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces **d'oiseaux**, dont au moins trois sont à enjeu **assez fort** (Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe) et au moins une est à **enjeu modéré** (Faucon crécerelle) ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces de **mammifères (hors chiroptères),** dont au moins un couple d'espèces à **enjeu modéré** (Rat des moissons / Muscardin).	**Amphibiens :** Rainette verte (espèce potentielle), Grenouille agile, Triton palmé, Salamandre tachetée (repos) ; **Oiseaux :** Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Faucon crécerelle, Pipit des arbres, Bruant zizi, Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire (reproduction et repos) ; **Mammifères (hors chiroptères) :** Hérisson d'Europe, Écureuil roux, Muscardin (espèce potentielle) (reproduction et repos). **Chiroptères :** Zone de chasse et de déplacement pour les chiroptères dont le Petit rhinolophe à enjeu assez fort.
Fort	**Boisements de feuillus** EUNIS : G1.A CCB : 41.H	Habitat de reproduction de repos de plusieurs espèces **d'invertébrés**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Lucane cerf-volant) ;	**Amphibiens :** Rainette verte (espèce potentielle), Grenouille agile, Triton palmé, Salamandre tachetée (repos) ;

Niveau d'enjeu	Habitats concernés	Justification du niveau d'enjeu écologique attribué	Habitats de repos et/ou de reproduction d'espèces protégées
		Habitat de repos de plusieurs espèces d'**amphibiens**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Rainette verte) ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces **d'oiseaux**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Pic mar) ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces de mammifères (hors chiroptères).	**Oiseaux :** Pic mar, Grimpereau des jardins, Mésange bleue, Rougegorge familier, Pinson des arbres, Rossignol philomèle, Loriot d'Europe, Mésange charbonnière, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Sittelle torchepot, Étourneau sansonnet, Troglodyte mignon, Merle noir, Grive musicienne, Pic épeiche, Pic noir, Pic vert (reproduction et repos) ; **Mammifères (hors chiroptères) :** Hérisson d'Europe, Écureuil roux (reproduction et repos). **Chiroptères :** Zone de chasse et zone de gîte potentiel pour les espèces arboricoles comme la Barbastelle d'Europe, le Murin de Daubenton en enjeu assez fort.
Fort	**Friches herbacées mésophiles** EUNIS : I1.53 x E2.2 CCB : 87.1 x 38.2	Habitat abritant un cortège floristique diversifié ; Habitat de reproduction de repos de plusieurs espèces **d'invertébrés**, dont au moins une à **enjeu fort** (Zygène de la Coronille variée) ; Habitat (uniquement la parcelle de reproduction et de repos de plusieurs espèces **d'oiseaux**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Tarier pâtre). Cela concerne uniquement la partie sud de l'AEI ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces de **mammifères (hors chiroptères),** dont au moins une est à enjeu **modéré** (Lapin de garenne).	**Flore :** Anacamptide pyramidale ; **Oiseaux :** Tarier pâtre (reproduction et repos) ; **Chiroptères :** zone de chasse pour les chauves-souris comme la Sérotine commune, le Murin à moustaches (enjeu modéré).
Assez fort	**Remblais** (en partie nord-est de la zone de stockage) EUNIS : E5.1 x F3.11 CCB : 87.2 x 31.81	Habitat de repos de plusieurs espèces d'**amphibiens**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Rainette verte) ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces **d'oiseaux**, dont au moins trois sont à **enjeu assez fort** (Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, verdier d'Europe) et au moins une est à **enjeu modéré** (Faucon crécerelle) ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces de mammifères (hors chiroptères).	**Amphibiens :** Rainette verte (espèce potentielle), Grenouille agile, Triton palmé, Salamandre tachetée (repos) ; **Oiseaux :** Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Faucon crécerelle, Pipit des arbres, Bruant zizi, Hypolaïs polyglotte, Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire (reproduction et repos) ; **Mammifères (hors chiroptères) :** Hérisson d'Europe, Écureuil roux (reproduction et repos).
Assez fort	**Zones rudérales** (une partie dans le quart sud-est de l'AEI) EUNIS : E5.1 x I1.53 CCB : 87.2	Habitat de reproduction de repos de plusieurs espèces **d'invertébrés**, dont au moins une à **enjeu assez fort** (Œdipode aigue-marine).	/
Assez fort	**Lisières forestières ombragées** EUNIS : E5.43 CCB : 37.72	Habitat de reproduction de repos de plusieurs espèces **d'invertébrés**, dont au moins deux sont à **enjeu modéré** (Lucane cerf-volant, Testacelle commune) ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces **d'oiseaux**, dont au moins deux sont à enjeu **assez fort** (Chardonneret élégant, Verdier d'Europe) ;	**Amphibiens :** Rainette verte (espèce potentielle), Grenouille agile, Triton palmé, Salamandre tachetée (repos) ; **Oiseaux :** Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Pipit des arbres, Bruant zizi, Fauvette à tête noire (reproduction et repos) ;

Niveau d'enjeu	Habitats concernés	Justification du niveau d'enjeu écologique attribué	Habitats de repos et/ou de reproduction d'espèces protégées
		Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces de mammifères (hors chiroptères).	**Mammifères (hors chiroptères) :** Écureuil roux (reproduction et repos). **Chiroptères :** Zone de chasse et de déplacement pour les chiroptères dont le Petit rhinolophe à enjeu assez fort.
Assez fort	**Fourrés arborés** EUNIS : F3.1 x G1 CCB : 31.8 x 41.H	Habitat de reproduction de repos de plusieurs espèces **d'invertébrés**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Lucane cerf-volant) ; Habitat de repos de plusieurs espèces d'**amphibiens**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Rainette verte) ; Habitat (principalement les lisières) de reproduction et de repos de plusieurs espèces de **reptiles**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Couleuvre d'Esculape) ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces **d'oiseaux**, dont au moins trois sont à enjeu **assez fort** (Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe) ; Habitat (principalement les lisières) de reproduction et de repos de plusieurs espèces de **mammifères (hors chiroptères),** dont au moins une est à enjeu **modéré** (Lapin de garenne).	**Amphibiens :** Rainette verte (espèce potentielle), Grenouille agile, Triton palmé, Salamandre tachetée (repos) ; **Reptiles :** Couleuvre verte et jaune, Lézard à deux raies, Couleuvre helvétique, Couleuvre d'Esculape (reproduction et repos) ; **Oiseaux :** Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Faucon crécerelle, Pipit des arbres, Bruant zizi, Fauvette à tête noire (reproduction et repos) ; **Mammifères (hors chiroptères) :** Hérisson d'Europe, Écureuil roux (reproduction et repos). **Chiroptères :** zone de chasse pour les chauves-souris dont la Pipistrelle commune (enjeu assez fort), le Murin à moustaches (enjeu modéré).
Assez fort	**Fourrés préforestiers** EUNIS : F3.11 CCB : 31.81	Habitat de reproduction de repos de plusieurs espèces **d'invertébrés**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Phanéroptère méridional) ; Habitat de repos de plusieurs espèces d'**amphibiens**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Rainette verte) ; Habitat (principalement les lisières) de reproduction et de repos de plusieurs espèces de **reptiles**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Couleuvre d'Esculape) ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces **d'oiseaux**, dont au moins deux sont à enjeu **assez fort** (Tourterelle des bois, Linotte mélodieuse) ; Habitat (principalement les lisières) de reproduction et de repos de plusieurs espèces de **mammifères (hors chiroptères),** dont au moins une est à enjeu **modéré** (Lapin de garenne).	**Amphibiens :** Rainette verte (espèce potentielle), Grenouille agile, Triton palmé, Salamandre tachetée (repos) ; **Reptiles :** Couleuvre verte et jaune, Lézard à deux raies, Couleuvre helvétique, Couleuvre d'Esculape (reproduction et repos) ; **Oiseaux :** Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Linotte mélodieuse, Pipit des arbres, Bruant zizi, Hypolaïs polyglotte, Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire (reproduction et repos) ; **Mammifères (hors chiroptères) :** Muscardin (espèce potentielle), Hérisson d'Europe, Écureuil roux (reproduction et repos).
Assez fort	**Alignement d'arbres** EUNIS : G5.1 CCB : 84.1	Habitat de reproduction de repos de plusieurs espèces **d'invertébrés**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Lucane cerf-volant) ; Habitat de repos de plusieurs espèces d'**amphibiens**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Rainette verte) ; Habitat (principalement les lisières) de reproduction et de repos de plusieurs espèces de **reptiles**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Couleuvre d'Esculape) ;	**Amphibiens :** Rainette verte (espèce potentielle), Grenouille agile, Triton palmé, Salamandre tachetée (repos) ; **Reptiles :** Couleuvre verte et jaune, Lézard à deux raies, Couleuvre helvétique, Lézard des murailles, Couleuvre d'Esculape (reproduction et repos) ; **Oiseaux :** Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Faucon crécerelle, Bruant zizi, Hypolaïs polyglotte, Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire (reproduction et repos) ;

Niveau d'enjeu	Habitats concernés	Justification du niveau d'enjeu écologique attribué	Habitats de repos et/ou de reproduction d'espèces protégées
		Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces **d'oiseaux**, dont au moins trois sont à enjeu **assez fort** (Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe) et au moins une est à **enjeu modéré** (Faucon crécerelle) ; Habitat (principalement les lisères) de reproduction et de repos de plusieurs espèces de **mammifères (hors chiroptères),** dont au moins une est à enjeu **modéré** (Lapin de garenne).	**Mammifères (hors chiroptères) :** Hérisson d'Europe, Écureuil roux (reproduction et repos) ; **Chiroptères :** zone de transit pour les espèces dont les Oreillards (enjeu modéré).
Assez fort	**Bassins artificiels** EUNIS : J5.3 x D5.13 CCB : 89 x 53.13	Habitat de reproduction et de repos (berges et végétation immédiate comprises) de plusieurs espèces **d'invertébrés**, dont au moins une est à **enjeu assez fort** (Agrion orangé, car potentielle) et au moins une espèce à enjeu **modéré** (Leste sauvage) ; Habitat de reproduction et de repos (berges et végétation immédiate comprises) de plusieurs espèces **d'amphibiens**, dont au moins deux sont à **enjeu modéré** (Rainette verte, Grenouille verte) ; Habitat de reproduction (berges et végétation immédiate comprises) de plusieurs espèces **d'oiseaux**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Bouscarle de Cetti).	**Amphibiens :** Rainette verte (espèce potentielle), Grenouille rieuse, Grenouille agile, Triton palmé, Salamandre tachetée (reproduction et repos) ; **Oiseaux** : Bouscarle de Cetti (reproduction et repos)
Assez fort	**Zones anthropiques** EUNIS : J6.1 CCB : 86 x 87.2	Habitat de reproduction de repos de plusieurs espèces **d'invertébrés**, dont au moins une à **enjeu assez fort** (Œdipode aigue-marine) ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces **d'oiseaux**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Petit gravelot) ;	**Oiseaux :** Petit gravelot (reproduction et repos)
Modéré	**Remblais à végétation anthropique** EUNIS : E5.1 x E1.6 CCB : 87.1 x 34.8	Habitat de reproduction de repos (partie nord-est de la zone des stockage) de plusieurs espèces **d'invertébrés**, dont au moins une à **enjeu modéré** (Caloptène ochracé) ; Habitat de reproduction et de repos de plusieurs espèces de **reptiles**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Lézard des murailles), de par les effectifs observés.	**Reptiles :** Lézard des murailles (reproduction, repos)
Modéré	**Remblais** EUNIS : E5.1 x F3.11 CCB : 87.2 x 31.81	Habitat de reproduction et de repos (autour des bassins artificiels) de plusieurs espèces de **reptiles**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Couleuvre d'Esculape) ; Habitat de reproduction (autour des bassins artificiels) de plusieurs espèces **d'oiseaux**, dont au moins une est à **enjeu modéré** (Bouscarle de Cetti) ; Habitat (principalement les lisères au nord-ouest de la zone de stockage) de reproduction et de repos de plusieurs espèces de **mammifères (hors chiroptères),** dont au moins une est à enjeu **modéré** (Lapin de garenne).	**Reptiles :** Couleuvre verte et jaune, Lézard à deux raies, Couleuvre helvétique, Lézard des murailles, Couleuvre d'Esculape (reproduction, repos) ; **Oiseaux :** Hypolaïs polyglotte, Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Bouscarle de Cetti (reproduction, repos) ; **Mammifères (hors chiroptères) :** Hérisson d'Europe (reproduction, repos)
Modéré	**Zones rudérales** (une partie dans le quart sud-est de l'AEI) EUNIS : E5.1 x F3.11 CCB : 87.2	Habitat de reproduction et de repos d'au moins une espèce **d'oiseaux** à **enjeu modéré** (Tarier pâtre).	**Oiseaux :** Tarier pâtre
Assez fort	**Fossé**		**Chiroptères :** Zone de chasse et de transit pour les chiroptères dont le Murin de Daubenton (enjeu assez fort)

Niveau d'enjeu	Habitats concernés	Justification du niveau d'enjeu écologique attribué	Habitats de repos et/ou de reproduction d'espèces protégées
	EUNIS : J5.4 CCB : 89.2		
Faible	**Zones anthropiques** (en partie sud de l'AEI, à l'entrée du site) EUNIS : J6.1 CCB : 86 x 87.2	Cet habitat accueille des espèces végétales et animales (hors chiroptères) ne dégageant pas d'enjeu particulier.	/

SYNTHÈSE DES ENJEUX FAUNISTIQUES ET FLORISTIQUES

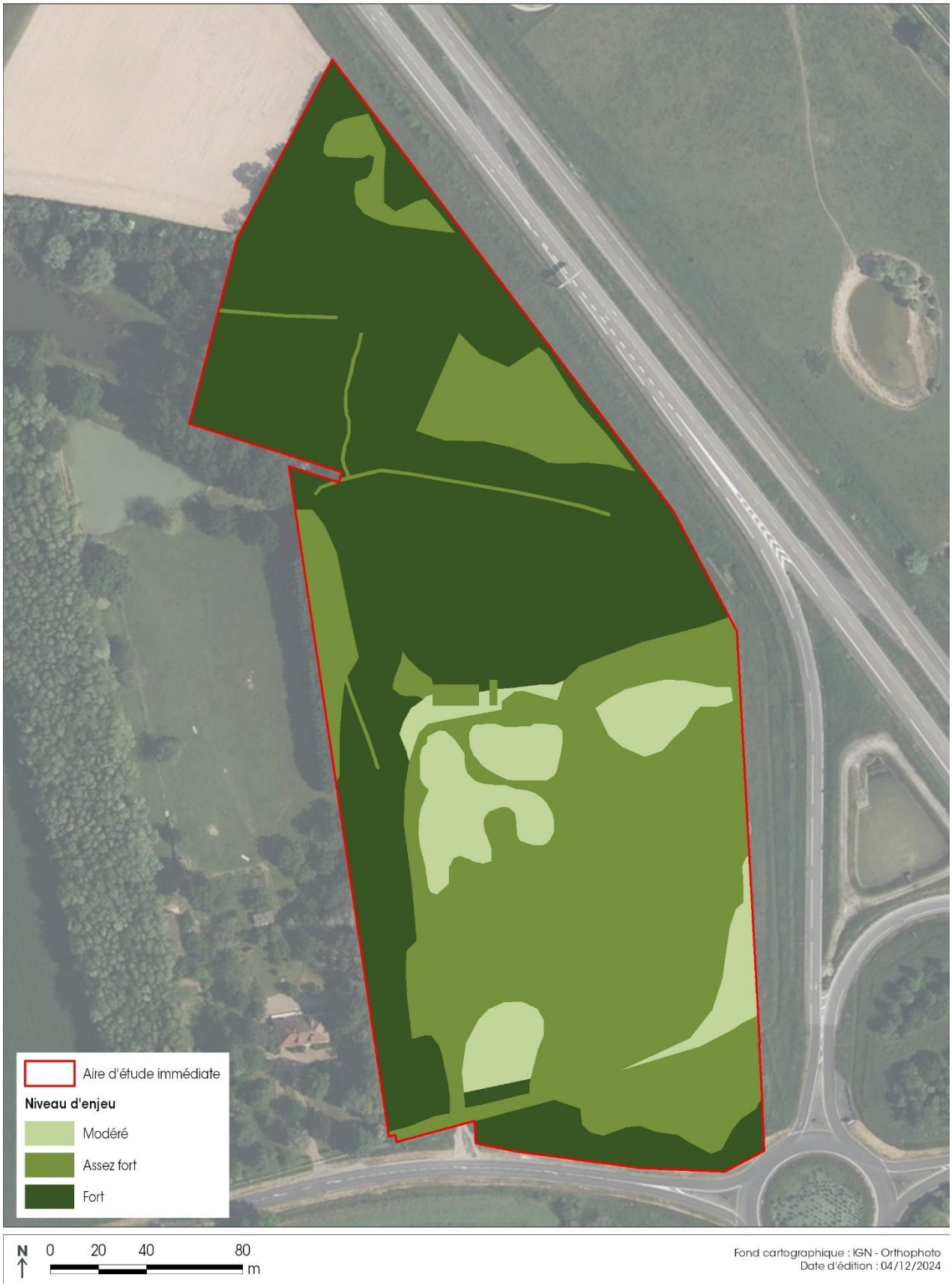


Figure 55 : Synthèse des enjeux floristiques et faunistiques dans l'AEI

4.4 Zones humides

4.4.1 Prélocalisation des zones humides

La direction de l'eau et de la biodiversité du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, accompagné par une équipe projet composée d'experts et de chercheurs, a réalisé une cartographie nationale des milieux humides. Cette cartographie, publiée en 2023 et issue d'une phase de recherche et développement sur les années 2021 et 2022, permet d'identifier des enveloppes de milieux humides probables et des enveloppes des zones humides probables.

La cartographie nationale des milieux humides porte sur la modélisation des milieux humides en France métropolitaine et vise à prélocaliser les milieux humides et à les caractériser en s'appuyant sur une approche prédictive. Des modèles basés sur des données de télédétection à haute résolution spatiale (pas de 5 m) ont été calibrés à partir de relevés de terrain (végétation, sol). Cet inventaire constitue une révision de la carte nationale des milieux potentiellement humides produite en 2014 par l'INRAe InfoSol Orléans et l'Institut Agro école interne Agrocampus Ouest, et se veut plus pertinent et précis.

Les données permettent finalement de disposer d'une cartographie des zones probablement humides, avec un gradient de probabilité. Cette donnée est finalement utilisée pour visualiser les zones humides probables avec un gradient de probabilité réparti en 5 classes :

- Non significative ;
- Faible ;
- Moyenne ;
- Forte ;
- Très forte.

La cartographie indique que seule une partie de l'aire d'étude immédiate est couverte par des enveloppes de probabilités faibles de présence de zone humide. Elles se répartissent au centre sud de l'aire d'étude immédiate, au droit des zones minéralisées. Autrement, le reste de l'AEI est couvert par des enveloppes de probabilité non significatives.

Selon ce modèle, l'AEI ne présente pas de sensibilité accrue vis-à-vis des zones humides.

Dans le cas présent, la fiabilité et le calage du modèle restent à vérifier. En effet, il semblerait que les zones minéralisées ne soient pas prises en compte dans la répartition des enveloppes de zone humide. Au nord-ouest de l'AEI, une partie de l'autoroute est couverte par des enveloppes de probabilité faible à moyenne.

Note importante :

On rappellera cependant que cet inventaire n'a pas pour vocation à se substituer aux inventaires de terrain qui visent à définir, de manière précise, les contours des zones humides et ne présume en rien de la présence ou de l'absence réelle de zones humides au sein de la zone étudiée.

Ces prélocalisations permettent tout de même d'orienter les efforts d'investigations.

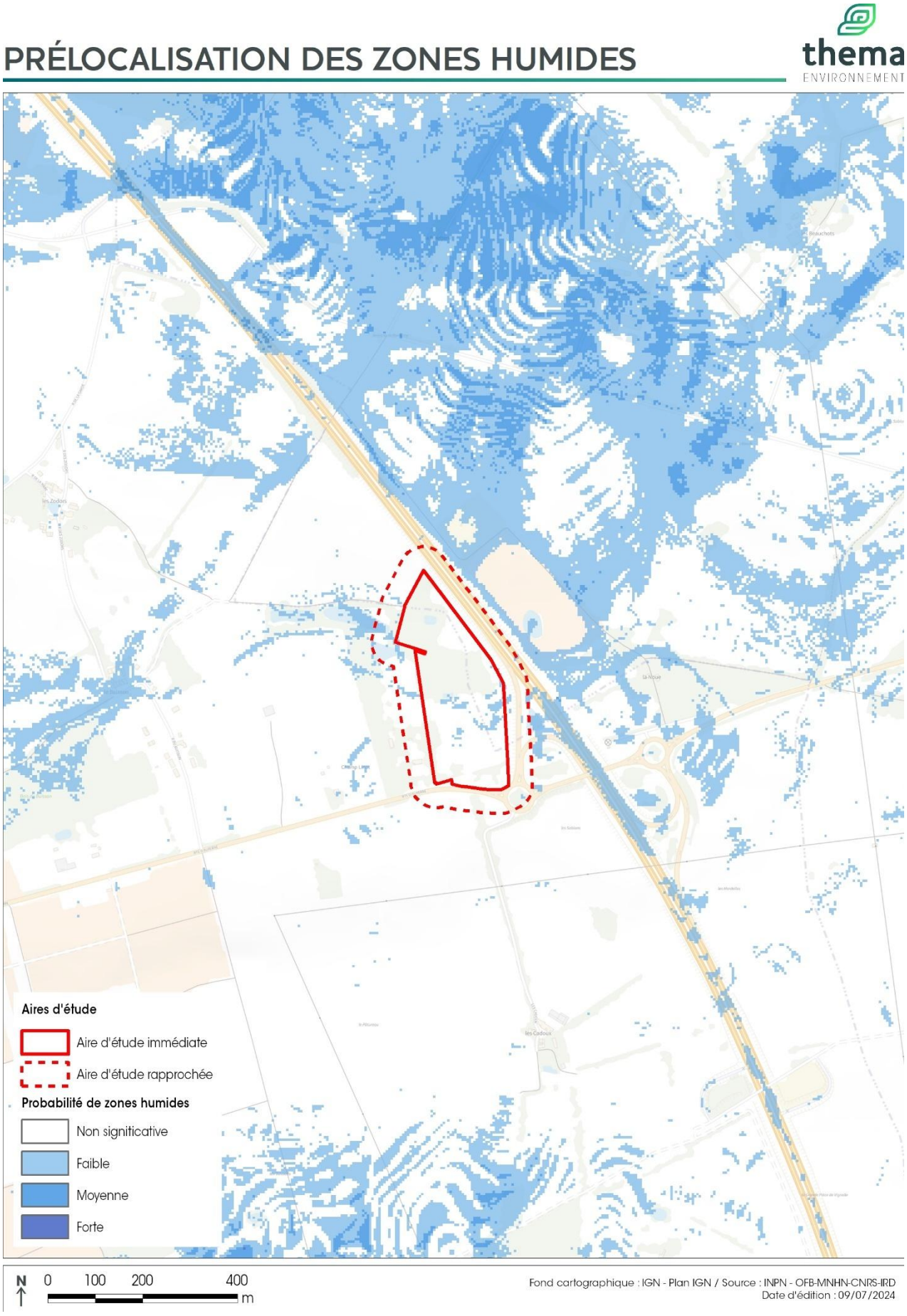


Figure 56 : Prélocalisation des zones humides

4.4.2 Cadre réglementaire des investigations

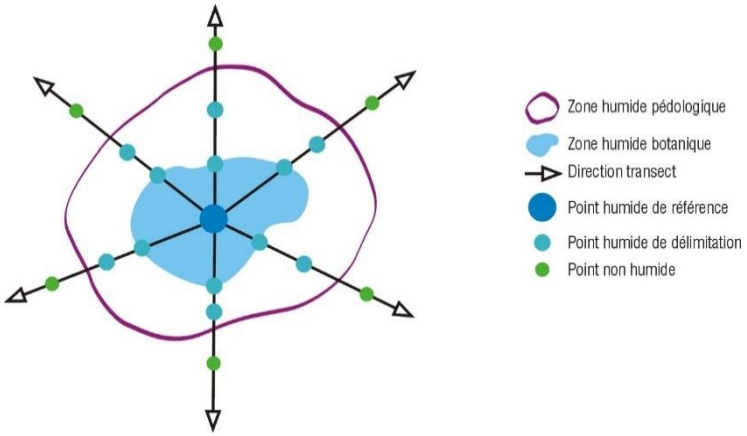
La méthode mise en œuvre pour la définition des zones humides s'appuie sur les textes réglementaires suivants (et leurs annexes) :

- **L'arrêté du 24 juin 2008** (et annexes) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- **L'arrêté du 1er octobre 2009** (et annexes) modifiant l'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 ;
- **La circulaire du 18 janvier 2010** relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- **L'article 23 de la loi n°2019-773** du 24 juillet 2019, rétablissant les critères alternatifs.

La délimitation des zones humides est réalisée sur la base :

- Des habitats et des espèces végétales présentes (critère botanique) ;
- Des caractéristiques des sols en place (critère pédologique).

Une zone humide correspond soit à une zone humide définie sur le critère botanique, soit à une zone humide définie sur le critère pédologique, soit définie sur les deux critères. Les critères de délimitation des zones humides sont donc alternatifs, conformément à l'article L.211-1 du code de l'environnement modifié par la loi OFB du 26 juillet 2019.



4.4.3 Investigations liées à la végétation

4.4.3.1 Méthodologie

La phase de terrain a eu pour objectif de caractériser les différents types de végétation couvrant le site d'étude afin d'identifier les contours d'éventuelles zones humides et de préciser le caractère naturel ou influencé de la végétation en place. S'agissant de la végétation, l'inventaire a été réalisé entre mai et septembre 2023. L'expertise botanique permet d'identifier les ensembles de végétations et éventuellement les zones humides selon deux critères, conformément à l'arrêté du 24 juin 2008.

4.4.3.1.1 Critère habitat

Le critère habitat est utilisé en première approche. Les habitats sont identifiés, délimités et caractérisés selon le référentiel Corine Biotope. L'analyse du caractère humide de l'habitat se fait par comparaison des habitats identifiés selon le référentiel CORINE Biotope avec les tables B et C de l'annexe II de l'arrêté de 2008. Cette table indique si les habitats sont caractéristiques des zones humides ou potentiellement humides. Il est donc possible de retenir des zones humides botaniques à l'issue de cette première étape.

En effet, dans plusieurs cas de figure, il n'est pas nécessaire de procéder à la prochaine étape du diagnostic et de passer directement à l'analyse pédologique :

- Lorsque l'habitat est caractéristique des zones humides ;
- Lorsque la végétation est absente ou fortement influencée (cultures par exemple) ;
- Lorsqu'aucune espèce végétale caractéristique des zones humides n'est repérée au sein de l'habitat.

4.4.3.1.2 Critère « espèce »

L'expertise par relevé floristique (relevé phytosociologique) est réalisée uniquement sur les habitats potentiellement humides ou non listés selon l'arrêté du 24 juin 2008. Sur les autres habitats où la végétation est absente ou caractéristique des zones humides, des relevés floristiques globaux permettent d'apprécier la valeur des formations végétales.

Au sein des habitats spontanés, une liste des espèces dominantes est dressée en plusieurs points afin de définir le caractère hygrophile de la zone. Ainsi, une liste d'espèces dominantes est dressée par placette, conformément à l'arrêté du 24 juin 2008. Si au sein de cette liste d'espèces végétales dominantes, 50 % des espèces sont identifiées sur la liste des espèces caractéristiques des zones humides fournies à l'annexe II (table A) de l'arrêté de 2008, alors l'habitat est considéré comme étant une zone humide botanique.

On précise qu'une végétation caractéristique des zones humides peut être définie sur l'un ou l'autre, voire les deux critères.

4.4.3.2 Résultats

4.4.3.2.1 Critère habitat

Les investigations de terrains ont permis, après synthèse et analyse, d'effectuer une cartographie des habitats naturels et anthropiques couvrant le site d'étude (cf. Figure 27). Le tableau suivant présente la liste des habitats naturels et/ou anthropiques distingués au sein du site d'étude et précise, lorsque cela est possible, leur degré d'appartenance aux zones humides ou non au sens de l'arrêté de 2008.

Habitats recensés	Intitulé EUNIS Habitats	Intitulé CORINE Biotopes	Arrêté 2008
Mare forestière	C1.3411 — Communautés des eaux peu profondes à *Ranunculus*	22.432 — Communautés flottantes des eaux peu profondes	H.
Remblais à végétation anthropique	E5.1 x E1.6 – Végétations herbacées anthropiques x Pelouses à annuelles subnitrophiles	87.1 x 34.8 – Terrains en friche x Prairies méditerranéennes subnitrophiles	p. x X
Remblais	E5.1 x F3.11 – Végétations herbacées anthropiques x Fourrés médio-européens sur sols riches	87.2 x 31.81 – Zones rudérales x Fourrés médio-européens sur sol fertile	p. x p.
Zones rudérales	E5.1 x I1.53 — Végétations herbacées anthropiques x Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	87.2 — Zones rudérales	p.
Lisières forestières ombragées	E5.43 – Lisières forestières ombragées	37.72 — Franges des bords boisés ombragés	p.
Fourrés arborés	F3.11 x G1 – Fourrés médio-européens sur sols riches x Forêts de feuillus caducifoliés	31.8 x 41.H — Fourrés x Autres bois caducifoliés	p. x X
Fourrés préforestiers	F3.11 — Fourrés médio-européens sur sols riches	31.81 — Fourrés médio-européens sur sol fertile	p.
Boisements de feuillus	G1.A — Boisements mésotrophes et eutrophes à *Quercus, Carpinus, Fraxinus, Acer, Tilia, Ulmus* et boisements associés.	41.H — Autres bois caducifoliés	X
Alignements d'arbres	G5.1 – Alignements d'arbres	84.1 – Alignements d'arbres	X
Friches herbacées mésophiles	I1.53 x E2.2– Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces x Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	87.1 x 38.2 – Terrains en friche x prairies à fourrage des plaines	p. x p.
Bassins artificiels*	J5.3 x D5.13 – Eaux stagnantes très artificielles non salées x Typhaies normalement sans eau libre	89 x 53.13 – Lagunes et réservoirs industriels, canaux x Typhaie	X x H.
Fossé*	J5.4 – Eaux courantes très artificielles non salées	89.2 – Lagunes industrielles et canaux d'eau douce	X
Zones anthropiques	J6.1 – Déchets provenant de la construction et de la démolition de bâtiments	86 x 87.2 – Villes, villages et sites industriels x Zones rudérales	X x p.

Légende (arrêté 24 juin 2008, annexe II Table B) :
H. = Habitat caractéristique d'une zone humide.
p. = Impossible de conclure sur le caractère de l'habitat sans une expertise pédologique ou botanique.
X = Habitat non listé dans la Table B de l'arrêté. Nécessite une expertise pédologique ou botanique.
** Infrastructures crées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales*

L'expertise de terrain a conduit à mettre en évidence la présence d'un habitat correspondant à une zone humide selon le critère habitat : la mare forestière, accueillant des communautés de végétation caractéristique des eaux peu profondes.

Sept autres habitats correspondent à des formations potentiellement humides et quatre ne sont pas listés à la table B de l'annexe II.
Parmi ces habitats non listés, deux peuvent être considérés comme des infrastructures crées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales : les fossés et les bassins artificiels. Ces habitats ne seront pas étudiés sur le critère « espèce », puisqu'au titre des « ouvrages », ils ne relèvent pas de la délimitation des zones humides sur le plan réglementaire.

Le critère « espèce » doit être étudié sur l'ensemble des habitats potentiellement humide ou non listés (à l'exception des fossés et des bassins artificiels) afin de vérifier la présence ou l'absence de zones humides botaniques.

4.4.3.2.2 Critère espèce

Les relevés floristiques réalisés entre avril et juillet 2024 ont été menés sur l'ensemble des habitats potentiellement humides ainsi que les boisements de feuillus et les alignements d'arbres, qui, à cette date présentaient tous une végétation interprétable.

11 relevés ont ainsi été effectués sur les habitats classés comme potentiellement humides ou non listés, et présentant une végétation interprétable. L'ensemble des relevés réalisés ne présentent pas de caractère humide lié à un recouvrement des espèces hygrophiles supérieur à 50 % (cf. Annexe 3).

Par conséquent, l'aire d'étude immédiate est exempte de zone humide botanique d'après le critère « espèce », au sens de l'arrêté du 24 juin 2008.

4.4.3.2.3 Conclusion suivant le critère botanique

L'analyse de la flore et des habitats couvrant le site d'étude a permis de mettre en évidence la présence d'une zone humide botanique au droit de la mare forestière (critère habitat). Cette enveloppe représente une surface de 74 m² et est représenté sur la Figure 57 ci-dessous.



Figure 57 : Localisation des zones humides botaniques

4.4.4 Investigations pédologiques

4.4.4.1 Méthodologie

Les investigations pédologiques spécifiques ont été réalisées le 07 mars 2024 à la tarière manuelle. La tarière manuelle de diamètre 60 mm permet d'échantillonner les sols jusqu'à une profondeur de 110 cm en absence de refus.

Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage peut tenir compte :

- **De l'éloignement au réseau hydrographique ou de la présence de pièce d'eau :** une pièce d'eau est identifiée au nord de l'aire d'étude immédiate. Un fossé, pour partie busé, traverse le site d'est en ouest ;
- **De la topographie du site** : le site se positionne au sein d'un vaste plateau de la Loire. L'aire d'étude immédiate n'est pas uniforme mais présente de faibles modelés topographiques et une pente moyenne de 2% ;
- **De la nature géologique des terrains** : La carte géologique recense un affleurement d'alluvions des très hautes terrasses de la Loire (+ 40 mètres) en date du Pléistocène. Elle est composée de matériaux siliceux et argileux : argiles, sables, galets et graviers. La frange nord-ouest voit affleurer des matériaux colluvionnés à silex de versant, en date du Quaternaire. Au vu de l'anthropisation visible sur la partie sud de l'AEI, les matériaux géologiques ne sont certainement pas en place ;
- **De l'occupation des sols du site** : plusieurs habitats sont identifiés au sein de l'aire d'étude. Les sondages tiennent compte de la diversité des habitats puisqu'ils sont positionnés au sein des différents habitats. Les surfaces en eau, les zones minéralisées et les fossés ne sont pas échantillonnés à la tarière manuelle ;
- **De l'existence d'une zone humide pressentie ou prélocalisée** : selon la prélocalisation de l'INPN, il existe très peu de sensibilités vis-à-vis des zones humides.

Dans le cas présent, la zone minéralisée au sud est exclue du plan d'échantillonnage. Les sondages sont répartis au sein des secteurs naturels, en tenant compte de l'éloignement au fossé et à la pièce d'eau, qui peuvent contribuer à l'engorgement des sols. A l'avancement, des sondages ont été rajoutés pour compléter le maillage et pour affiner la limite de zone humide pédologique.

Ainsi, ce sont 14 points de sondages qui ont été réalisés et localisés à l'aide d'un GPS. Cet échantillonnage d'environ 2,2 sondages par hectare est jugé représentatif du site. La localisation des points de sondages est reportée sur la Figure 58.

Analyse pédologique du site

Sur le site, les sondages pédologiques sont effectués selon un maillage permettant de cartographier la répartition spatiale des sols et d'appréhender leur fonctionnement.

Sur chacun des sondages, la définition des horizons est effectuée selon plusieurs paramètres évalués in situ : la texture au touché, la couleur selon la charte Munsell, les tests à l'acide chlorhydrique, l'hydromorphie (intensité et type), l'incorporation de matière organique, les traces d'activités biologiques. Les horizons sont rattachés à un type d'horizons selon le référentiel pédologique Français de 2008, et cette succession type d'horizons permet de définir la référence de sol à laquelle appartient très certainement le sol sondé (toujours selon le référentiel pédologique Français).

Ce travail de terrain permet ensuite d'effectuer une synthèse de la répartition des sols sur le site, d'appréhender leurs liens, leur position dans le paysage, et donc leur formation et leur fonctionnement. Il s'agit d'un essai synthétique qui ne se base sur aucune mesure de variable mais sur l'appréciation de terrain du pédologue. Il en résulte les coupes de sols synthétiques présentées dans le dossier.

Cette analyse des sols et processus pédologiques qui s'opèrent sur le site permet de comprendre le fonctionnement des sols et des zones humides (formation, dégradation, alimentation en eau) et permet d'appréhender la localisation de ces zones humides. Cette analyse, réalisé au préalable de la délimitation des zones humides, permet de limiter les erreurs d'interprétation et de délimitation des zones humides. C'est aussi un préalable nécessaire à l'évaluation des impacts directs et indirects du projet sur les zones humides, et à l'établissement d'éventuelles mesures compensatoires.

Analyse des sols au regard de la règlementation zone humide

Les sondages pédologiques permettent de mettre en avant le caractère « humide » des sols, étant donné que leur matrice garde en mémoire les mouvements de circulation de l'eau. Ces traces d'engorgement se discernent dans la couverture pédologique grâce à l'apparition d'horizons caractéristiques tels que :

- **Horizon réductique** : Horizon engorgé de façon permanente ou quasi-permanente entraînant ainsi la formation du processus de réduction et de mobilisation du fer. « La morphologie des horizons réductiques varie sensiblement au cours de l'année en fonction de la persistance ou du caractère saisonnier de la saturation (battement de nappe profonde) qui les génèrent. D'où la distinction entre horizons réductiques, entièrement réduits et ceux temporairement réoxydés » [Afes, 2008].

Lors des investigations de terrain, l'apparition ou non de ce type d'horizon a été mise en évidence à l'aide de la solution d'ortho-phénanthroline (diluée à 2% dans de l'éthanol pur) qui réagit avec l'ion Fe^{2+} (forme réduite du Fer) pour former un complexe rouge violacé, aisément perceptible, appelé férroïne.

- **Horizon rédoxique :** Horizon engorgé de façon temporaire permettant la superposition de plusieurs processus. Lors de la saturation en eau, le fer de cet horizon se réduit (Fe^{2+}) et devient mobile, puis lors de la période d'assèchement le fer se réoxyde (Fe^{3+}) et s'immobilise. Contrairement à l'horizon réductique, la distribution en fer est hétérogène, marquant des zones appauvries en fer (teintes grisâtres) et des zones enrichies en fer sous la forme de taches de couleur rouille.
- **Horizon histique :** « Horizon holorganique formé en milieu saturé par l'eau durant des périodes prolongées (plus de 6 mois dans l'année) et composé principalement à partir de débris de végétaux hygrophiles ou subaquatiques » [Afes, 2008].

La planche photographique suivante montre des exemples de ces horizons caractéristiques de zones humides (photographies non prises sur le site d'étude).



Horizon rédoxique



Horizon réductique



Horizon histique



Horizons rédoxiques en fosse



Horizon réductique mis en évidence par l'orthophénanthroline



Horizon histique de surface en coupe

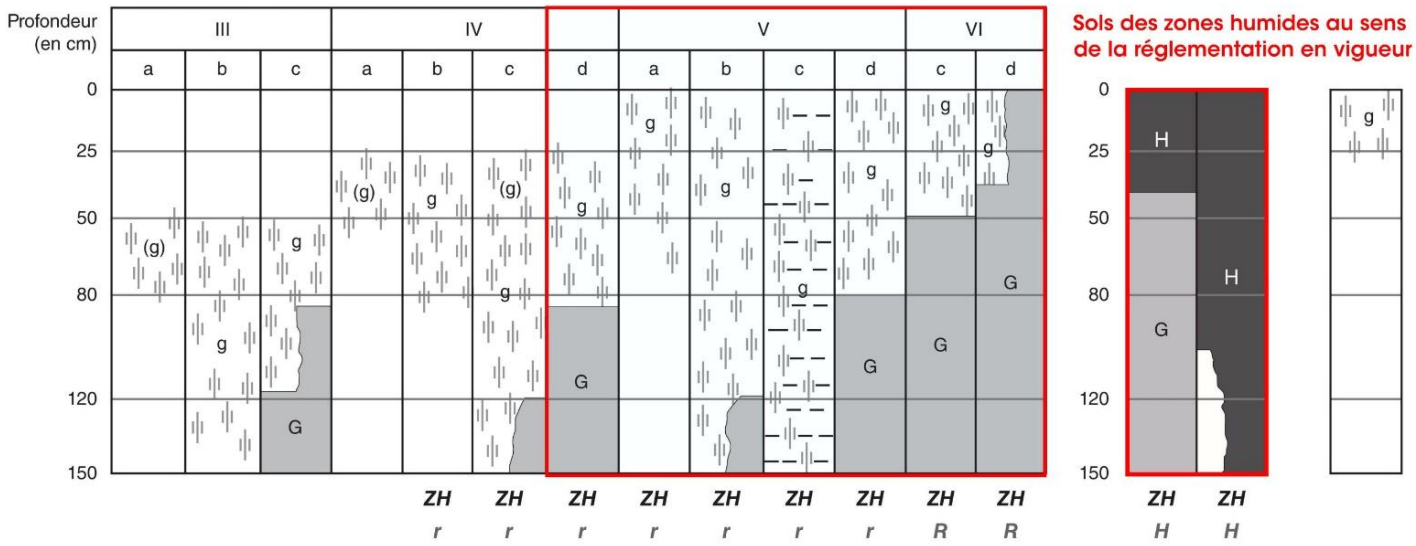
L'examen des sondages pédologiques a consisté plus particulièrement à visualiser la présence :

- D'horizons histiques (ou tourbeux) débutants à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- Ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

En effet, si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zones humides. La classification des sols hydromorphes a été effectuée par l'intermédiaire du tableau du GEPPA (1981) adapté à la réglementation en vigueur (cf. Tableau 32).

Tableau 32 : Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" du référentiel pédologique (issu des classes d'hydromorphies du GEPPA, 1981), repris dans l'annexe 1 de l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié précisant les critères de définition des zones humides en application des articles L.214.7 et R.211-108 du code de l'environnement

SOLS DE ZONE HUMIDE



Morphologie des sols correspondant à des « zones humides » (d'après classes d'hydromorphie du GEPPA, 1981).

Source : Circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humids en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement.

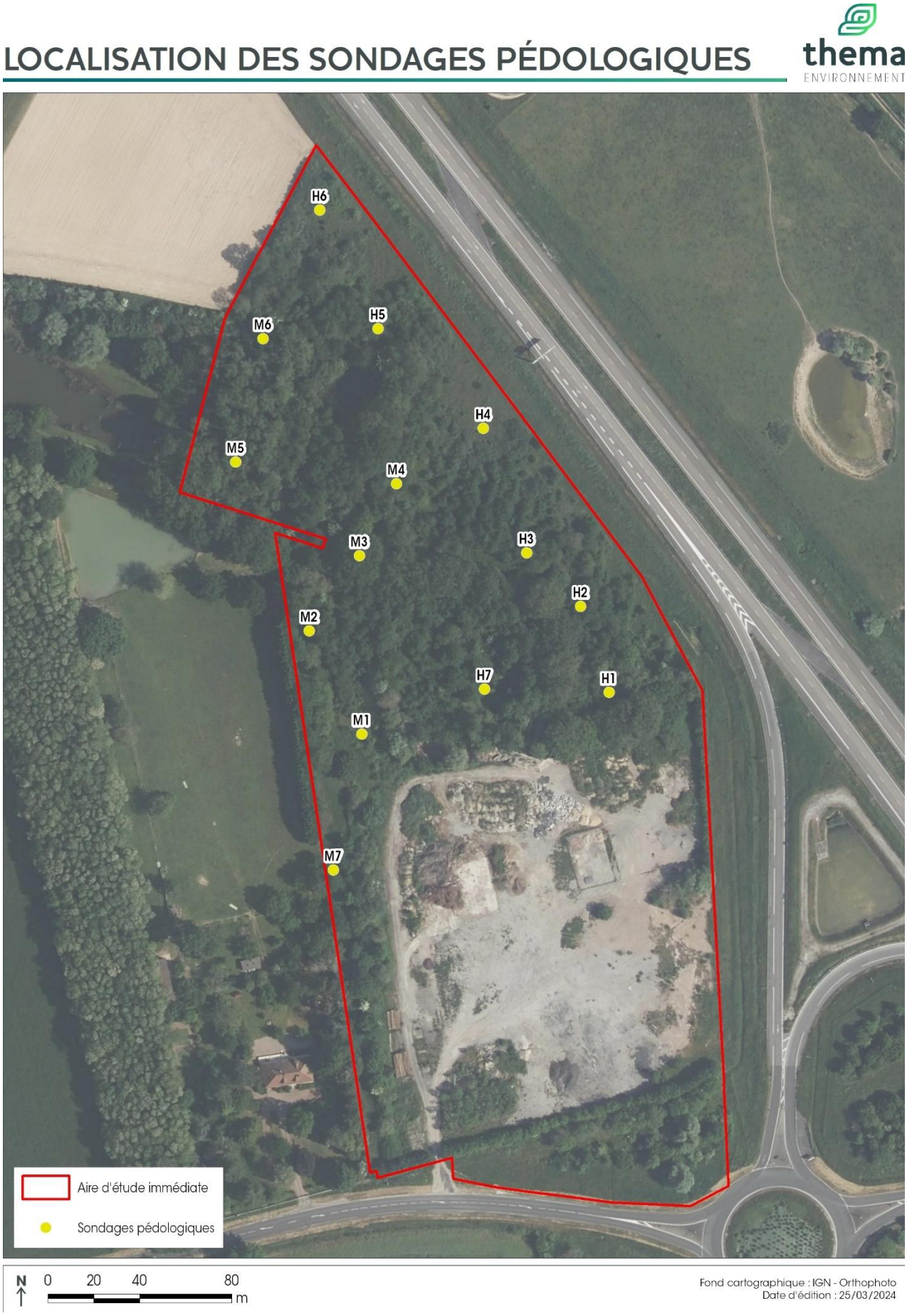
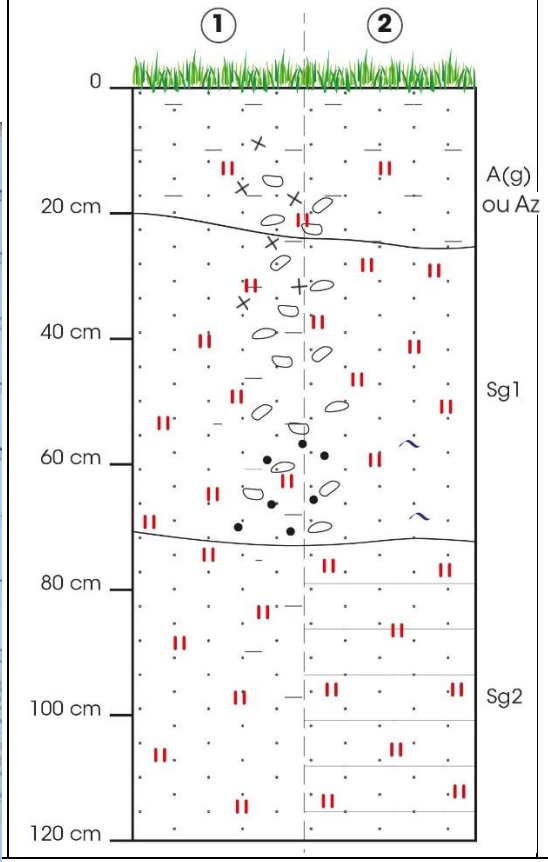


Figure 58 : Localisation des sondages pédologiques

4.4.4.2 Description des sols

Les 14 sondages effectués sur le site révèlent deux références de sols dérivés d'alluvions anciennes de la Loire sur le site. Les REDOXISOLS sont prédominants sur l'aire d'étude immédiate, la séquence d'horizons de référence est présentée ci-dessous :





A(g) ou Az : Les horizons organo-minéraux (A) sont principalement sablo-limoneux. Une fraction argileuse peut être présente et mener à une texture équilibrée. Plus rarement, une argile sableuse est identifiée. D'une manière générale, les horizons prennent une couleur brun clair mais peuvent également être de teinte plus foncée, dans les bruns grisâtres ou bruns. Ces couleurs foncées sont signes d'une incorporation de matière organique en surface. Ces horizons sont bien aérés et on retrouve des racines et autres traces d'activité biologique. Leur épaisseur est généralement comprise entre 20 et 25 cm. Des profils ont révélé des tâches de couleur ocre/rouille d'hydromorphie, concentrées au centre des agrégats. Ces tâches abondantes (de 10 à 25%) caractérisent des horizons rédoxiques (Ag). Localement, quelques éléments grossiers roulés sont mélangés à la matrice. Sur presque tous les profils, la matrice ne réagit pas à l'ajout d'acide chlorhydrique. Au droit de M1, situé à proximité de la zone minéralisée, la matrice et des inclusions réagissant à l'acide chlorhydrique sont identifiées sur les 40 premiers centimètres du sol. Les alluvions de la Loire n'étant pas carbonatées, cette caractéristique démontre la nature anthropique de cet horizon (Az).

Sg1 : Débutant entre 20 et 25 cm de profondeur, un horizon dominé par les sables et les limons en proportion variable est mis en évidence. La principale différence avec l'horizon sus-jacent réside dans la teinte qui s'avère être légèrement plus claire (dans les gris) ou orangée en fonction de la proportion et de la spéciation du fer. Aussi, l'incorporation de la matière organique et les signes d'activités biologiques sont moindres. Des éléments grossiers de taille plurimillimétrique et émoussés sont observés localement. Sur quelques profils, cet horizon peut être humide au toucher. Dans certains cas (2), l'horizon est même noyé et la nappe perchée est identifiée. Cette configuration est notamment observée lorsque l'horizon Sg2 est plus argileux. Autrement, ces horizons présentent systématiquement des traces d'hydromorphie rédoxique (recouvrement compris entre 15 et 60%). A la marge, des zones de reconcentration du fer, des zones décolorées, appauvries en fer peuvent être observées. Elles sont signes d'une hydromorphie plus intense. Sur la partie basale de ces horizons, des nodules noirs, correspondant à des concrétions ferro-manganiques ont pu être observés.

Sg2 : En profondeur, un second horizon Sg peut être contacté. La distinction avec l'horizon Sg1 peut être réalisée avec la différence de couleur d'une part et la différence de texture d'autre part. Ses principales caractéristiques sont toujours liées à la présence de traces d'hydromorphie rédoxique et au fait que ce soit un horizon structural. Toutefois, cet horizon peut être légèrement plus argileux sur certains profils (2). L'absence de traces de lessivage dans les horizons superficiels indique que cette augmentation des particules argileuses vers la profondeur est directement liée au matériau parental. S'agissant de ces profils plus argileux, une nappe perchée temporaire d'origine pluviale a pu être mise en évidence dans l'horizon sus-jacent. A défaut, l'horizon est noyé ou très humide au toucher. Autrement, la distinction peut être faite à travers la couleur de l'horizon. La matrice n'existe presque plus et le pourcentage de l'hydromorphie est compris entre 50 et 80%. L'horizon prend une teinte gris clair, ou orangée et le pourcentage de l'hydromorphie est compris entre 75 et 100%.

Légende des coupes de sol



Un rattachement à la référence des REDOXISOLS s'opère pour ces sols évolués, hydromorphes, à nappe perchée temporaire ou non, planosoliques ou non, issus des alluvions anciennes de la Loire.

Les sondages pédologiques réalisés sur l'aire d'étude permettent de différencier deux références de sols, dérivées d'alluvions anciennes de la Loire. Ainsi, on retrouve des sols évolués, brunifiés, à charge grossière variable et potentiellement rédoxiques et des sols évolués, hydromorphes, parfois planosoliques, à nappe perchée temporaire ou non.

Concernant les sols bruns, ils sont observés principalement au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate. Le sondage M7 se localise quant à lui sur la frange sud-ouest. Les sondages ont mis en exergue un premier horizon organo-minéral de couleur brune, dépourvu de trace d'hydromorphie. Cet horizon surmonte un horizon structural à forte charge grossière. Les éléments grossiers sont émoussés et confirment le caractère alluvial des matériaux parentaux. Cet horizon structural apparait légèrement éclairci et arbore une teinte allant de brun à brun clair. Lorsque la charge grossière n'engendre pas de refus à faible profondeur, des traits d'hydromorphie rédoxique sont identifiés entre 45 et 60 cm de profondeur. Ces sols sont principalement affectés par des processus de brunification. Un rattachement simple à la référence des BRUNISOLS est alors réalisé.

Des traces d'hydromorphie rédoxique sont observées à diverses profondeurs. Elles peuvent prendre la forme de tâches de couleur ocre/rouille, correspondant à des zones de reconcentration du fer. A proximité de ces tâches, des plages d'appauvrissement en fer, de couleur grise ou, à défaut, décolorées, sont observées. La présence d'horizons rédoxiques témoigne d'un engorgement temporaire des sols. Lors des inventaires, des excès d'eau ont pu être observés. Certains sondages ont mis en exergue la présence d'une nappe perchée temporaire. Aussi, les sols étaient humides au toucher, voir noyés au-dessus d'horizons structuraux argilo-sableux. Cette particularité est décrite avec l'adjectif « à nappe perchée temporaire ».

Dès lors que ces traits d'hydromorphie débutent avant 50 cm de profondeur et se prolongent ou s'intensifient sur à minima 50 cm, un rattachement à la référence des REDOXISOLS s'opère. Sur le site d'étude, les engorgements peuvent notamment être corrélés avec une faible percolation verticale (plancher argileux à diverse profondeur) et un faible écoulement latéral en l'absence de pente. L'hydromorphie superficielle (avant 20 cm de profondeur) est décrite avec l'adjectif surrédoxique. Autrement, les profils sont dits rédoxiques. C'est notamment le cas pour certains BRUNISOLS.

S'agissant des sols issus d'alluvions, les sondages ont mis en évidence des éléments grossiers roulés, signe d'un ancien transport fluviatile. Une partie des sondages a montré une augmentation de la fraction argileuse vers la profondeur. Les horizons argileux en profondeur pourraient correspondre à des horizons d'accumulation d'argiles et de fer, inhérents à des processus de lessivage. Toutefois, dans un ancien contexte alluvial, cette augmentation de la fraction argileuse vers la profondeur est très certainement liée aux anciennes dynamiques de dépôts fluviatiles. De plus, les sondages n'ont pas permis d'identifier des traces de lessivage des argiles.

Dans plusieurs cas, un changement relativement rapide (environ 10 cm) entre les horizons sableux à sablo-limoneux, perméables et les horizons argileux imperméables a pu être observé. Cette configuration favorise les écoulements latéraux au sein de l'horizon structural. Alors, un fonctionnement planosolique est attribué aux profils.

Au droit du sondage M1 qui s'implante à proximité des zones minéralisées, des matériaux exogènes ont été contactés sur les 40 premiers centimètres de profondeur. Des inclusions carbonatées sont mises en lumière. Aussi, la matrice réagit localement à l'ajout d'acide chlorhydrique. Les alluvions de la Loire n'étant pas calcaires, la partie superficielle de ce sondage est d'origine anthropique. Le sondage est dit « épianthropique ».

Les sondages pédologiques ont mis en évidence la présence d'une charge grossière plus ou moins importante. Les éléments grossiers qui la constituent sont de taille plurimillimétrique et sont roulés, émoussés. Ces profils sont dits caillouteux.

Le reportage photographique en page suivante illustre les sols sondés sur l'aire d'étude immédiate.



REDOXISOL surrédoxique, planosolique, issu d'alluvions anciennes



BRUNISOL rédoxique, caillouteux, issu d'alluvions anciennes



Zoom sur un horizon rédoxique de surface



Horizon sableux noyé, surmontant un horizon de profondeur plus argileux



Zoom sur des concrétions ferromanganiques



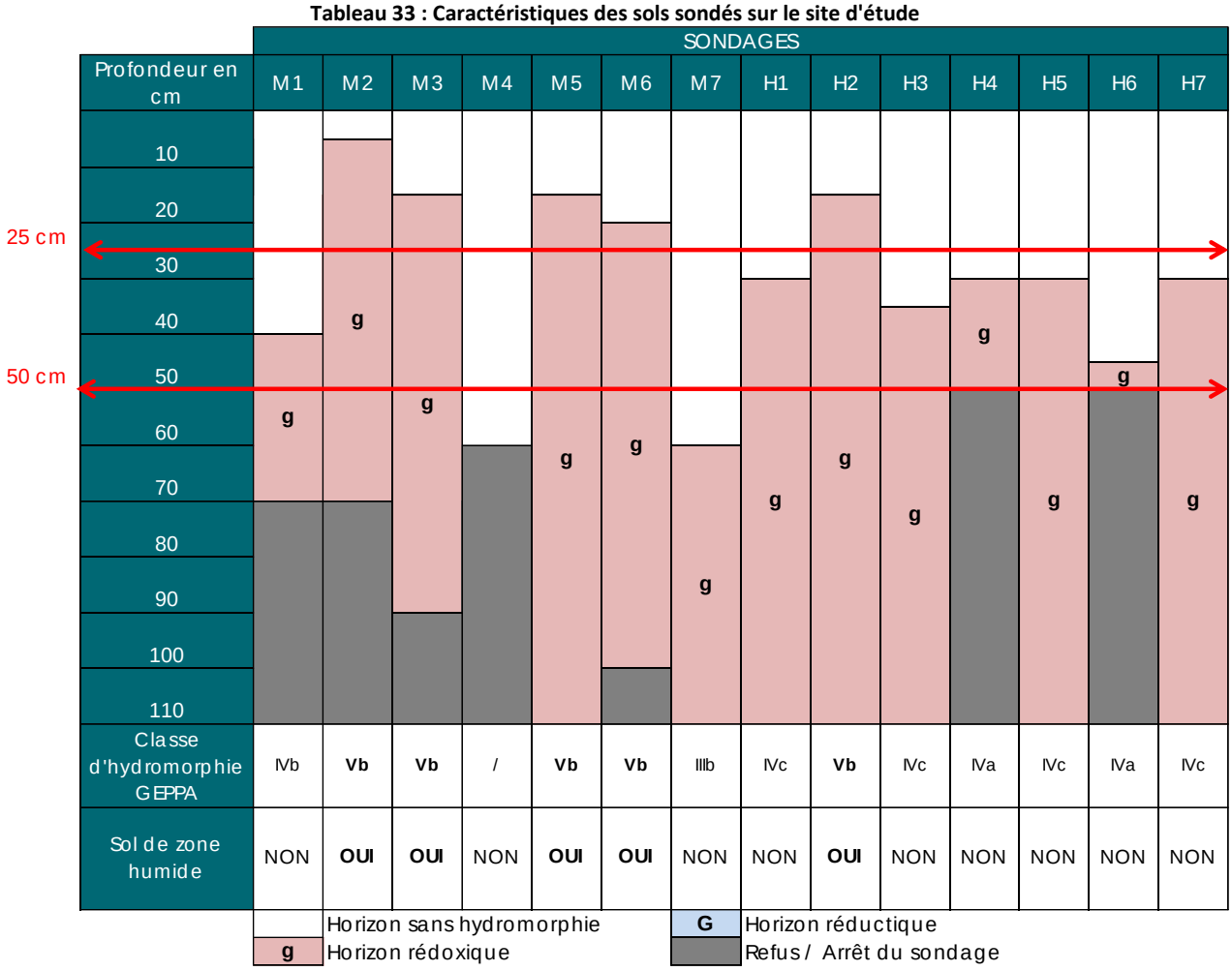
Horizon structural de profondeur, rédoxique (S2g)

Figure 59 : Reportage photographique des sols sondés au droit de l'aire d'étude immédiate

4.4.4.3 Interprétation des sondages au regard de la règlementation zone humide

Les résultats et l'analyse des sondages pédologiques vis-à-vis de leur hydromorphie et de la règlementation en vigueur en termes de zone humide sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 33 : Caractéristiques des sols sondés sur le site d'étude



On se référera à l'Annexe 2 pour prendre connaissance de la description complète des sondages.

Outre le sondage M4, tous les sondages pédologiques ont mis en évidence des sols hydromorphes, caractérisés par des horizons rédoxiques. Parmi les 13 sondages rattachés à une catégorie du GEPPA, seulement 5 montrent des horizons rédoxiques débutant dans la partie superficielle des sols et se prolongeant en s'intensifiant vers la profondeur. Ces sondages sont classés dans la catégorie Vb du GEPPA, qui est caractéristique des zones humides selon la réglementation en vigueur.

Le restant des sondages est rattaché aux catégories IIIb et IV (a, b, c). On rappelle que seules les catégories IVd et supérieures sont caractéristiques des zones humides selon la législation en vigueur.

Le plan d'échantillonnage mis en œuvre permet alors de définir des sols caractéristiques des zones humides et de définir une entité de zone humide pédologique.

4.4.4.4 Conclusion suivant le critère pédologique

Les investigations pédologiques ont permis d'identifier des sols caractéristiques des zones humides. Il s'agit de REDOXISOLS qui se sont développés dans des alluvions anciennes de la Loire. L'échantillonnage réalisé permet donc de conclure à la présence de 1,3 hectares de sols caractéristiques des zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 sur la totalité de l'aire d'étude immédiate (cf. Figure 60).



Figure 60 : Localisation des zones humides pédologiques

4.4.5 Conclusion de l'inventaire

4.4.5.1 Rappel du contexte réglementaire

Une zone humide règlementaire correspond soit à une zone humide définie sur le critère botanique, soit à une zone humide définie sur le critère pédologique, soit définie sur les deux critères. Les critères de délimitation des zones humides sont donc alternatifs, conformément à l'article L.211-1 du code de l'environnement.

Dans le cadre de la présente étude, les deux critères ont été observés. La méthode mise en œuvre pour identifier les zones humides correspond aux protocoles règlementaires, décrits dans les textes suivants :

- **L'arrêté du 24 juin 2008** (et annexes) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- **L'arrêté du 1er octobre 2009** (et annexes) modifiant l'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 ;
- **La circulaire du 18 janvier 2010** relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- **L'article 23 de la loi n°2019-773** du 24 juillet 2019, rétablissant les critères alternatifs.

4.4.5.2 Conclusion

L'analyse de la végétation a mis en exergue la présence d'un habitat caractéristique des zones humides. Il s'agit d'une mare forestière (code CCB : 22.432, communautés flottantes des eaux peu profondes). Cette entité de zone humide botanique couvre une superficie de 394,2 m².

Les inventaires pédologiques ont permis d'identifier des sols caractéristiques des zones humides au droit de cinq sondages. Les REDOXISOLS surrédoxiques sont dérivés d'alluvions anciennes de la Loire. Une entité de 1,3 hectares de zone humide est définie sur le critère pédologique.

L'enveloppe de zone humide pédologique englobe la mare forestière. L'enveloppe de zone humide réglementaire correspond à l'entité de zone humide pédologique.

Finalement, le croisement des investigations botaniques et pédologiques permet de conclure à la présence de 1,3 hectares au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 sur la totalité de l'aire d'étude immédiate (cf. Figure 61).



Figure 61 : Localisation des zones humides réglementaires

4.5 Cadre paysager et patrimonial

4.5.1 Cadre paysager

4.5.1.1 Méthodologie

La définition du paysage est complexe car ce dernier présente notamment deux volets très différents. D'une part, une dimension matérielle, et d'autre part une dimension sensible qui renvoie à des impressions, des émotions, des sentiments, des symboles. Le paysage est une portion de territoire vu par un observateur. Y sont inscrits des faits naturels et humains, actuels ou passés, dont certains aspects sont visibles à un moment donné.
Le paysage est le résultat d'histoires très diverses : histoire longue de la terre et de ses mouvements, histoire plus courte des hommes, histoire ronde des saisons et de la végétation. Mais il ne révèle que les aspects visibles de ces histoires. Il y a des traces, des empreintes, des marques qui sont autant de signes qu'il faut repérer, savoir déchiffrer en rapprochant les connaissances d'observateurs compétents, en associant les regards, les savoirs, les savoir-faire, les caractères et la sensibilité de plusieurs observateurs.

D'après le Petit Guide du Paysage par J.-P. Deffontaines, J. Ritter, B. Deffontaines et D. Michaud, éditions Quae, 2006.

Afin d'appréhender le cadre paysager dans lequel s'inscrit le projet, 3 aires d'étude ont été définies eu égard à l'analyse sommaire du site d'étude et de son positionnement géographique :

- **L'Aire d'Etude Immédiate** (AEI) du projet ;

- **L'aire d'étude rapprochée** est représentée par un espace tampon de 100 m autour de l'aire d'étude immédiate. Elle permet d'appréhender les abords proches de l'AEI depuis lesquels il est supposé une perception forte de celle-ci ;

- **L'aire d'étude éloignée** prise en compte pour le diagnostic paysager de la présente étude d'impact correspond aux espaces de covisibilités potentielles entre l'aire d'étude et l'extérieur (zone d'influence visuelle) : elle prend ainsi en compte les voiries situées aux abords de l'aire d'étude, et les hameaux depuis lesquels une perception pourrait être possible, et ayant induit une recherche visuelle de terrain. Cette aire d'étude est définie sur un rayon de 5 km autour de l'AEI. Cette distance est retenue pour principe, étant admis qu'un homme d'environ 1,70m peut percevoir un horizon à environ 5 km, dans un territoire plane et sans obstacle. Il est à noter que naturellement, la perception du site est susceptible de s'estomper avec la distance : l'emprise occupe une part du champ visuel de plus en plus réduite, les contours et couleurs sont moins nets, obstacles (haies, arbres, bosquets, forêts, bâtiments, voire même cultures…) et ondulations du relief s'interposent. Tous ces éléments façonnent des écrans visuels et peuvent ainsi limiter la visibilité.

Les enjeux et sensibilités paysagères sont surtout définis par ces questions de visibilité : par qui, où et sur quelle durée le projet sera-t-il visible ? Ainsi, les perceptions présentant un réel enjeu concernent surtout les espaces publics (lieux publics, voiries…), les lieux de vie (logements, locaux d'activité avec présence importance comme les bureaux…), mais aussi les éléments patrimoniaux (monuments historiques, sites inscrits ou classés…).
En l'occurrence, la zone d'implantation potentielle s'inscrivant dans un contexte rural, les parcelles agricoles et boisées qui bordent l'aire d'étude ne présentent pas de sensibilité patrimoniale significative. Les hameaux ou quartiers d'habitation constituent en revanche des points fixes dans cet espace rural, concentrant une sensibilité plus particulière.

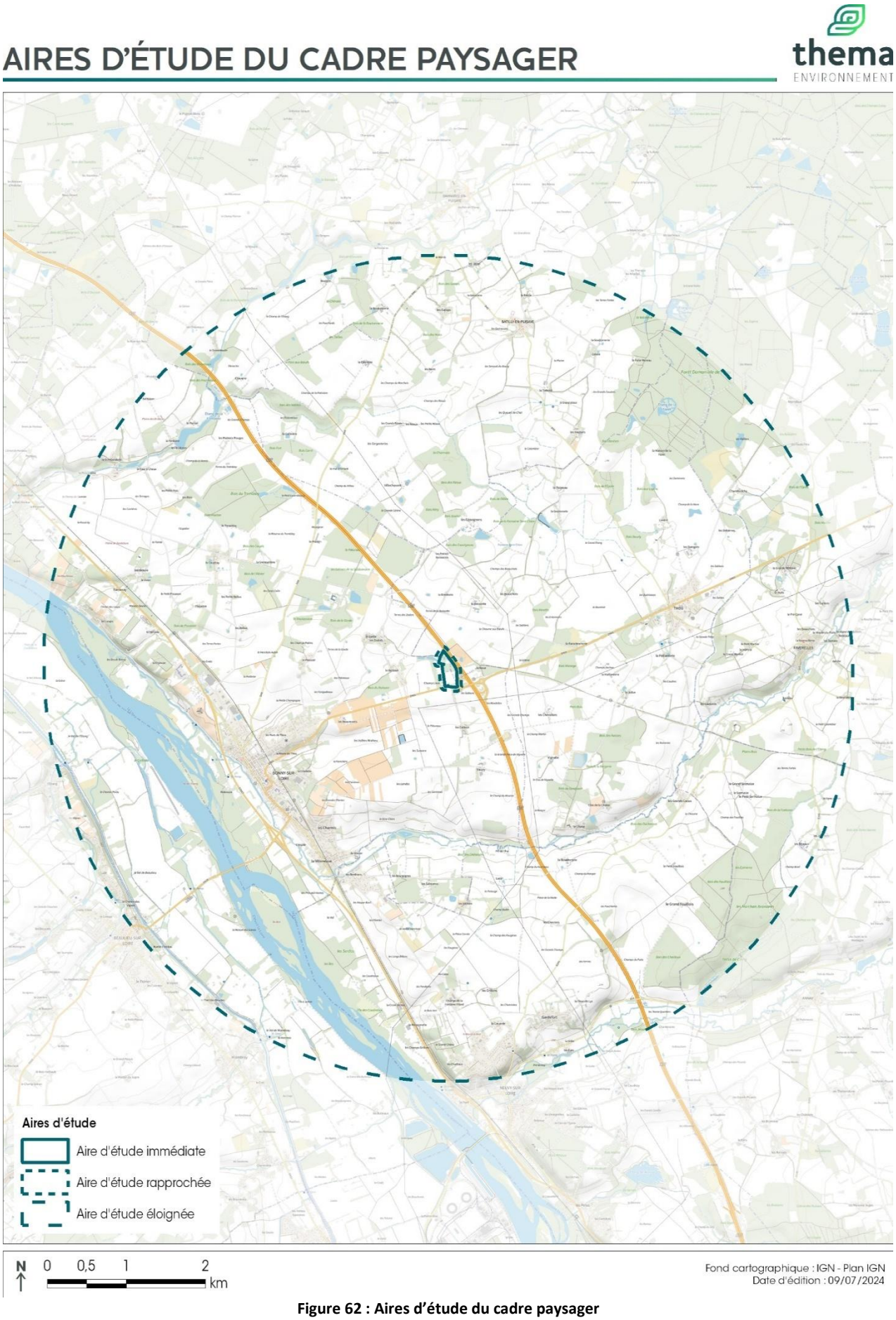


Figure 62 : Aires d'étude du cadre paysager

4.5.1.2 Caractéristiques paysagères

Source : Atlas des Paysages du Loiret (CD45), PLUI CC Berry Loire Puisaye

Le territoire de Bonny-sur-Loire fait partie de la région naturelle de la Puisaye. Paysage ondulé par de petites vallées, il se distingue notamment par la présence de nombreuses haies bocagères.

La ligne de crête séparant le bassin Versant Loire-Bretagne de celui de la Seine-Normandie traverse ce paysage.

Le bocage est un faciès très caractéristique de la Puisaye, la polyculture et l'élevage dominent. Cependant certaines haies ont été supprimées pour laisser la place, sur certains plateaux, à des cultures céréalières avec des horizons plus lointains.

Cet espace montre de nombreux bois de surfaces importantes. Le paysage de la Puisaye met en valeur les petites vallées qui accueillent les villages qui se découvrent au fur et à mesure des déplacements.

Le plateau agricole est présent dans le prolongement des coteaux qui délimitent la vallée de la Loire. Ce paysage ouvert est ponctué de fermes et anciennes fermes avec des boisements en fond de perspective. Le plateau, aux points hauts, offre parfois des perceptions sur la rive opposée du fleuve

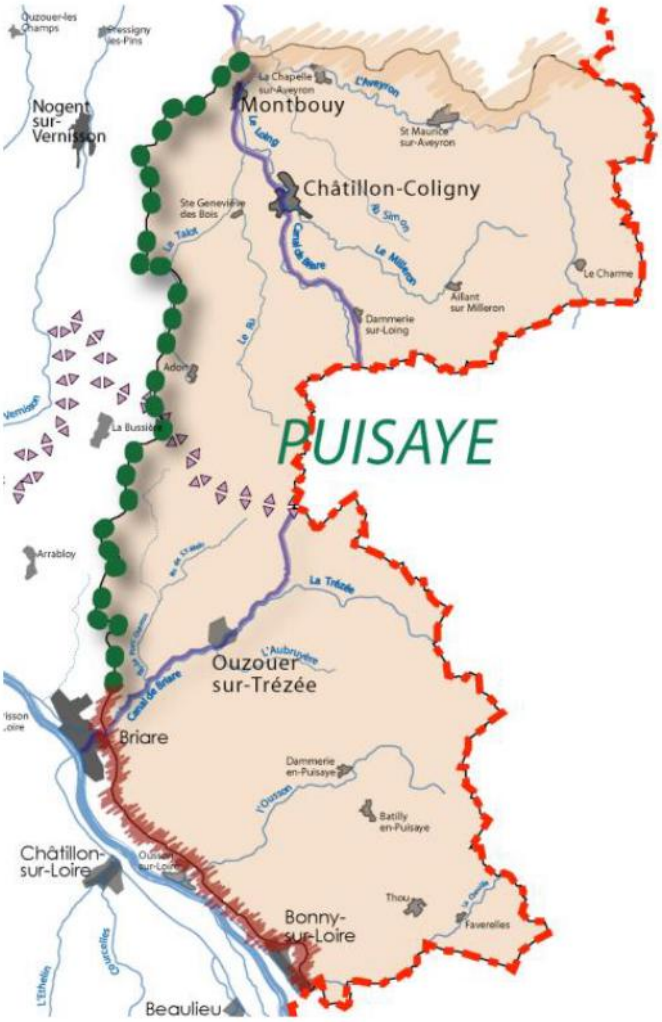


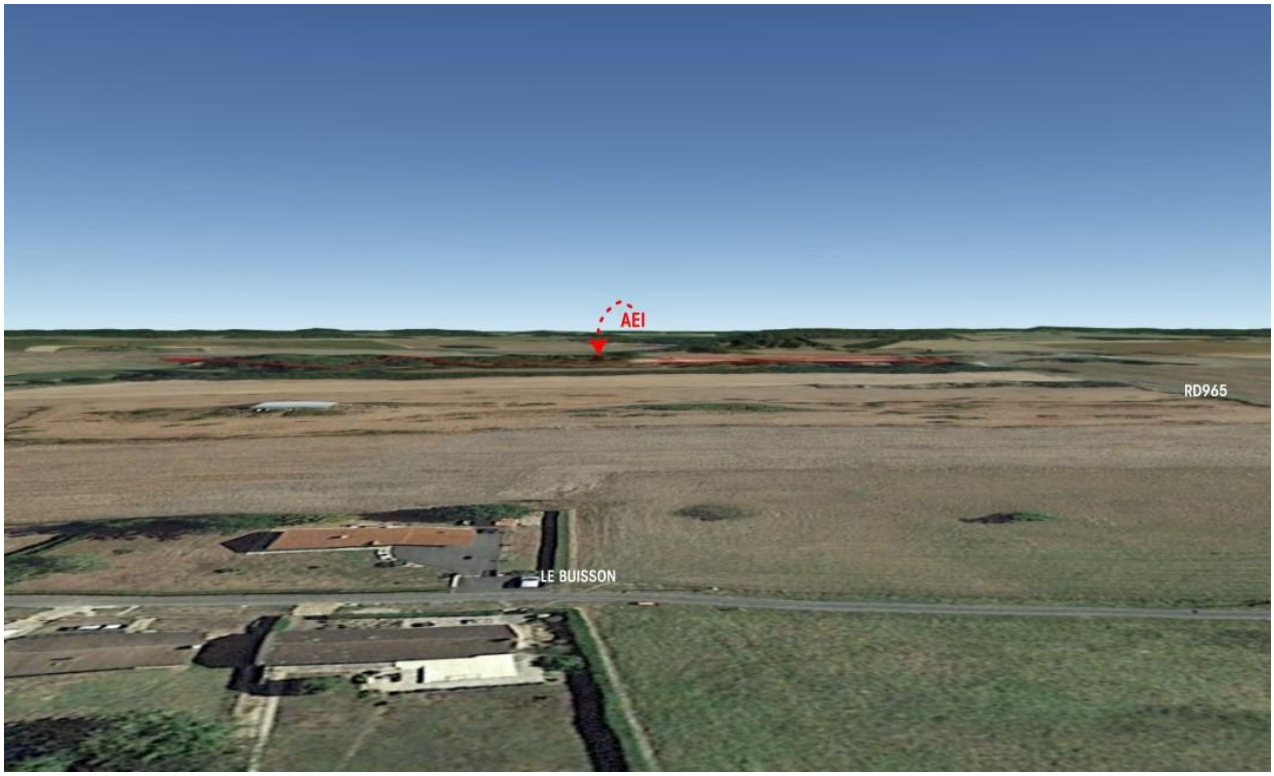
Figure 63 : Extrait de l'Atlas des paysages du Loiret, la Puisaye

Le grand paysage

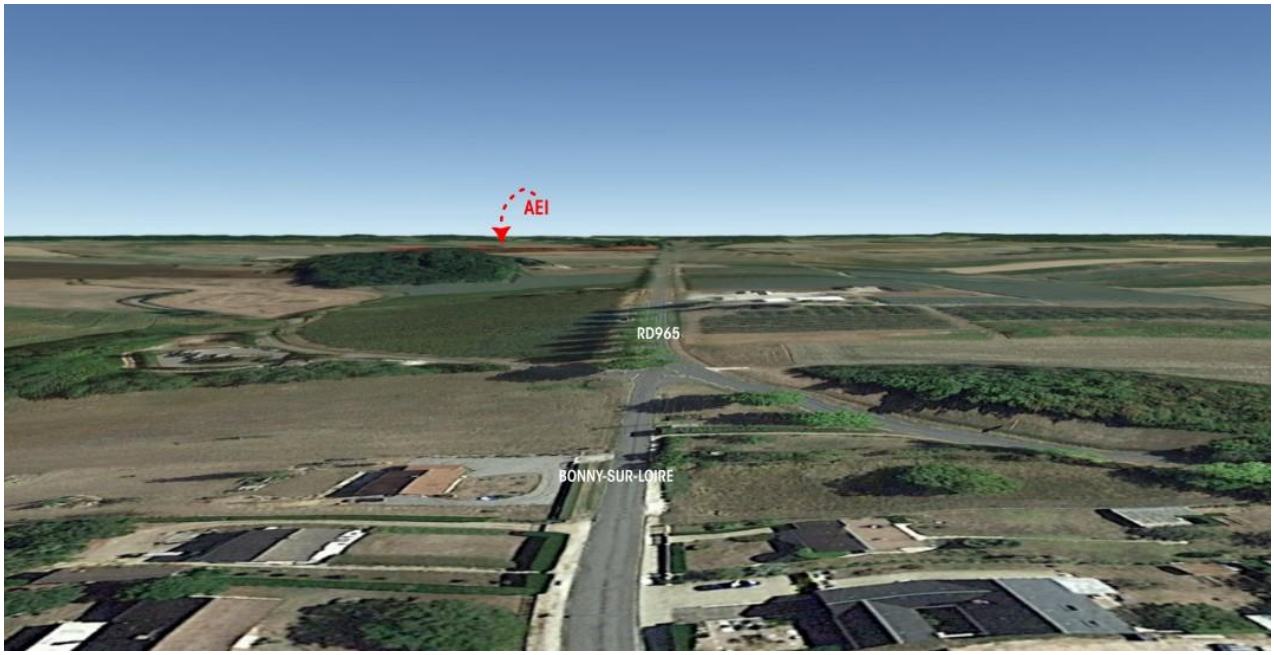
Dans un rayon de 5 km autour de l'aire d'étude immédiate, le grand paysage est ainsi marqué par une alternance de vastes parcelles agricoles, de haies et de boisements disséminés. Dans un tel contexte, l'horizon peut se faire proche pour l'observateur, à la faveur de la proximité d'une entité végétale dense, ou lointain par-delà de grandes étendues agricoles.

Dans le secteur de l'AEI, l'influence de la vallée de la Loire présente plus au sud ne se fait pas ressentir.

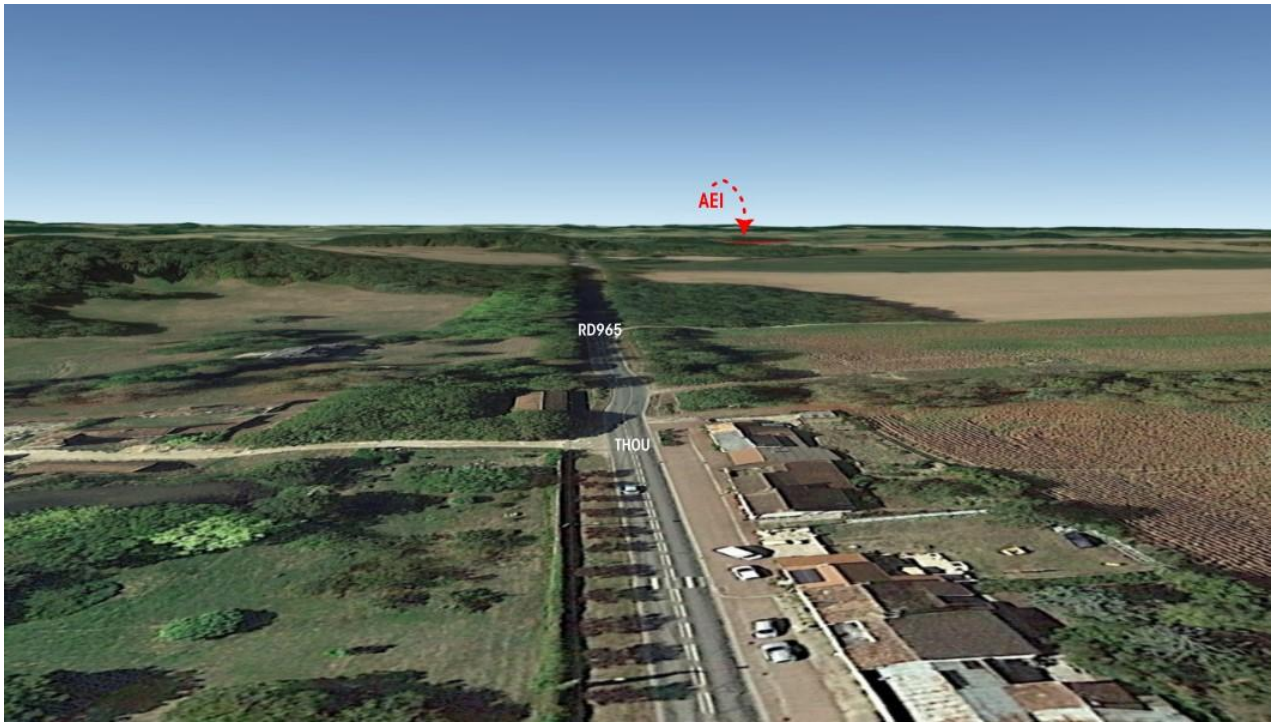
Rapport de l'AEI à la topographie



Vue sous une mise en perspective de 3D Google Earth (topographie) depuis le secteur urbanisé de Le Buisson (hameau)



Vue sous une mise en perspective de 3D Google Earth (topographie) depuis le secteur urbanisé de Bonny-sur-Loire



Vue sous une mise en perspective de 3D Google Earth (topographie) depuis le secteur urbanisé de Thou

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un secteur sous influence de légers modelés topographiques qui la rendent discrète à l'échelle du grand paysage. Ces modelés façonnent en effet de petites buttes limitant par le socle les perceptions au lointain depuis les secteurs les plus urbanisés (limite du tissu urbain de Bonny-sur-Loire et de Thou).

PROFILS TOPOGRAPHIQUES









Figure 64 : Profils topographiques

Rapport de l'AEI à la végétation

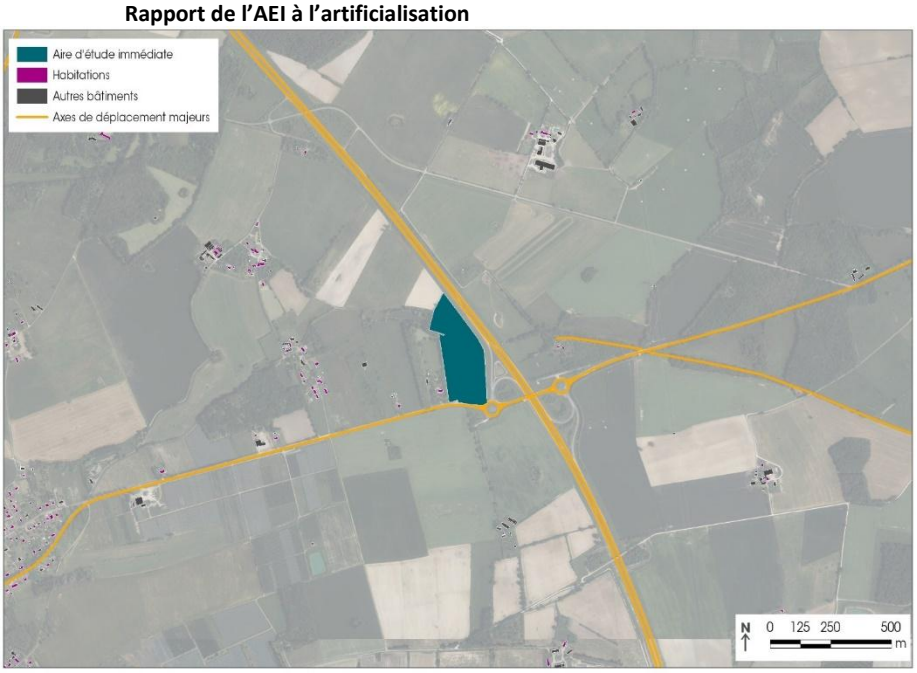
Comme évoqué précédemment, l'AEI s'insère dans un grand paysage marqué par la présence de haies et boisements disséminés. La végétation revêt toute son importance en créant une diversité paysagère, générant tour à tour des masques et des fenêtres visuelles.
La proximité d'entités végétales aux abords de l'AEI induit de fait une limitation de sa perception depuis les environs.



Rapport de l'AEI à l'artificialisation

Aux abords immédiats de l'AEI, l'artificialisation est principalement marquée par le passage des deux voies de circulation notables que sont l'A77 et la RD965.

Une habitation présente le long de la RD965 entre dans l'aire d'étude rapprochée ; la végétation présente au sein de la propriété et au sein de l'AEI génère un effet de masque entre les deux entités (avec néanmoins quelques transparences).



A quelques mètres vers l'ouest, une seconde maison est présente, avec à nouveau une végétation dense (boisement linéaire) inscrite entre celle-ci et l'AEI.

Le 1er hameau le plus dense se rencontre à environ 500 m à l'ouest (Le Buisson) Les tissus urbains de Bonny-sur-Loire et de Thou entrent quant à eux dans un champ pouvant être considéré comme éloigné.

Le cœur de l'aire d'étude immédiate et ses limites

L'aire d'étude immédiate est caractérisée pour partie (moitié sud) par la présence d'une plateforme minéralisée ceinturée par une végétation arbustive à arborée, et pour autre partie (moitié nord) par un boisement de feuillus. Le site fait par endroits l'objet de dépôts de matériaux, de gravats ou de bois qui renforcent le faciès de friche, d'espace délaissé voire à l'abandon.



Depuis le cœur de l'AEI, la végétation présente au cœur et en limite réduit notablement les perceptions extérieures, sauf aux abords proches de l'A77, où le talus autoroutier devient perceptible.









La palette de couleurs de l'AEI est caractérisée par la dualité entre forte minéralité et densité végétale présente en pourtour.









PERCEPTIONS PAYSAGERES AU SEIN DE L'AEI *- différentes saisons*









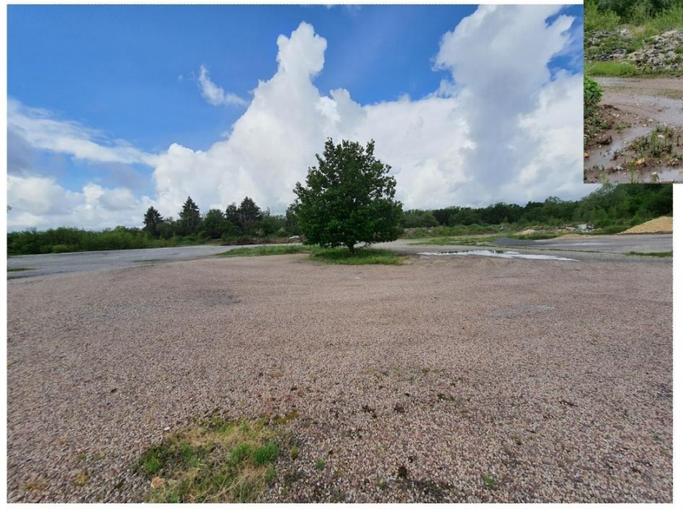





Figure 65 : Perceptions paysagères au sein de l'AEI

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un secteur présentant des caractères ruraux, mais sous forte influence des voies de circulation qui la bordent, à savoir l'A77 et la RD956.
La silhouette végétale présente au sein du site, entre fourrés et formations arbustives à arborées, se dessine assez nettement depuis les environs proches. Cette végétation masque significativement le caractère de friche artificialisée depuis l'extérieur.

Niveau de l'enjeu lié aux caractéristiques paysagères	**Faible à modéré**

4.5.1.3 Principe de perception à l'échelle du grand paysage

Dans le cadre de l'analyse paysagère, il a été retenu une aire d'étude éloignée favorisant une échelle pertinente de travail eu égard au contexte paysager local (topographie modérée, important réseau de végétation, effet de l'éloignement…). Au sein de cette aire d'étude éloignée, des traitements SIG ont été mobilisés afin de constituer une cartographie permettant d'ajuster au préalable l'analyse de terrain, cette dernière consistant à délimiter la zone d'influence visuelle (ou « principe de perception) de l'aire d'étude immédiate.

Dans le cadre de l'analyse de terrain, la définition d'une zone d'influence visuelle consiste à proposer une traduction la plus réaliste possible des points de vue qui se révèlent sur le site du projet depuis les abords proches et éloignés. Les difficultés liées à l'accès aux propriétés privées, aux conditions de circulations (difficultés de stationnement, dangerosité de la voie), etc., conduisent à évoquer la proposition d'une analyse selon un principe, étant admis que les incertitudes évoquées ne permettent pas d'affirmer pleinement certaines perceptions qui résultent dès lors d'une supposition eu égard au contexte environnant.

1ère étape : Définition d'une zone d'influence visuelle théorique sous l'angle topographique.
La zone d'influence visuelle théorique sous l'angle topographique correspond au secteur compris entre les altitudes les plus élevées (ligne de crête) de l'aire d'étude éloignée et le niveau NGF le plus bas de l'AEI (ici 175 m d'altitude). Hors de cette emprise, l'AEI n'est, sur le principe plus visible, sous l'angle topographique.

2e étape : Affichage des composantes paysagères susceptibles de créer des effets de masques au sein de la zone préalablement délimitée (végétation significative, bâtiments, zones d'habitations à savoir les habitations et les espaces extérieurs, dépendances, jardins…).

Un effet de masque est façonné par une entité (relief, bâti, végétation…) qui limite strictement ou partiellement une vue depuis un point d'observation.

3e étape : Définition d'une zone d'influence visuelle théorique sous l'angle des composantes « végétation » et « bâti », au sein de la zone préalablement délimitée (sous l'angle topographique).
Les entités de végétation retenues dans le cadre du modèle n'intègrent pas les haies, qui sont susceptibles, par une faible hauteur ou une faible densité, de générer une transparence visuelle, et donc une perception relative. Le modèle se veut donc ici majorant.

A l'échelle du grand paysage comme du paysage rapproché, les ensembles de végétation (bosquets, bois, ripisylves) constituent des volumes qui limitent les vues sur les espaces en arrière-plan : ils réduisent donc de fait la zone de perception de l'AEI. Les bâtiments et les espaces environnants (jardins arborés, dépendances…) présentent le même effet, et limitent à leur tour le champ des perceptions. L'aire de perception retenue prend en compte ces composantes et l'effet limitant de leurs volumes.

4e étape : Mise en perspective des composantes paysagères et des sensibilités
Au sein de la zone d'influence visuelle théorique de l'AEI sont mis en exergue les secteurs de sensibilités (eu égard à la question paysagère et des usages) : les voies de circulation, les zones d'habitations / de vie, les sites présentant un intérêt patrimonial (monuments historiques, sites…). En fonction de l'usage, les sensibilités peuvent être qualifiées d'ancrées ou de dynamiques.

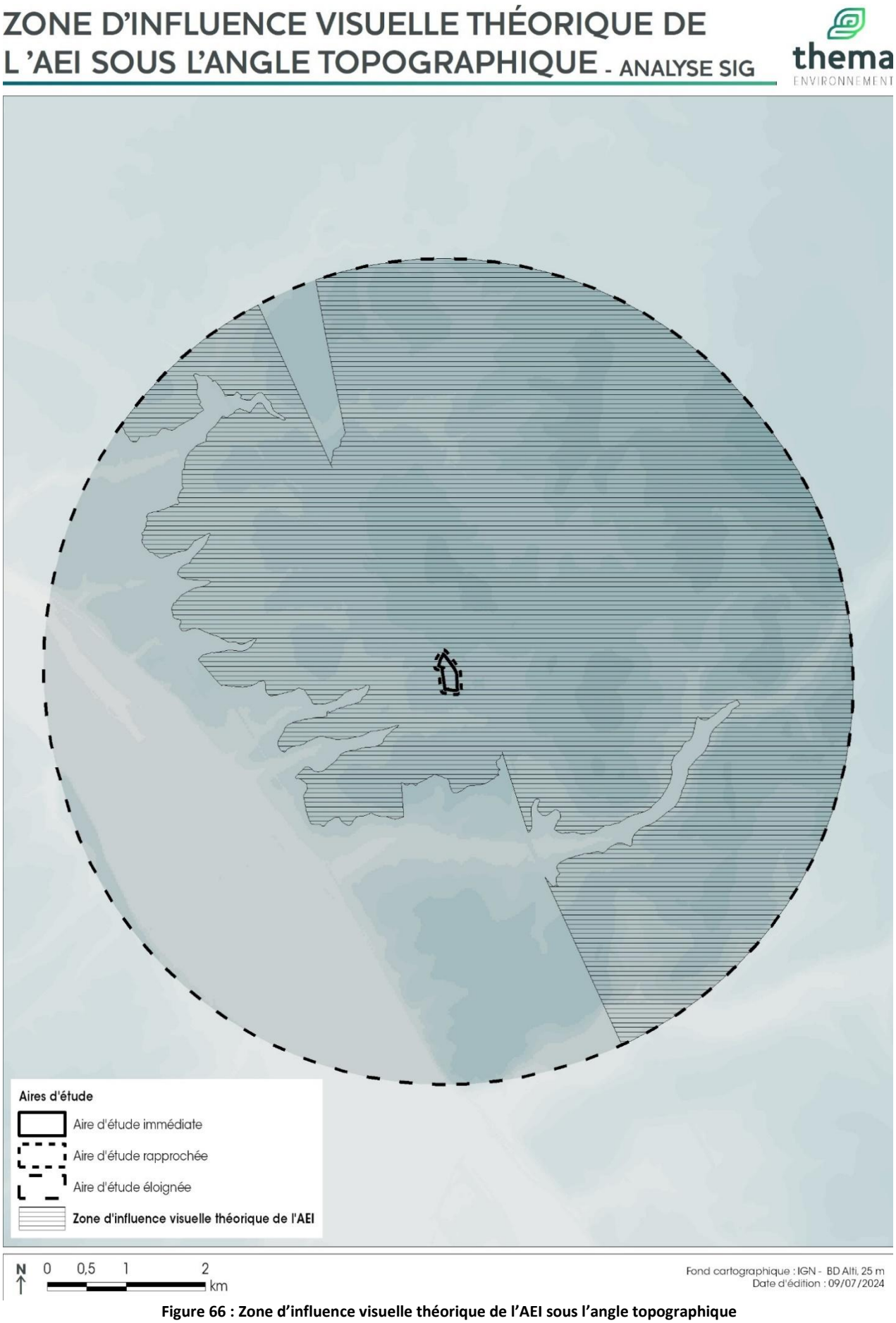


Figure 66 : Zone d'influence visuelle théorique de l'AEI sous l'angle topographique

ZONE D'INFLUENCE VISUELLE THÉORIQUE DE L'AEI AFFINÉE PAR LA VÉGÉTATION DENSE - ANALYSE SIG

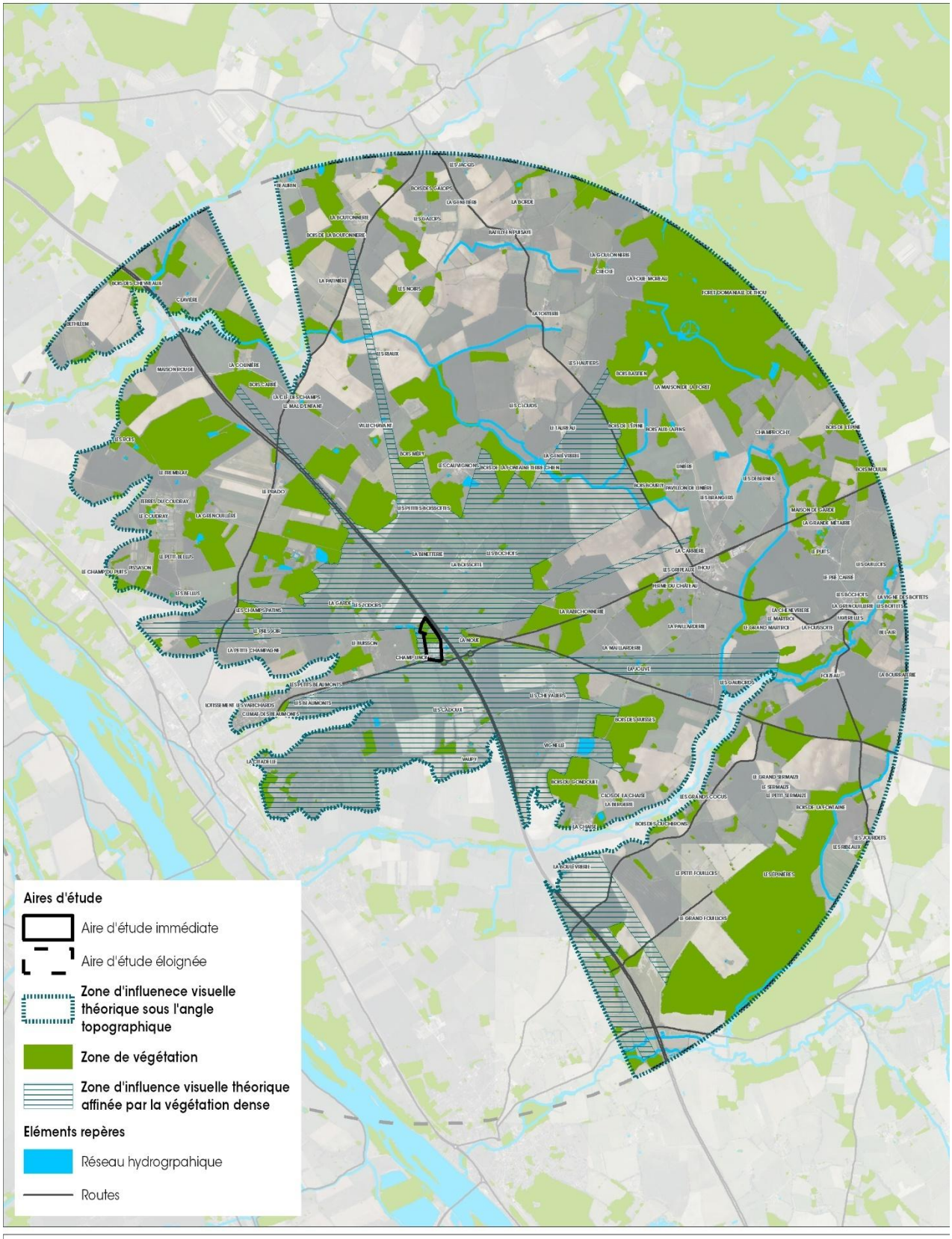


Figure 67 : Zone d'influence visuelle théorique de l'AEI affinée par la végétation dense

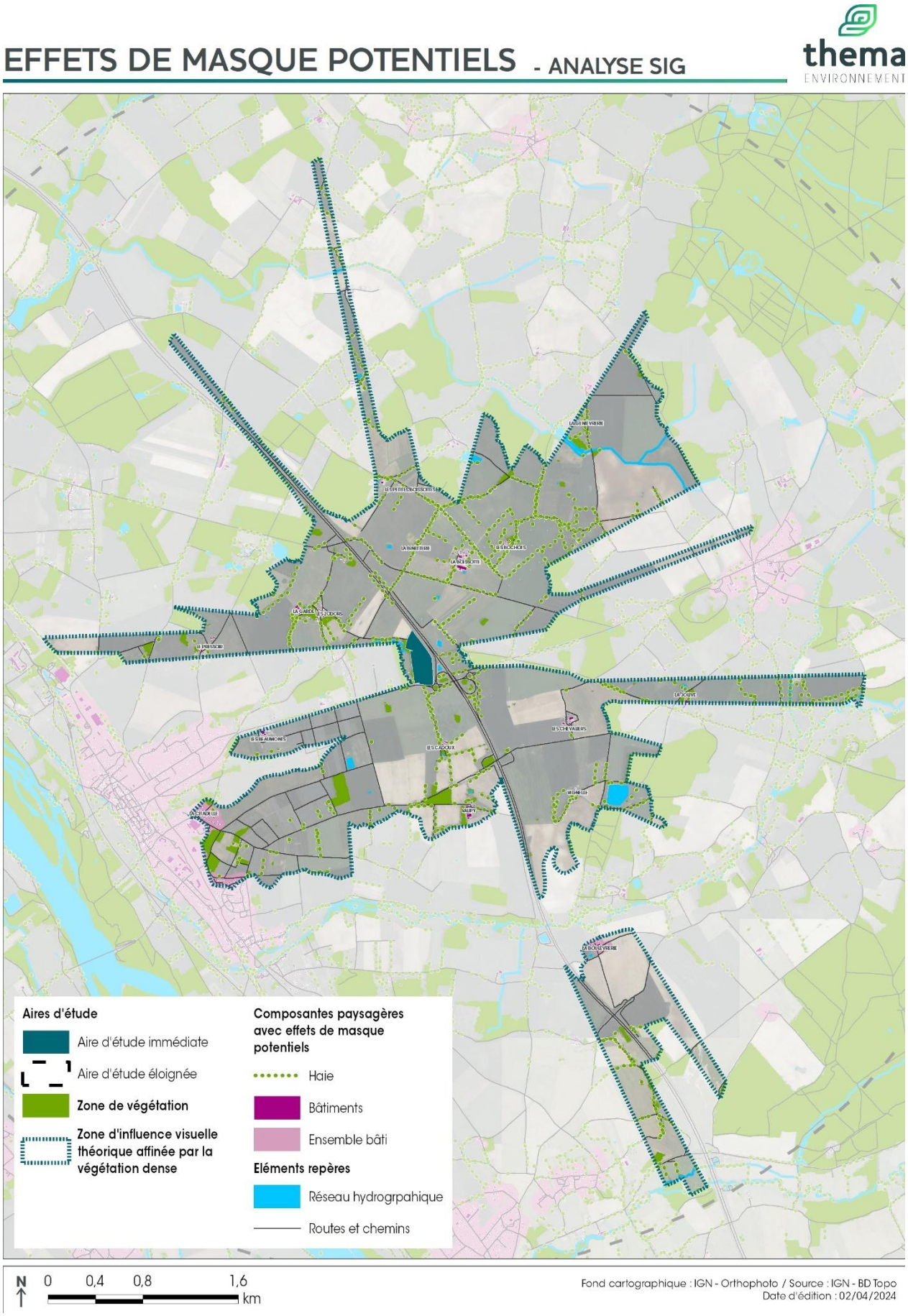


Figure 68 : Effets de masque potentiels

COMPOSANTES ET SENSIBILITÉS PAYSAGÈRES

ANALYSE SIG

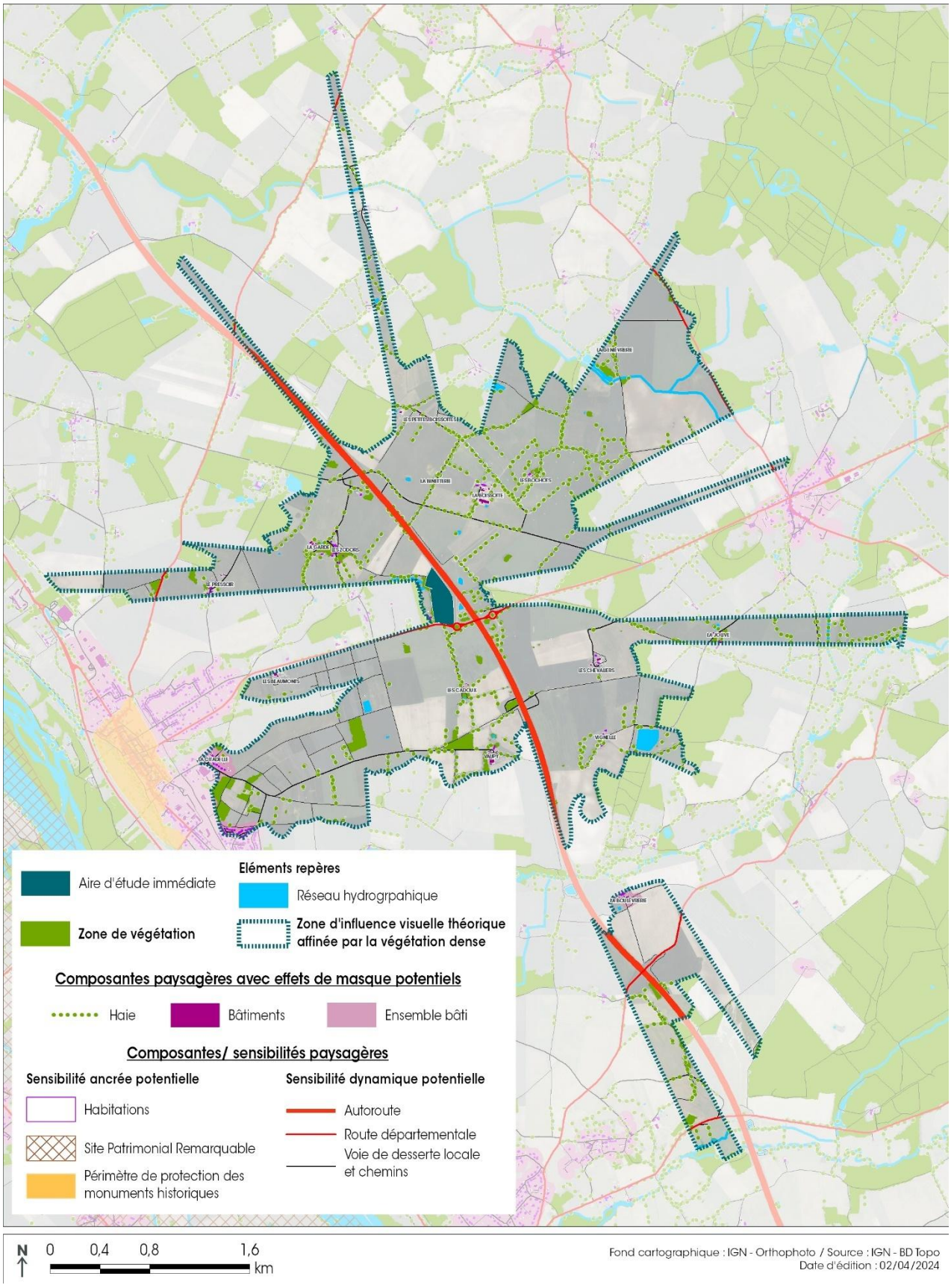


Figure 69 : Composantes et sensibilités paysagères

5e étape : Confrontation du modèle de perception avec l'analyse de terrain
Les investigations de terrain permettent d'affiner les zones de perceptions potentielles prédéfinies dans le cadre de l'analyse cartographique. Sont ciblés dans ces investigations les secteurs concentrant une sensibilité particulière : habitations, site patrimonial, voies de circulation…, c'est-à-dire les lieux faisant l'objet d'un usage de fréquentation établi. Les secteurs agricoles ou de végétation ne peuvent être retenus comme zone sensible dans le cadre de l'analyse paysagère puisqu'ils ne font pas l'objet d'une fréquentation du quotidien.

4.5.1.4 Perceptions paysagères de l'aire d'étude immédiate depuis les secteurs environnants

Les planches graphiques suivantes proposent des prises de vue issues d'une réflexion préalable sur les points de perception potentielle des différents secteurs de l'AEI (ouverture potentielle du panorama, angle de vue, présence d'habitations, de végétation…) par analyse SIG, confrontée à des investigations de terrain. Les prises de vue sont accompagnées d'un commentaire sur la perception réelle constatée depuis le point d'observation retenu.
Les perceptions paysagères peuvent être proches ou éloignées, et sont naturellement déterminées par l'ouverture du panorama, la végétation présente, le modelé topographique et la distance. Les saisons et la luminosité sont également susceptibles de faire évoluer les modalités de perception visuelle d'un site.

Dans les planches graphiques suivantes, la localisation de l'AEI est représentée par un trait plein dans le cas où celle-ci est visible, par un trait indicatif en tirets (orientation et étendue) dans le cas contraire.

PERCEPTIONS PAYSAGERES EN DIRECTION DE L'AEI 1/4







Le visuel 1 est issu d'une prise de vue Streetview Google et reflète la perception des passagers des véhicules fréquentant l'A77 dans un sens nord-sud. Cette portion d'autoroute offre des vues dégagées : l'AEI, située en limite de la voie, est ainsi aisément perceptible. Le point d'observation 2, en surplomb de l'A77, illustre également cette nette perception depuis la voie.
Le point d'observation 3 reflète quant à lui la vue sur la limite sud de l'AEI (et son portail d'accès) qui peut être perçue depuis la RD965.







Les points d'observation 4, 5 et 6 sont retenus à proximité de hameaux localisés dans le secteur du Buisson : les plans de végétation présents entre ces points et l'AEI ne favorisent pas de perception sur celle-ci.

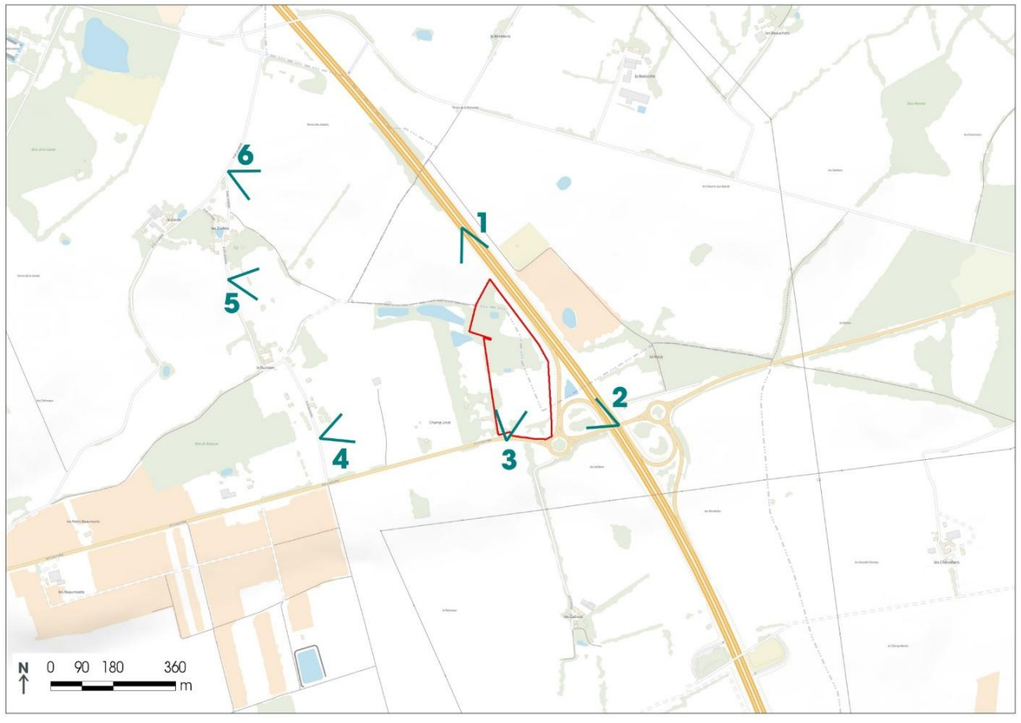


Figure 70 : Perceptions paysagères en direction de l'AEI 1/4

PERCEPTIONS PAYSAGERES EN DIRECTION DE L'AEI 2/4





A l'exception de la prise de vue 1 qui permet, à la faveur de la transparence saisonnière de la ligne arborée bordant les parcelles agricoles, de distinguer partiellement la silhouette de la végétation présente au sein de l'AEI, les autres prises de vue proposées ne permettent pas de percevoir l'AEI dans le grand paysage.







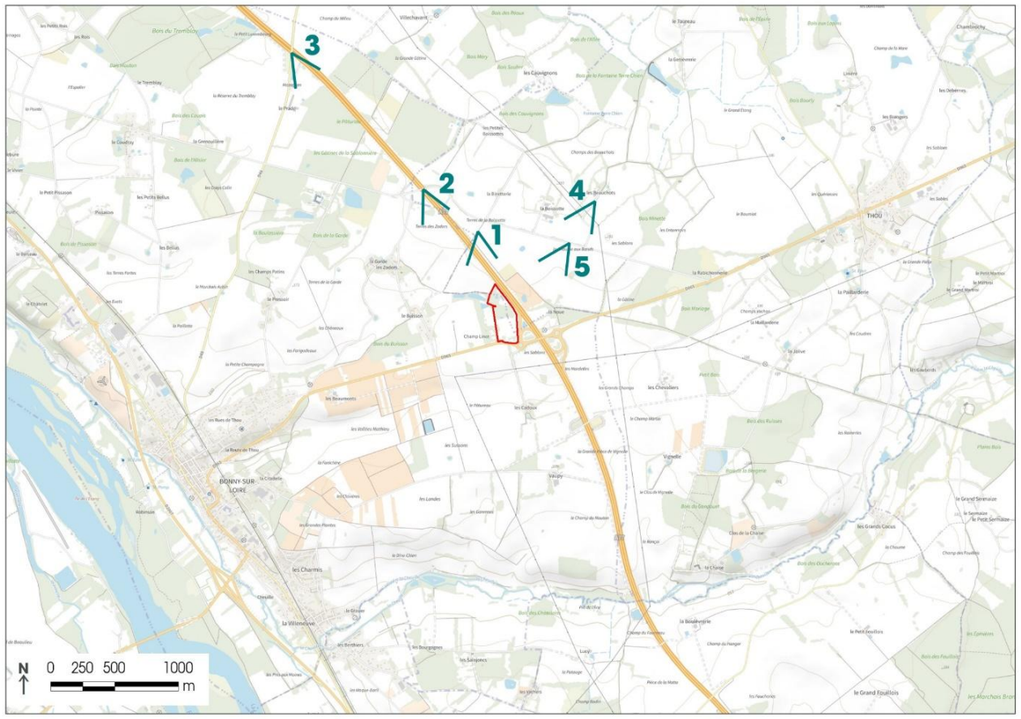


Figure 71 : Perceptions paysagères en direction de l'AEI 2/4

PERCEPTIONS PAYSAGERES EN DIRECTION DE L'AEI 3/4











Depuis les points d'observation 1 à 4, l'AEI s'inscrit au lointain par delà des plans de végétation arborée : cette configuration empêche toute distinction de l'AEI.

Depuis le point d'observation 5, à l'approche de l'échangeur autoroutier, l'AEI devient partiellement visible : la proximité des axes de circulation que sont la RD965 et l'A77 en facilite sa perception dans un secteur nettement marqué par une artificialisation.



Figure 72 : Perceptions paysagères en direction de l'AEI 3/4

PERCEPTIONS PAYSAGERES EN DIRECTION DE L'AEI 4/4









A l'exception de la prise de vue 5 qui révèle une très mince perception de la végétation de l'AEI (pour un oeil averti), les différents points d'observation proposés ne favorisent pas de vue sur l'AEI. A cette échelle, de nombreuses composantes végétales ainsi que de légers modelés du relief façonnent des écrans qui limitent notablement les vues au lointain. Ainsi, vers l'ouest et le sud de l'AEI, peu de points de vue sur celle-ci sont susceptibles de se révéler.



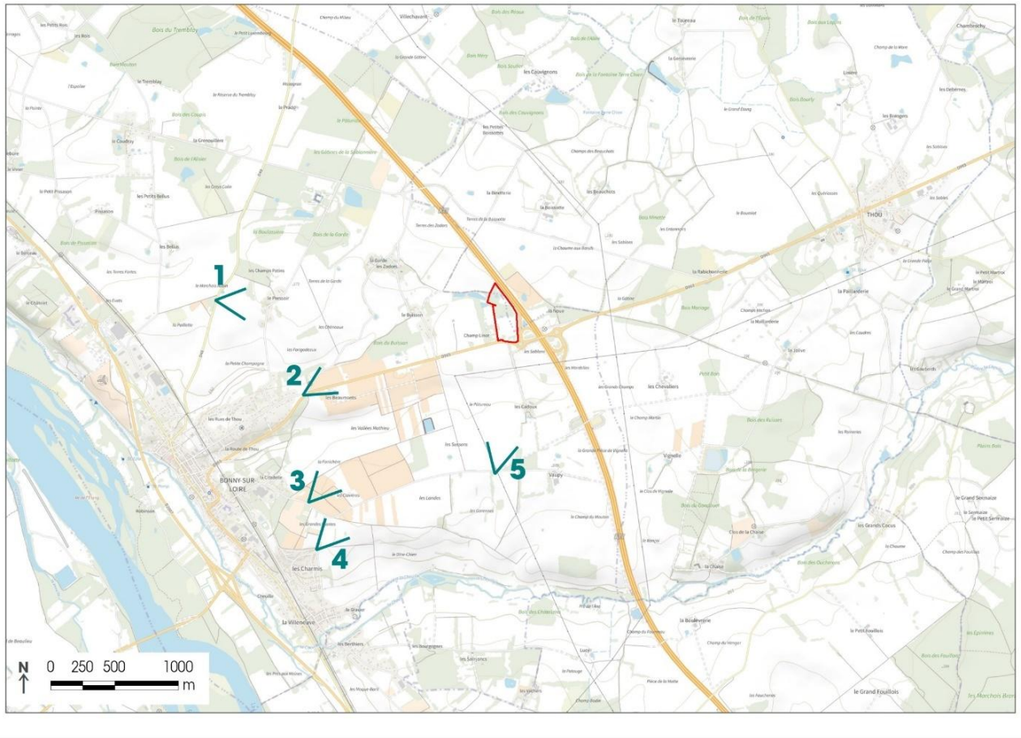


Figure 73 : Perceptions paysagères en direction de l'AEI 4/4

4.5.1.5 Principes de perception à l'échelle du grand paysage

Dans ce paysage où les composantes végétales sont nombreuses (haies, bois /bosquets, vergers…) et où il est constaté l'expression de petits modelés du relief, les panoramas qui s'ouvrent à l'observateur depuis les axes de circulation ou les ensembles bâtis ne révèlent que faiblement l'AEI (identifiable dans le paysage à travers sa végétation arborée). En effet, les vues notables s'expriment essentiellement pour les entités présentes dans l'aire d'étude rapprochée, au sein de la propriété privée du Champ Linot (transparence de la végétation en limite de propriété) et le long des segments de la RD965 et de l'A77 bordant le site.

Les perceptions visuelles de la végétation arborée présente au sein de l'AEI sont essentiellement limitées à des abords proches : des vues dynamiques, liées à l'usage de l'A77 et de la RD965, des vues ancrées depuis la propriété de Champ Linot. Dans ce grand paysage présentant des modelés topographiques et de nombreuses composantes végétales, l'éloignement limite rapidement la perception de l'AEI dans les panoramas.

Niveau de l'enjeu lié aux perceptions paysagères	**Faible**

PRINCIPES DE PERCEPTION DE L'AEI

ANALYSE TERRAIN

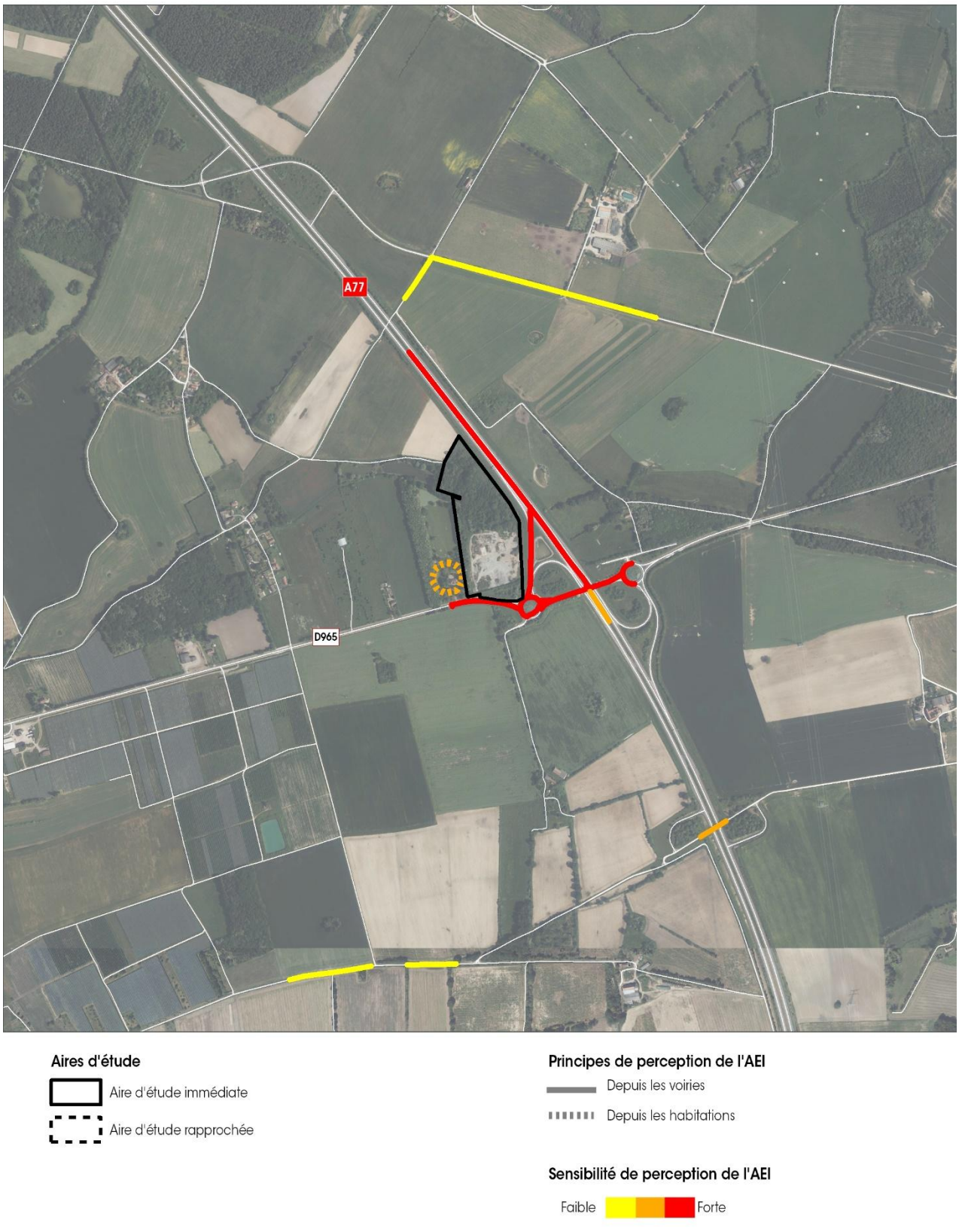


Figure 74 : Principes de perception de l'AEI

4.5.2 Patrimoine

Source : atlas.patrimoines.culture.fr

4.5.2.1 Monuments historiques

Selon le Code du Patrimoine, tout édifice inscrit ou classé sur la liste des monuments historiques inclut la mise en place systématique d'un périmètre de protection de 500 m. Tout paysage ou édifice (immeuble, nu ou bâti) visible du monument ou visible en même temps que lui, situé dans un champ de visibilité de 500 m est soumis à des réglementations. En 2000, la loi solidarité et renouvellement urbain permet de transformer la servitude automatique des 500 mètres en un « périmètre délimité des abords » (PDA). Ce nouveau périmètre tient compte des véritables enjeux paysagers et urbains autour du monument. L'architecte des bâtiments de France donne son accord sur tous les dossiers dans ces périmètres, quelle que soit leur nature ou leur visibilité. Cet avis doit être obligatoirement repris par l'autorité compétente.

L'aire d'étude rapprochée n'intersecte aucun monument historique ou périmètre de protection au titre des abords.

Par ailleurs, le jeu de la topographie, de l'urbanisation et de la végétation boisée dans le grand paysage empêche toute covisibilité éventuelle avec les monuments historiques les plus proches :





4.5.2.2 Patrimoine culturel et paysager

Depuis la loi n°2016-925 du 7 Juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine (Loi LCAP), les secteurs sauvegardés, les Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) et les Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP) sont transformés en Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR).

L'aire d'étude rapprochée n'intersecte aucun site classé ou inscrit, et ne se situe pas non plus à proximité immédiate d'un Site Patrimonial Remarquable (le site de Beaulieu-sur-Loire étant localisé à environ 4km à l'ouest, en point topographique bas). Il ne recoupe pas de site inscrit au Patrimoine mondial de l'UNESCO.

4.5.2.3 Patrimoine archéologique

Contexte réglementaire sur la prise en compte du patrimoine archéologique

Article R.523-12 du Code du Patrimoine :
« *Les aménageurs peuvent, avant de déposer une demande pour obtenir les autorisations requises par les lois et règlements ou avant d'engager toute autre procédure, saisir le préfet de région afin qu'il examine si leur projet est susceptible de donner lieu à des prescriptions archéologiques.*
A cette fin, ils produisent un dossier qui comporte un plan parcellaire et les références cadastrales, le descriptif du projet et son emplacement sur le terrain d'assiette ainsi que, le cas échéant, une notice précisant les modalités techniques envisagées pour l'exécution des travaux.
Si le préfet de région constate que le projet est susceptible d'affecter des éléments du patrimoine archéologique, il informe le demandeur, dans le délai de deux mois à compter de la réception de la demande, que le projet qu'il lui a présenté donnera lieu à des prescriptions archéologiques. »

Article R.523-14 du Code du Patrimoine *:*
« Si le préfet de région a fait connaître, en application de l'article R. 523-12, la nécessité d'une opération archéologique, l'aménageur peut le saisir d'une demande anticipée de prescription.
Le préfet de région prescrit alors, dans les conditions prévues par le présent chapitre, la réalisation d'un diagnostic archéologique et, si des éléments du patrimoine archéologique présents sur le site sont déjà connus, prend les autres mesures prévues à l'article R. 523-15.
La redevance d'archéologie préventive correspondante est due par le demandeur, conformément au dernier alinéa de l'article L. 524-4. »

Cas du projet de Bonny-sur-Loire

La loi n°2001-44 du 17 janvier 2001, modifiée par la loi n°2016-925 du 7 juillet 2016, relative à l'archéologie préventive, confie aux services de l'État le rôle de prescripteur des opérations archéologiques.

L'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par une zone de présomption de prescription archéologique.
Afin de prévoir la prise en compte du patrimoine archéologique, la maîtrise d'ouvrage devra prendre attache avec le Service Régional de l'Archéologie - SRA dès que le projet d'aménagement le rendra possible afin que toutes les mesures d'archéologie préventive puissent éventuellement être mises en œuvre.

En tout état de cause, le Service régional de l'archéologie sera informé de toute découverte fortuite qui pourrait être effectuée au cours des travaux ultérieurs, conformément aux dispositions des articles L.531-14 à L.531-16 du Code du Patrimoine.



L'aire d'étude immédiate n'est directement concernée par aucun périmètre de protection, ni aucun site classé ou inscrit, ni covisibilité avec un monument historique.

Concernant le patrimoine archéologique, un diagnostic d'archéologie préventive pourra être prescrit lors de l'instruction du dossier.

Niveau de l'enjeu lié au patrimoine culturel	**Très faible**

PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGER

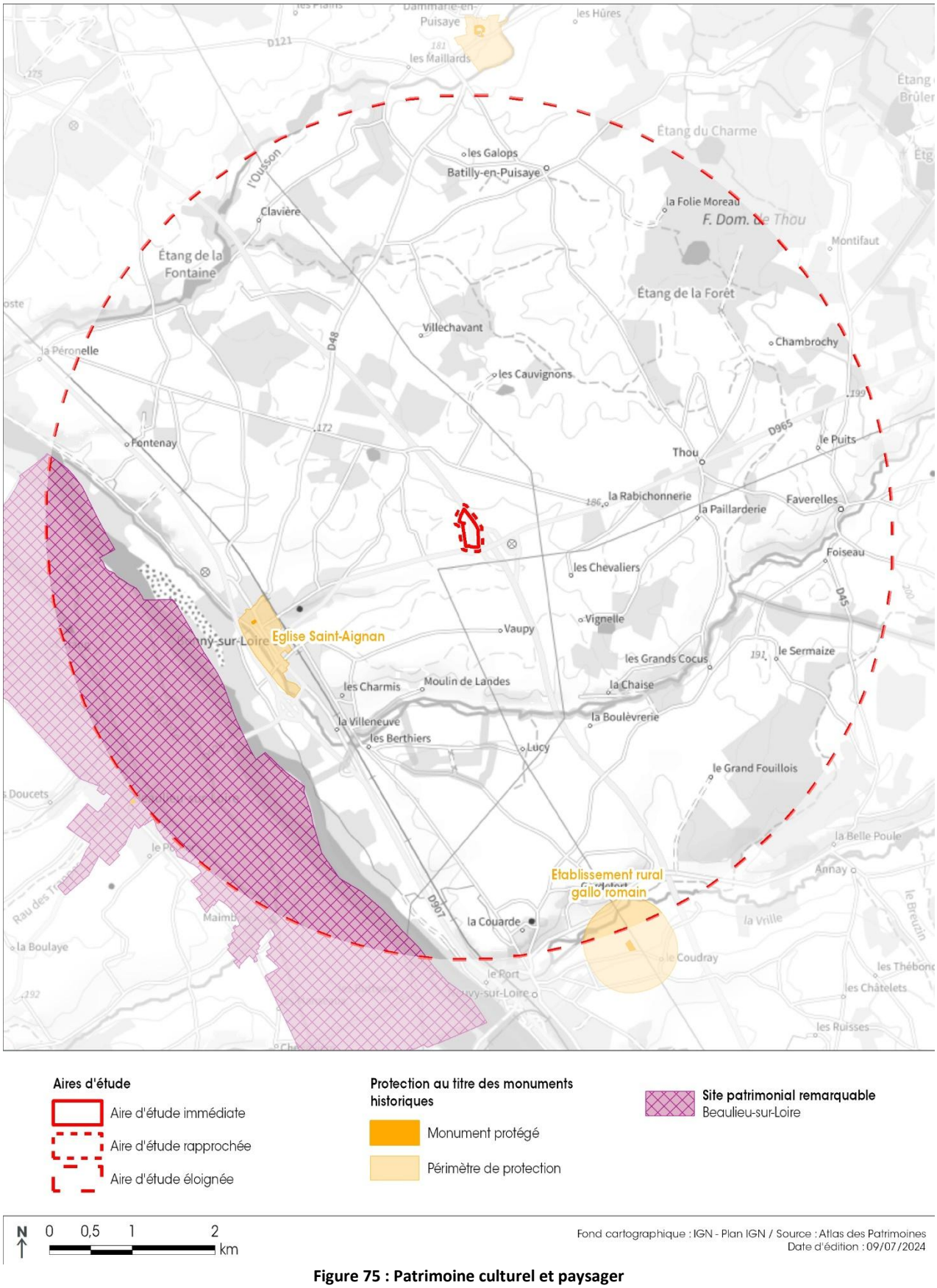


Figure 75 : Patrimoine culturel et paysager

4.6 Cadre de vie

4.6.1 Risques naturels et technologiques

Sources : Géorisques, Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Loiret (avril 2018)

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs et la base de données Géorisques identifient sur le territoire communal de Bonny-sur-Loire :

- **Quatre catégories de risques naturels** :
  - Risque tempête ;
  - Risque mouvement de terrain (retrait-gonflement des argiles/ sismique) ;
  - Risque inondation (remontée de nappes) ;
  - Risque feux de forêt ;

- **Quatre catégories de risques technologiques** :
  - Risque transport de matières dangereuses (TMD) ;
  - Risque industriel ;
  - Risques sites et sols pollués ;
  - Risque nucléaire.

4.6.1.1 Risques naturels

4.6.1.1.1 Risque tempête

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, dues à l'opposition de deux masses d'air aux caractéristiques distinctes. De cette confrontation naissent notamment des vents pouvant être très violents. On parle de tempête lorsque les vents dépassent 89 km/h.

L'essentiel des tempêtes touchant la France se forme sur l'océan Atlantique, au cours des mois d'automne et d'hiver, progressant à une vitesse moyenne de l'ordre de 50 km/h et pouvant concerner une largeur atteignant 2 000 km. Plusieurs tempêtes touchent chaque année l'Hexagone, présentant chacune des caractéristiques différentes liées à la dépression associée : trajectoire, dimension, vitesse de déplacement, stade de développement, etc. Les zones touchées et les dommages occasionnés sont ainsi très variables.

Trois tempêtes majeures ont frappé la France dont le département du Loiret :
- La tempête Lothar survenue le 26 décembre 1999 ;
- La tempête Martin survenue dans la nuit du 27 et 28 décembre 1999 ;
- La tempête Xynthia, dans la nuit du 27 au 28 février 2010.

Toutes les communes du département, dont Bonny-sur-Loire, peuvent être potentiellement concernées par ce risque.

Impuissants face à l'occurrence du phénomène, il est possible d'en prévenir les effets par le biais de mesures d'ordre constructif, par la surveillance météorologique (prévision) et par l'information de la population et l'alerte.

Le site est concerné par le risque tempête comme l'ensemble des communes du département du Loiret

Niveau de l'enjeu lié au risque tempête	**Faible**

4.6.1.1.2 Risque mouvement de terrain

Sismicité

Le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 détermine cinq zones de sismicité croissante :

- Une zone de sismicité très faible où il n'existe aucune prescription parasismique particulière ;
- Quatre zones de sismicité faible, modérée, moyenne ou forte, dans lesquelles des mesures préventives, notamment des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques, sont appliquées aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la classe dite « à risque normal », conformément aux articles R.563-3 et R.563-4 du Code de l'Environnement.

Ce zonage identifie la commune de Bonny-sur-Loire en zone d'aléa très faible (niveau 1 sur 5). De fait, aucune prescription parasismique particulière ne s'applique sur les constructions.



Figure 76 : Sismicité dans le département du Loiret

Retrait-gonflement des argiles

En fonction des conditions météorologiques, les sols argileux superficiels peuvent varier de volume suite à une modification de leur teneur en eau : retrait en période de sécheresse et gonflement au retour des pluies.

Ce risque naturel, généralement consécutif aux périodes de sécheresse, peut entraîner des dégâts importants sur les constructions : fissurations en façade souvent obliques et passant par les points de faiblesse que constituent les ouvertures.

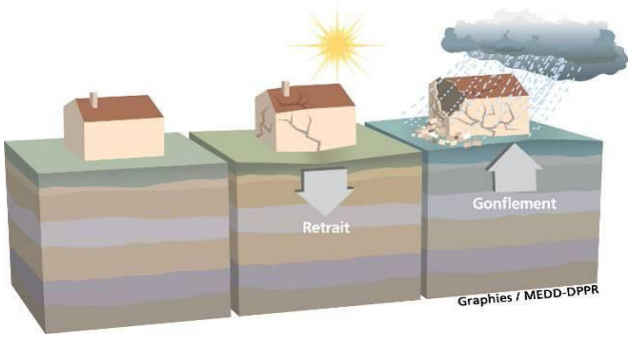


Figure 77 : Schéma du risque retrait / gonflement des argiles

Le risque de retrait/gonflement des argiles est gradué selon une échelle d'exposition variant de l'aléa faible à fort. **D'après la carte éditée par le BRGM, dont un extrait est présenté sur la figure suivante, il apparaît que l'aire d'étude immédiate s'inscrit dans son ensemble dans un secteur d'aléa moyen concernant le risque de retrait-gonflement des argiles.**

NB : Réalisées par le BRGM, ces cartes ont pour but de délimiter les zones qui sont a priori sujettes au phénomène de retrait-gonflement, et de hiérarchiser ces zones selon un degré d'aléa croissant. Les zones où l'aléa est qualifié de fort, sont celles où la probabilité de survenance d'un sinistre sera la plus élevée et où l'intensité des phénomènes attendus est la plus forte. Dans les zones où l'aléa est qualifié de faible, la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante mais ces désordres ne toucheront qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, avec par exemple des arbres proches ou une hétérogénéité du sous-sol). Les zones d'aléa moyen correspondent à des zones intermédiaires entre ces deux situations extrêmes. Quant aux zones où l'aléa est estimé a priori nul, il s'agit des secteurs où les cartes géologiques actuelles n'indiquent pas la présence de terrain argileux en surface. Il n'est cependant pas exclu que quelques sinistres s'y produisent car il peut s'y trouver localement des placages, des lentilles intercalaires, des amas glissés en pied de pente ou des poches d'altération, de nature argileuse, non identifiés sur les cartes géologiques à l'échelle 1/50 000, mais dont la présence peut suffire à provoquer des désordres ponctuels.

Risque d'effondrement de cavités

La présence d'une cavité engendre la modification de l'équilibre des éléments dans le sol. Pour tous les types de cavités, des dégradations sont à prévoir du fait que les caractéristiques mécaniques du matériau encaissant diminuent progressivement. Les cavités souterraines et les désordres qu'elles sont susceptibles d'entraîner constituent un risque majeur pour les aménagements et parfois pour la vie humaine.

Aucune cavité n'est identifiée au sein de l'aire d'étude rapprochée.

L'aire d'étude immédiate est concernée par un secteur d'aléa moyen vis-à-vis des phénomènes de retrait-gonflement des argiles.
Le risque sismique est quant à lui très faible, et aucune cavité n'est identifiée dans un secteur rapproché.

Niveau de l'enjeu lié au risque de mouvement de terrain	**Faible**

EXPOSITION AU RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

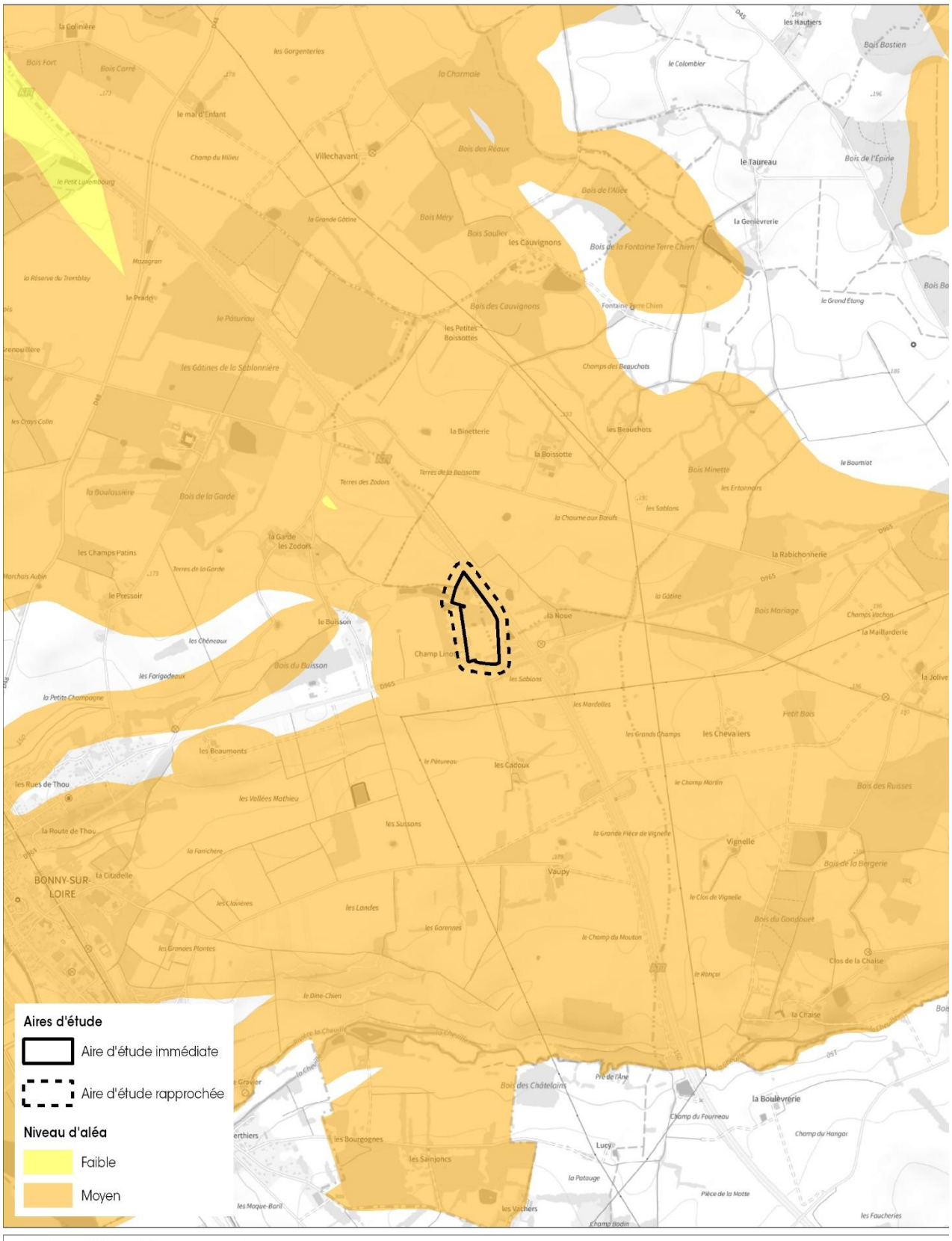


Figure 78 : Risque de retrait-gonflement des argiles au droit de l'aire d'étude immédiate

4.6.1.1.3 Risque inondation

Inondation par débordement de cours d'eau

Localisée sur les berges de la Loire, **la commune de Bonny-sur-Loire est concernée par le Plan de Prévention du Risque inondation (PPRi) de la Vallée de la Loire – Val de Briare** approuvé par arrêté préfectoral le 20 mars 2003.

Le PPR approuvé constitue une servitude d'utilité publique prise en compte au terme des plans locaux d'urbanisme. Règlementant l'occupation et l'utilisation des sols à venir, le Règlement du PPRI est opposable à toute personne qui désire entreprendre des constructions, installations ou travaux au droit du périmètre réglementaire qu'il définit.

Il est à noter toutefois, au regard de la figure suivante, que **l'aire d'étude rapprochée n'intercepte pas le zonage du PPRI Val de Briare. L'occupation des sols au droit de l'aire d'étude immédiate n'est donc pas soumise à sa réglementation.**



Figure 79 : Extrait du règlement graphique du PPRI Val de Briare

Inondation par remontée de nappes

Les nappes phréatiques sont dites « libres » lorsque aucune couche imperméable ne les sépare du sol. Elles sont alimentées par la pluie, dont une partie s'infiltre dans le sol et rejoint la nappe.
C'est durant la période hivernale que la recharge de la nappe survient car les précipitations sont les plus importantes, la température et l'évaporation sont faibles et la végétation est peu active et ne prélève pratiquement pas d'eau dans le sol. À l'inverse, durant l'été, la recharge est faible ou nulle. On appelle « battement de la nappe » la variation de son niveau au cours de l'année.
Si des éléments pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle, le niveau de la nappe peut atteindre la surface du sol : c'est l'inondation par remontée de nappe.

On appelle zone « sensible aux remontées de nappes » un secteur dont les caractéristiques d'épaisseur de la zone non saturée, et de l'amplitude du battement de la nappe superficielle, sont telles qu'elles peuvent déterminer une émergence de la nappe au niveau du sol, ou une inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol.

Une carte de sensibilité aux remontées de nappes a été réalisée, avec pour objectif l'identification et la délimitation des zones sensibles aux inondations par remontée de nappes. Sa réalisation a reposé principalement sur l'exploitation de données piézométriques qui, après avoir été validées, ont permis par interpolation de définir les isopièzes des cotes maximales probables.
Au regard des incertitudes liées aux cotes altimétriques, il a été décidé de proposer une représentation en trois classes qui sont :

- « Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- « Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est comprise entre 0 et 5 m ;
- « Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est supérieure à 5 m.

Selon les informations du BRGM dont un extrait est représenté sur la figure en page suivante, l'aire d'étude immédiate se situe en limite de zone « potentiellement sujette aux inondations de cave ».

Bien que la commune de Bonny-sur-Loire soit concernée par le PPRI Val de Briare, il est à noter que l'aire d'étude immédiate n'est pas couverte par son zonage et n'apparaît donc pas vulnérable au risque débordement de la Loire.

L'aire d'étude immédiate se situe en limite de zone potentiellement sujette aux inondations de cave.

Niveau de l'enjeu lié au risque inondation	**Très faible**

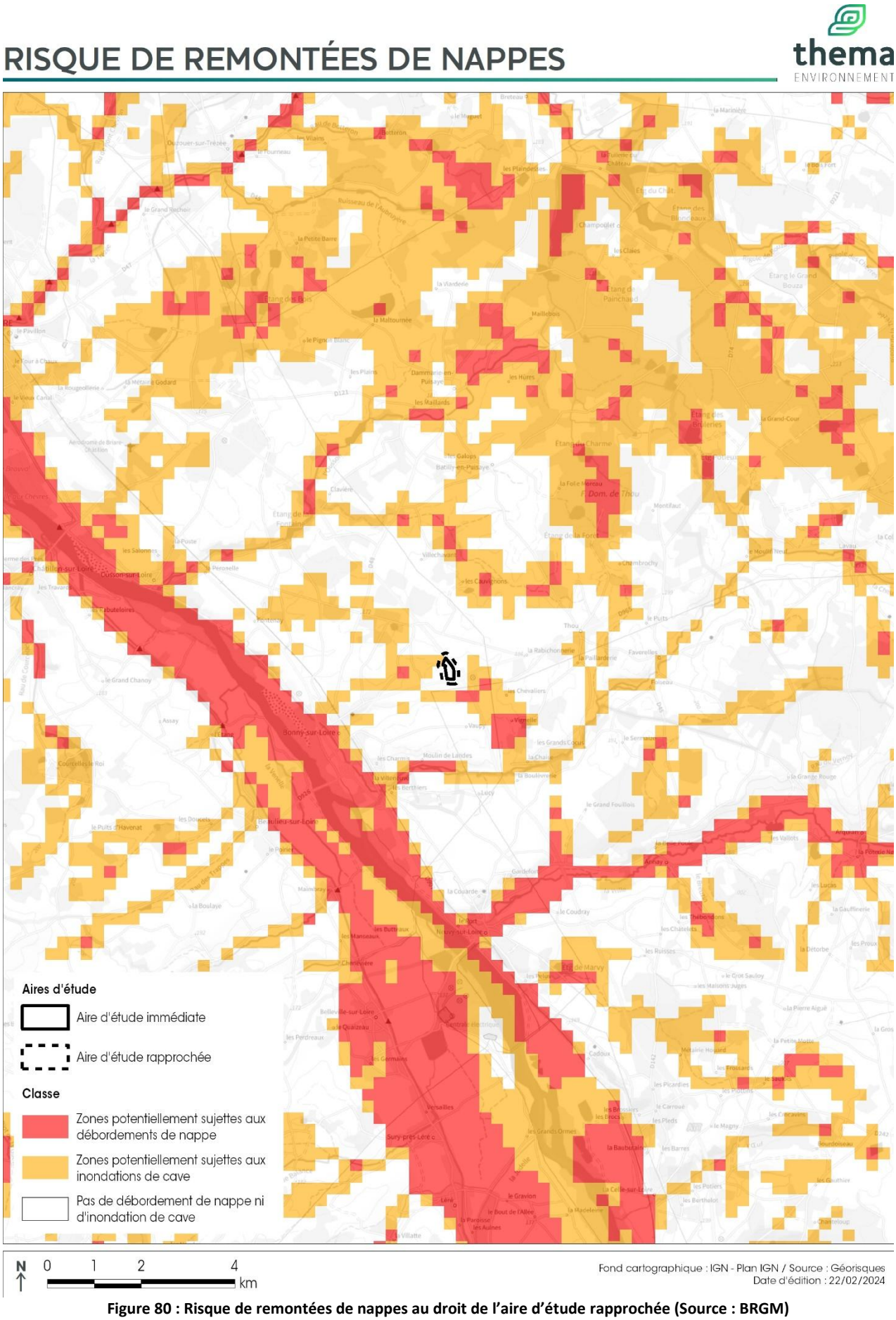


Figure 80 : Risque de remontées de nappes au droit de l'aire d'étude rapprochée (Source : BRGM)

4.6.1.1.4 Risque feux de forêt

Source : Atlas du risque de feux de forêt en Centre – Val de Loire, juin 2021

Les récentes études produites par les ministères en charge de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement, en collaboration avec Météo-France et l'ONF mettent en avant une remontée des risques de feux de forêt et de végétation vers le nord de la France. Les journées chaudes et sèches, très propices aux départs de feux seront de plus en plus fréquentes. Ainsi, à l'horizon 2040, la région Centre-Val de Loire connaîtra une situation comparable à celle que connaissent actuellement les Landes.

Afin d'améliorer la connaissance sur les massifs les plus exposés, les services de l'État en région Centre-Val de Loire (DREAL, DRAAF, DDT) avec les SDIS ont réalisé un atlas régional du risque de feux de forêt. Sur les massifs les plus prioritaires, il est recommandé de mettre en place des actions de prévention : améliorer la sensibilisation, adapter les activités professionnelles agricoles et forestières, promouvoir des stratégies locales de prévention et de défense.

Tableau 34 Classement des massifs par prioritaires de plus fort (1) au moins fort (4)

1	2	3	4

Sur les 332 massifs identifiés à l'échelle régionale, 12 sont classés en priorité 1, 13 en priorité 2, 15 en priorité 3 et 36 sont peu prioritaires.

À ce titre, **l'aire d'étude immédiate recoupe pour partie une des zones tampon définie autour du massif de Puisaye classé prioritaire de niveau 4,** bien qu'elle se situe dehors de ce secteur : elle n'est donc pas concernée par le risque feux de forêt tel que défini à l'échelle régionale. Il est toutefois à noter qu'un départ d'incendie ne peut être exclu en raison de la présence de fourrés et de végétations boisées alentours.

L'aire d'étude immédiate présente une sensibilité faible vis-à-vis du risque feux de forêt mais ne s'inscrit toutefois pas en lisière d'un massif forestier à enjeu prioritaire.

Niveau de l'enjeu lié au risque feu de forêt	**Faible**

RISQUE DE FEUX DE FORÊT

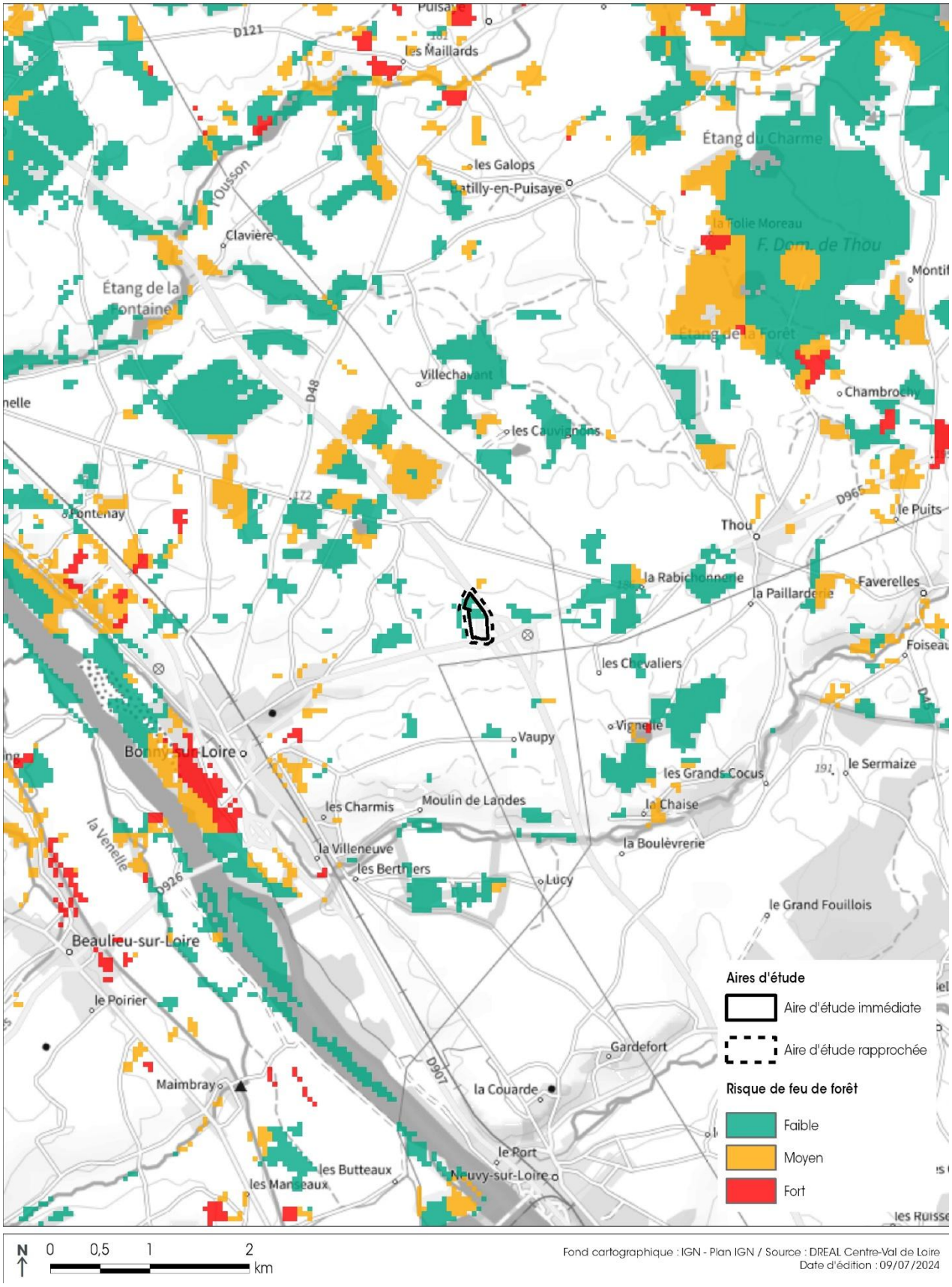


Figure 81 : Classement des massifs par prioritaires

PRIORISATION D'ACTION POUR LES MASSIFS FORESTIERS - RISQUE DE FEUX DE FORÊT

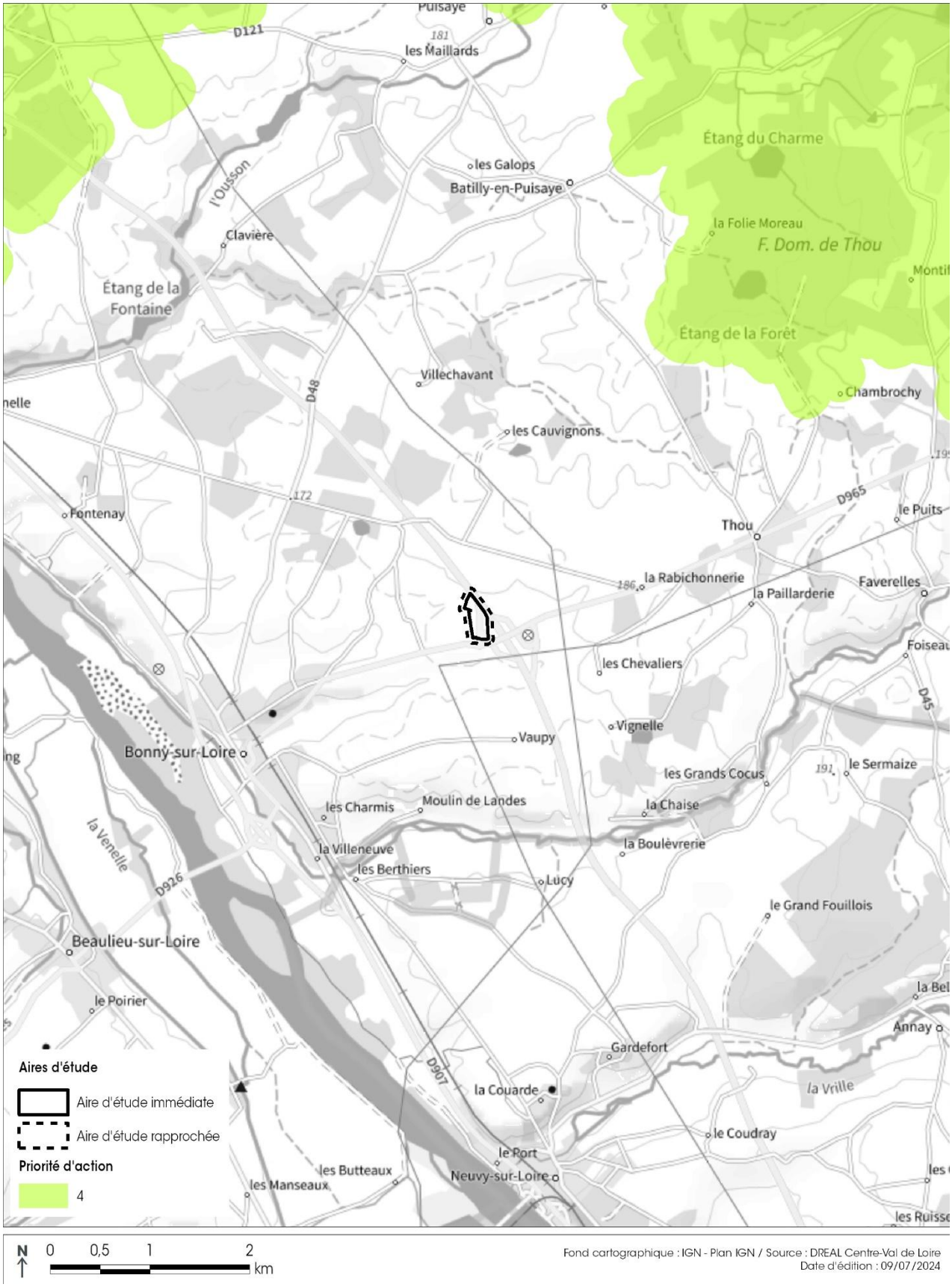


Figure 82 : Priorisation d'action pour les massifs forestiers

4.6.1.2 Risques technologiques

En préambule, il est nécessaire de noter que **la commune de Bonny-sur-Loire n'est couverte par aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques prescrit ou approuvé.**

4.6.1.2.1 Risque Transport de Matières Dangereuses

Une matière dangereuse est une substance qui peut présenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement, par ses propriétés physiques ou chimiques, ou encore par la nature des réactions qu'elle est susceptible de provoquer. Elle peut être inflammable, toxique, explosive, corrosive ou radioactive. Le risque de transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière, ferroviaire, aérienne, d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Il existe alors des risques d'explosion, d'incendie ou de dégagement de produits toxiques dans l'atmosphère, l'eau ou le sol.

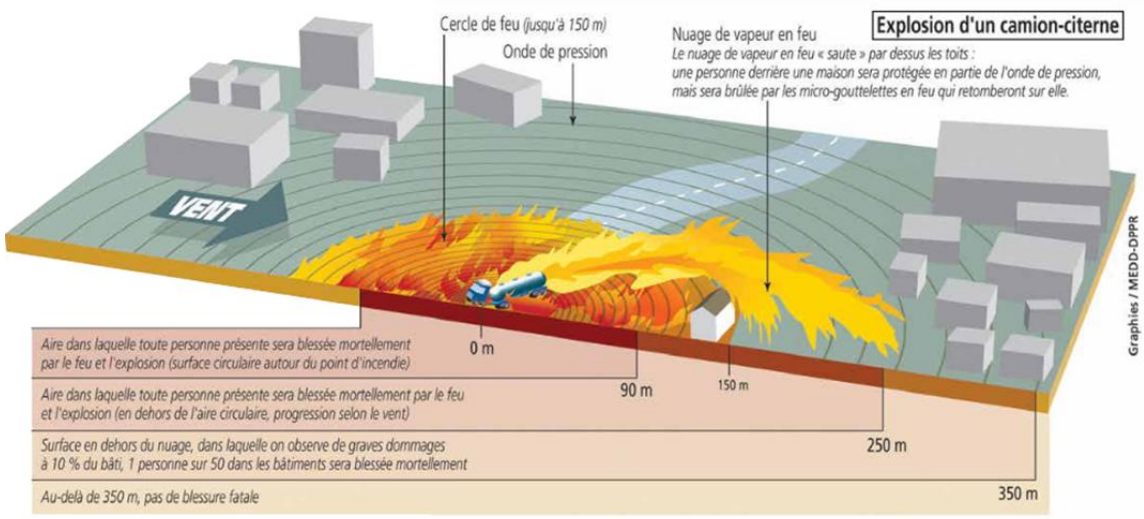


Figure 83 : Illustration du risque TMD (Source : MTES)

Afin d'éviter la survenue d'accident lors du transport de marchandises dangereuses (TMD), plusieurs législations ont été mises en place à l'échelle du Département de Meurthe et Moselle :

- Le transport par route est régi par le règlement européen ADR transcrit par l'arrêté français du 29 mai 2009 ;
- Le transport par voie ferrée est régi de la même façon par le règlement international RID, transcrit et complété par l'arrêté français du 9 décembre 2008 ;

Le transport par canalisation quant à lui fait l'objet de différentes réglementations qui fixent les règles de conception, de construction, d'exploitation et de surveillance des ouvrages et qui permettent d'intégrer les zones de passage des canalisations dans les documents d'urbanisme des communes via des servitudes d'utilité publique.

Le Loiret, situé aux portes de la région parisienne et au cœur d'axes de circulation importants, représente un passage obligé du transit national et international. Le Loiret est donc particulièrement soumis à ce risque.
En outre, le risque Transport de Matières Dangereuses peut survenir en tout point du département du Loiret (par exemple lors du ravitaillement d'une station-service en centre-ville, par fuite d'un pipeline, etc.), mais certains itinéraires sont plus exposés, notamment ceux utilisés pour approvisionner les sites industriels.

Comme représenté sur la figure en page suivante, le DDRM mentionne la présence de deux axes TMD sur le territoire de Bonny-sur-Loire :

- **L'autoroute A77 en périphérie est de l'aire d'étude immédiate ;**
- La RD 2007, située à environ 2.8km au sud de l'aire d'étude immédiate, le long des berges de la Loire.

De surcroît, bien que non mentionnée par le DDRM, la RD965, située en bordure sud de l'aire d'étude immédiate, constitue également un axe routier sur lequel sont amenés à circuler des véhicules transports de marchandises dès lors qu'elle assure la liaison entre l'A77 et la RD 2007.



Figure 84 : Axes de transport de matières dangereuses

Trois axes de TMD (dont deux identifiés au DDRM) sont identifiés sur le territoire de Bonny-sur-Loire : l'A77, la RD965 et la RD2007, les deux premières se situant en limite de l'aire d'étude immédiate.

Niveau de l'enjeu lié au risque de transport de matières dangereuses	Modéré

4.6.1.2.2 Risque industriel

Le risque industriel est lié à la potentialité de survenue d'un accident majeur se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates et graves pour le personnel, les riverains, les biens et l'environnement. Afin d'en limiter la survenue et les conséquences, les établissements les plus dangereux sont soumis à une réglementation stricte et à des contrôles réguliers. Il s'agit d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), car leur activité peut être source de nuisances ou de risques pour l'environnement et le voisinage.

Le risque peut avoir deux conséquences :

- Des conséquences directes :
  - Dans le cas d'une explosion : choc avec des étincelles, mélange de produits. Il peut y avoir des traumatismes provoqués par l'effet de souffle ou l'onde de choc (effet domino possible en cas de stockage de produits) ;
  - Dans le cas d'un incendie : risques de brûlures, d'asphyxie, effet domino possible ;
  - Dans le cas d'émanations, c'est-à-dire de dispersion dans l'air de produits dangereux, il peut y avoir des intoxications, des irritations par inhalation etc.
- Des conséquences indirectes : En cas de fuites ou d'épandage de produits toxiques, les sols peuvent être pollués, ainsi que les nappes et l'eau.

Les installations classées font ainsi l'objet d'une réglementation spécifique au titre des articles du Titre Ier du Livre V du Code de l'Environnement (parties législative et réglementaire). Les activités concernées sont définies par une nomenclature qui les classe sous le régime de déclaration, d'enregistrement ou d'autorisation en fonction de la gravité des dangers ou inconvénients qu'elles peuvent présenter.

D'après la base de données des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, **aucune ICPE n'intercepte l'aire d'étude rapprochée** (cf. figure page suivante).

L'ICPE la plus proche est l'installation De la Boissotte (enregistrement), située à environ 700m au nord-est de l'aire d'étude immédiate et dont l'activité principale est l'élevage de bovins.

Enfin, il est nécessaire de souligner que **la commune de Bonny-sur-Loire ne compte aucune ICPE présentant un statut SEVESO** ; par conséquent, **aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) ne s'applique sur le territoire communal.**

Aucune ICPE n'est interceptée par l'aire d'étude rapprochée. Soumise au régime de l'enregistrement, l'installation la plus proche se situe à environ 2km au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate. Son activité principale est la fabrication de meuble.

Niveau de l'enjeu lié au risque industriel	**Très faible**

ICPE

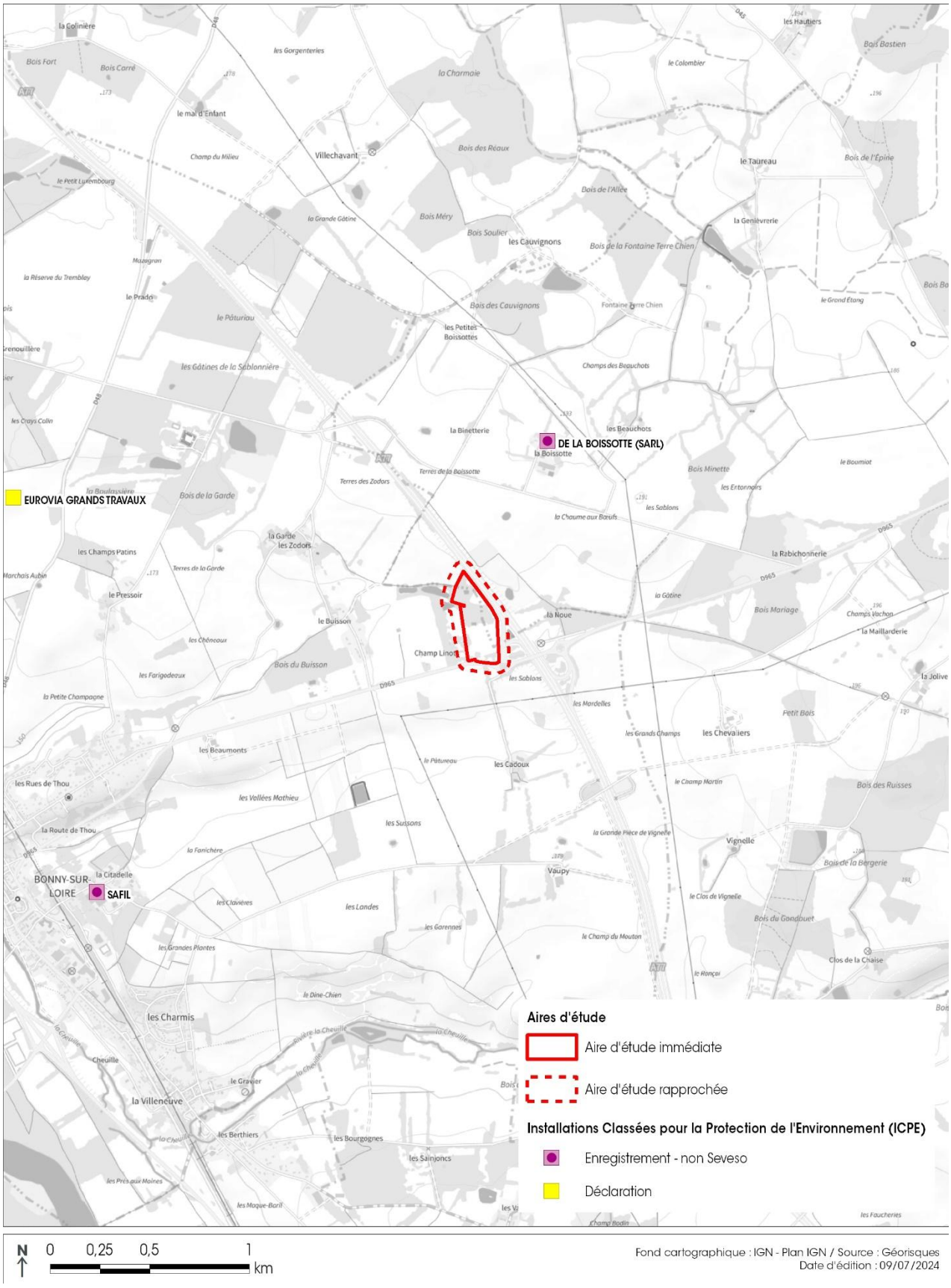


Figure 85 : ICPE située à proximité de l'aire d'étude immédiate

4.6.1.2.3 Risque sites et sols pollués

Le risque sites et sols pollués s'explique par la présence d'un ou plusieurs sites qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement.
Afin de répertorier les activités étant susceptibles ou ayant été susceptibles de polluer les sols, trois bases de données ont été consultées via Géorisques : CASIAS, BASOL et SIS.

CASIAS
CASIAS est l'acronyme de « Cartes des Anciens Sites Industriels et Activités de Services ». C'est une base de données française diffusée publiquement depuis 1999. Elle rassemble les données issues des Inventaires Historiques Régionaux (IHR) qui recensaient des sites ayant pu mettre en œuvre des substances polluantes pour les sols et les nappes en France.

Comme le démontre la figure suivante, **l'aire d'étude rapprochée n'intercepte aucun site CASIAS. Les sites les plus proches se situent dans le bourg de Bonny-sur-Loire**. Il s'agit :

- Du site ELNOR référencé CEN4500312 et situé à environ 2.3km à l'ouest, correspondant à une ancienne activité e traitement des récoltes agricoles et de dépôt de liquides inflammables ;

- Du site des Ateliers de Bonny-sur-Loire référencé CEN4500637et situé à environ 2.3km au sud-ouest, correspondant à une ancienne activité de garagiste, atelier de mécanique et traitement et revêtement des métaux.

BASOL
En France, BASOL est une base de données nationale qui récolte et conserve la mémoire de plusieurs milliers de « sites et sols pollués (SSP) ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif ».

Au regard de la figure présentée en page suivante, il apparaît que **l'aire d'étude rapprochée ne se situe à proximité d'aucun site BASOL.**

SIS
Elaborés par l'Etat, les Secteurs d'Information sur les Sols (SIS) renvoient aux terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement.

Au regard de la figure ci-contre, il apparaît que **l'aire d'étude rapprochée ne se situe à proximité d'aucun SIS**.

L'aire d'étude rapprochée n'intercepte aucun site pollué ou potentiellement pollué. Il en résulte qu'aucune pollution des sols probable ou avérée n'est recensée au droit du site.

Niveau de l'enjeu lié au risque sites et sols pollués	**Très faible**

SITES ET SOLS POLLUÉS



Figure 86 : Sites et sols pollués identifiés au droit de l'aire d'étude immédiate

4.6.1.2.4 Risque nucléaire

Le risque nucléaire est un événement accidentel avec des risques d'irradiation ou de contamination pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et l'environnement.
Le risque nucléaire majeur est la fusion du cœur du réacteur d'une centrale nucléaire. Toutefois, un accident grave de transport d'éléments radioactifs pourrait être considéré comme un risque majeur.

Les risques sont de deux ordres :

- Risque d'irradiation par une source radioactive : L'irradiation externe correspond à un séjour à proximité d'une source radioactive. En France, ce risque ne devrait concerner que le personnel de la centrale ;
- Risque de contamination par les poussières radioactives dans l'air respiré ou le sol : La contamination de l'air ou de l'environnement (par dépôt de particules radioactives sur les végétaux ou dans l'eau) peut engendrer une contamination de notre organisme. Durant le temps où ces particules restent dans le corps, elles émettent des rayonnements qui irradient les organes où elles sont fixées : on parle alors d'irradiation interne.

La région Centre – Val de Loire est le deuxième producteur d'énergie français. A ce titre, **il est à noter qu'un des sites nucléaires régionaux se situe à proximité de Bonny-sur-Loire, à environ 6.7km au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire, exploitée par EDF et située sur la rive sud de la Loire.**

À ce titre, **au regard de sa proximité avec l'installation (>5km), l'ensemble de la commune de Bonny-sur-Loire se situe dans le périmètre d'évacuation « immédiate » prévu par le PPI** (cf. figure suivante).

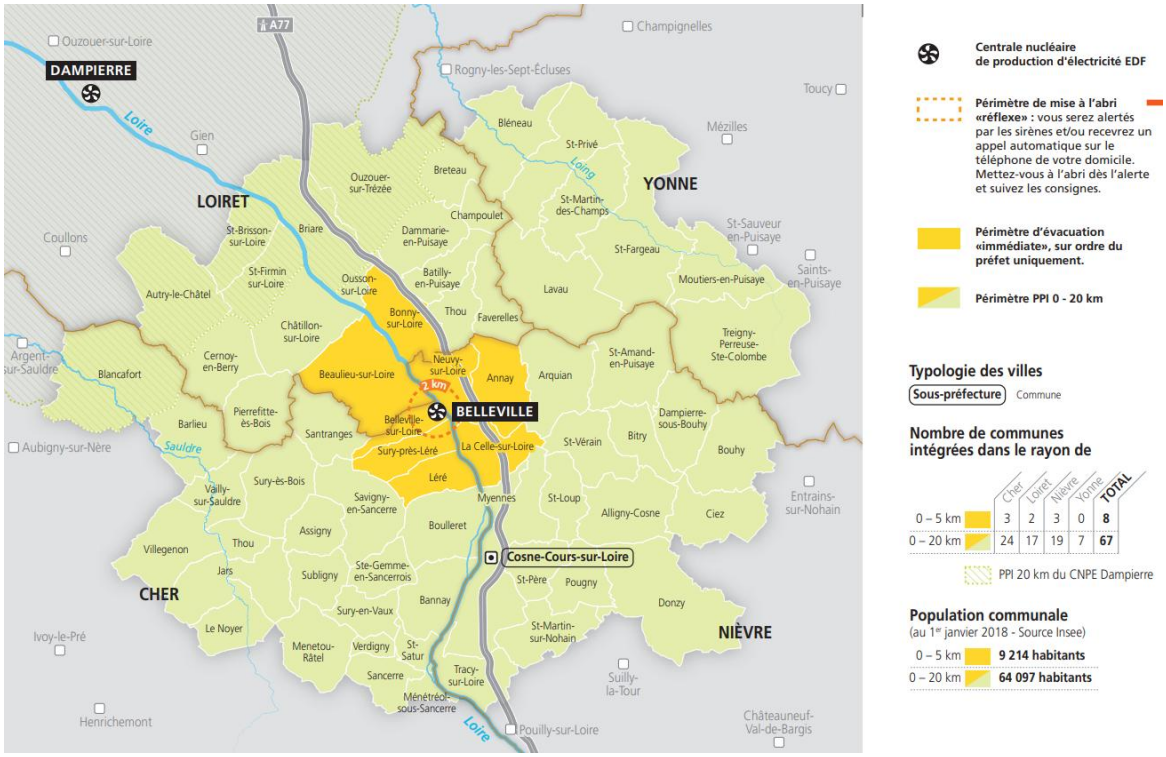


Figure 87 : Périmètre du PPI de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire (Source : Ministère de l'intérieur, EDF, Mai 2021)

L'aire d'étude immédiate s'inscrit sur un territoire soumis au risque nucléaire au regard de sa proximité avec la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire. A ce titre, l'aire d'étude immédiate s'inscrit dans le Périmètre Particulier d'Intervention de la centrale impliquant des consignes d'intervention en cas d'accident destinées à assurer la sécurité et la santé humaine.

Niveau de l'enjeu lié au risque nucléaire	**Très faible**

4.6.2 Nuisances et pollutions

4.6.2.1 Ambiance sonore

Notions générales

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère. Il est caractérisé par :

- Sa fréquence, exprimée en Hertz (Hz), qui correspond au caractère aigu ou grave d'un son. Un bruit est composé de nombreuses fréquences qui constituent son spectre ;
- Son intensité ou niveau de pression acoustique, exprimée en décibel (dB), généralement pondéré : le décibel A. Il correspond au niveau de bruit corrigé par une courbe de pondération notée A, afin de tenir compte de la sensibilité de l'oreille humaine, inégale aux différentes fréquences. Le niveau sonore exprimé en dB(A) représente ainsi la sensation de bruit effectivement perçue par l'homme.

On caractérise une période donnée (une journée par exemple) par le niveau sonore moyen, appelé Léq, mesuré ou calculé sur cette période. Les niveaux de bruit sont régis par une arithmétique particulière (logarithme) qui fait qu'un doublement du trafic, par exemple, se traduit par une majoration du niveau de bruit de 3 dB(A).

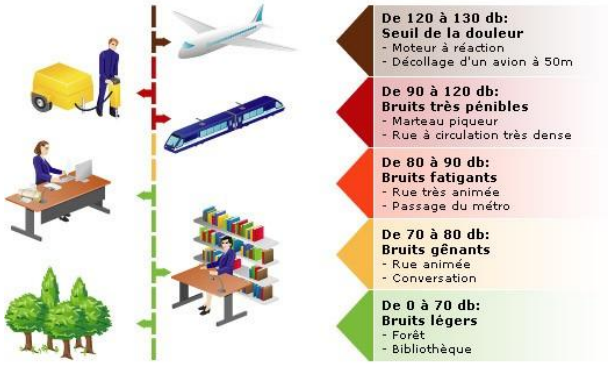


Figure 88 : Echelle de bruit

Classement sonore des infrastructures de transports terrestres

Source : Préfecture du Loiret

Le bruit reste aujourd'hui une des premières nuisances pour les habitants des zones urbaines. Celui des transports, souvent considéré comme une fatalité, est fortement ressenti. Le développement du trafic routier et ferroviaire, ainsi que l'urbanisation parfois mal maîtrisée aux abords des infrastructures de transports terrestres, ont créé des situations de fortes expositions au bruit.

Les infrastructures de transports terrestres sont ainsi classées en fonction de leurs caractéristiques acoustiques et du trafic. Conformément aux articles L.571-10 et R.571-32 à R.571-43 du Code de l'environnement, font l'objet d'un classement sonore :

- Les voies routières dont le trafic journalier moyen annuel existant, ou prévu dans l'étude d'impact du projet d'infrastructure, est supérieur à 5000 véhicules par jour ;
- Les lignes ferroviaires interurbaines assurant un trafic journalier moyen supérieur à 50 trains ;
- Ainsi que les lignes en site propre de transports en commun et les lignes ferroviaires urbaines, dont le trafic journalier moyen est supérieur à 100 autobus ou trains.

Les infrastructures de transports terrestres sont classées en 5 catégories selon le niveau de bruit qu'elles engendrent, la catégorie 1 étant la plus bruyante. Un secteur affecté par le bruit est défini autour de chaque infrastructure classée.

Dans ces secteurs, les façades des pièces et locaux des nouveaux bâtiments exposés au bruit de l'infrastructure doivent présenter un isolement acoustique contre ce bruit.

Le classement est établi par arrêté préfectoral d'après les niveaux d'émission sonores (Laeq) des infrastructures pour les périodes diurne (6h00 à 22h00) et nocturne (22h00 à 6h00), sur la base des trafics attendus à l'horizon 2015.
Les niveaux sonores sont calculés en fonction des caractéristiques des voies (trafics, vitesses, allures, pourcentage de poids lourds, revêtement de chaussée, géométrie de la voie : profil, largeur, rampe) selon des méthodes normalisées.

Tableau 35 : Catégories du classement sonore (Source : Préfecture du Loiret)

Catégorie de l'infrastructure	Niveau sonore de référence L : en période diurne en dB(A)	Niveau sonore de référence L : en période nocturne en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure (1)
1	L > 81	L > 76	d = 300 m
2	76 < L <= 81	71 < L <= 76	d = 250 m
3	70 < L <= 76	65 < L <= 71	d = 100 m
4	65 < L <= 70	60 < L <= 65	d = 30 m
5	60 < L <= 65	55 < L <= 60	d = 10 m

Il est en outre à souligner que pour les lignes ferroviaires conventionnelles, les valeurs limites des niveaux de référence présentées dans le tableau ci-dessus sont toutes augmentées de 3 dB(A), en application de l'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires.

Arrêtées et publiées par le préfet après consultation des communes concernées, les informations du classement sonore doivent être reportées par la collectivité locale compétente dans les annexes informatives de son document d'urbanisme, et communiquées aux demandeurs d'autorisations d'occupation du sol. Le classement sonore n'est donc ni une servitude, ni un règlement d'urbanisme, mais une règle de construction fixant les performances acoustiques minimales que les futurs bâtiments devront respecter.

La commune de Bonny-sur-Loire est concernée par l'arrêté préfectoral du 2 mars 2017 portant sur le classement sonore des infrastructures de transport terrestre du département du Loiret. Cet arrêté précise, pour les tronçons d'infrastructures les plus bruyants, conformément au décret du 30 mai 1996, la largeur des secteurs, de part et d'autre de la voie, affectés par le bruit.

Au regard de la figure présentée en suivant, il apparaît que **les aires d'étude rapprochée et immédiate s'inscrivent dans le secteur d'influence sonore de l'autoroute A77 classée catégorie 3.**

Les cartes de bruit stratégiques de 4e échéance ont été élaborées dans le cadre de la définition des Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement. La commune de Bonny-sur-Loire est plus particulièrement concernée par ces cartes de bruit stratégiques pour la partie est de son territoire.

En cohérence avec la cartographie du classement sonore des infrastructures de transport terrestre, les aires d'étude rapprochée et immédiate sont concernées ces cartes stratégiques. En effet, au regard de la figure présentée ci-après, il ressort que les émissions sonores de l'A77 peuvent atteindre en période diurne 70 dB(A) au droit de l'aire d'étude immédiate.

L'aire d'étude immédiate présente un paysage acoustique largement marqué par sa proximité avec l'autoroute A77. Il convient de ne pas aggraver le contexte préexistant.

Niveau de l'enjeu lié à l'ambiance sonore	Modéré

CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT TERRESTRE

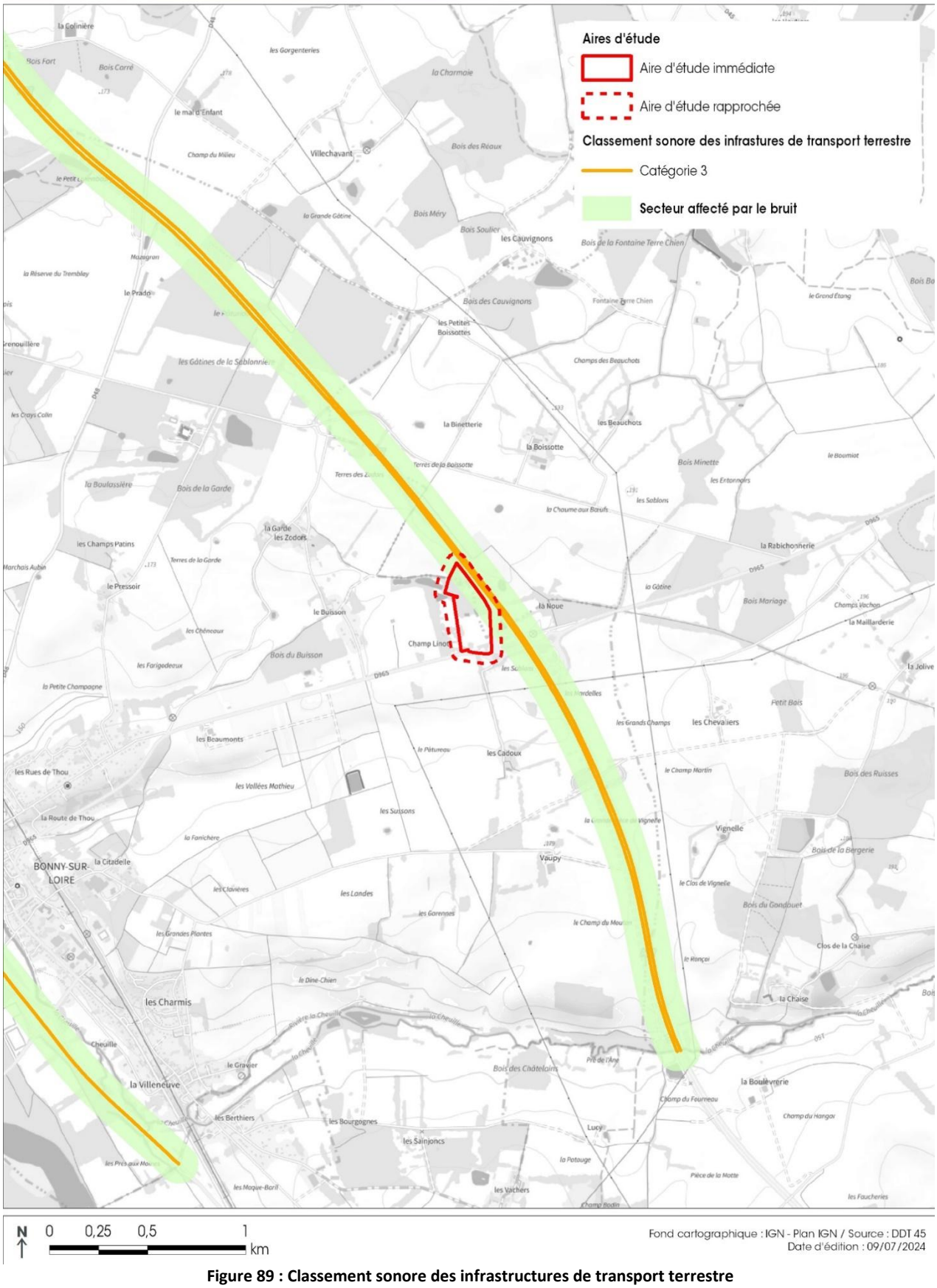


Figure 89 : Classement sonore des infrastructures de transport terrestre

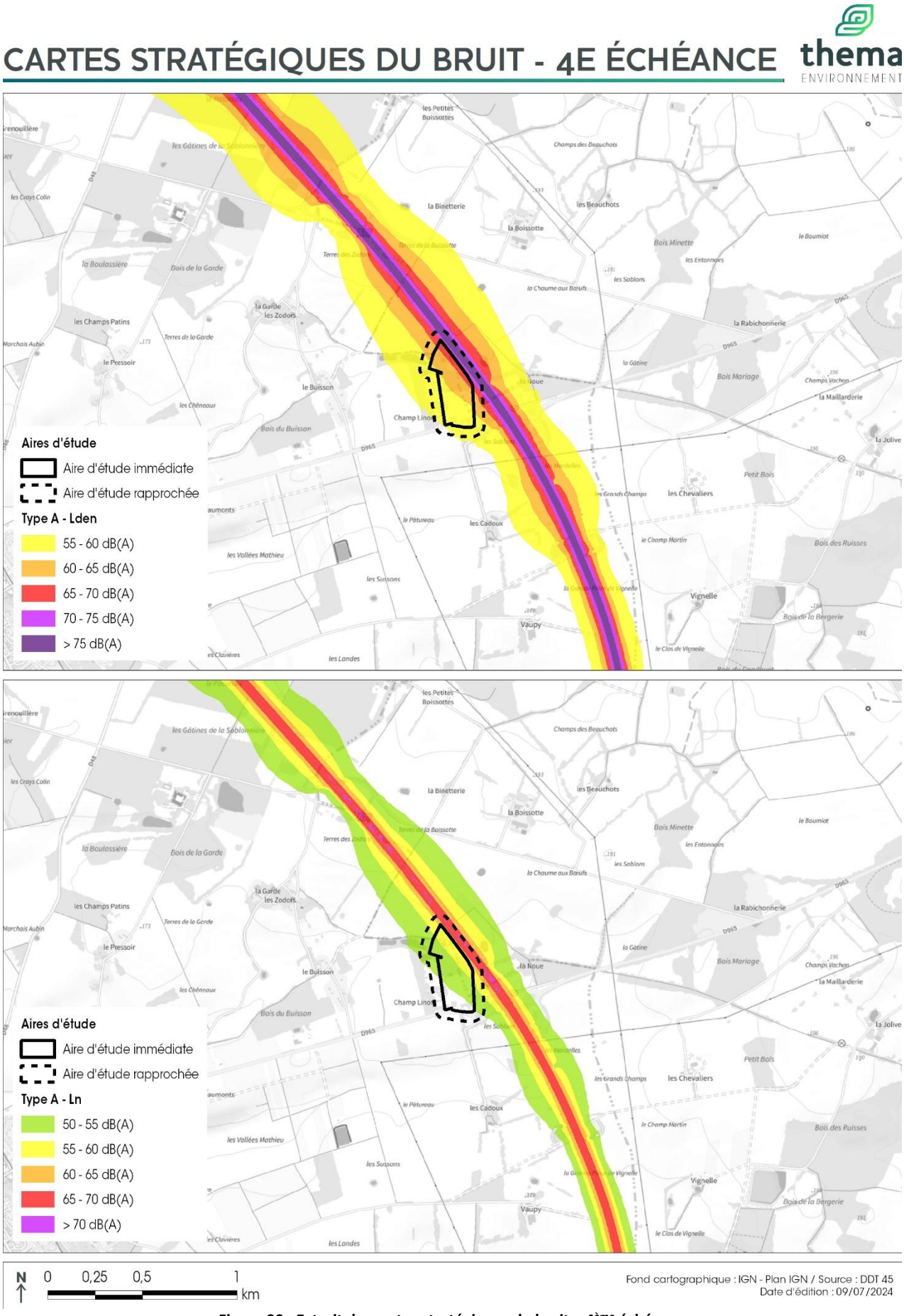


Figure 90 : Extrait des cartes stratégiques du bruit – 4ème échéance

4.6.2.2 Qualité de l'air

Généralités et réglementation

La qualité de l'air observée est la résultante de la qualité de "l'air standard" (non affecté par la pollution) et de diverses altérations pouvant être selon les cas (et de façon simplifiée) :

- Des pollutions gravimétriques (" poussières " - Particules de diamètre aérodynamique inférieur ou égale à 10 µm - PM10) ;
- Des pollutions chimiques (émissions spécifiques principalement émises par des entreprises ou des usines) ;
- Des pollutions issues de gaz de combustion, plus ou moins complètes : vapeur d'eau, dioxyde et monoxyde de carbone (CO), dioxyde de soufre (SO_2), etc.

La pollution de l'air constitue à la fois une atteinte à la qualité de vie et à la santé, notamment pour les personnes les plus sensibles. En outre, elle dégrade l'environnement et le climat (pluies acides, pollution photochimique, trou de la couche d'ozone, effet de serre, etc.).

Les polluants sont nombreux et très variables et évoluent en particulier sous les effets des conditions météorologiques lors de leur dispersion (évolution physique et chimique). Aux polluants initiaux (ou primaires) peuvent alors se substituer des polluants secondaires comme l'ozone, les aldéhydes, certains aérosols acides, etc.

Sources de pollution

Source : ODACE – Lig'Air, données 2018

La plateforme ODACE, issue de la collaboration entre Lig'Air et l'Observatoire Régional de l'Énergie et des Gaz à Effet de Serre de la région Centre-Val de Loire, propose une estimation des émissions de polluants à effet sanitaire sur l'ensemble des Communautés de Communes de la région.

À l'échelle de la Communauté de Communes Berry Loire Puisaye, au sein de laquelle s'inscrit Bonny-sur-Loire, les secteurs d'activité principalement émetteurs de ces différents polluants sont les suivants :

- NOx : les transports routiers - 70 % ;
- NH3 : l'agriculture - 99 % ;
- PM_{10} : l'agriculture – 58%/le résidentiel - 28 % ;
- $PM_{2,5}$: le résidentiel - 56% / l'agriculture – 26% ;
- SO_2 : le résidentiel - 72 % ;
- CO : le résidentiel - 78 % ;
- HAP : le résidentiel – 69 % ;
- COVNM : le résidentiel – 54 %/ l'industrie – 38 % ;
- C6H6 : le résidentiel - 85 %.

Du point de vue industriel, il est également à noter qu'aucun établissement n'est identifié au Registre Français des Émissions Polluantes (IREP) au sein de l'aire d'étude rapprochée et plus largement au sein du territoire communal.

Mesures de la qualité de l'air

Source : Lig'Air, Rapport d'activité 2022

L'État confie la surveillance de la qualité de l'air à des organismes agréés par le Ministère chargé de l'Environnement. Pour la Région Centre-Val de Loire, il s'agit de l'association du type loi 1901, Lig'Air, qui a été créée le 27 novembre 1996 et fait partie de la Fédération ATMO. L'association assure ainsi plusieurs missions :

- La surveillance de la qualité de l'air via l'implantation d'un réseau de stations de mesures réparties en zones urbaines et rurales. Ces mesures permettent de vérifier le respect des valeurs réglementaires en termes de qualité de l'air ;

- L'information du public et des autorités, qui est assurée au quotidien et en cas d'épisode de pollution.

La qualité de l'air du Loiret est surveillée à l'aide de 7 stations permanentes de mesures réparties autour d'Orléans et de Montargis. Sur le reste du territoire, des modélisations permettent d'estimer la qualité de l'air. Il est ainsi possible d'avoir une approche de la qualité de l'air à Bonny-sur-Loire grâce à l'outil Interqual'Air.

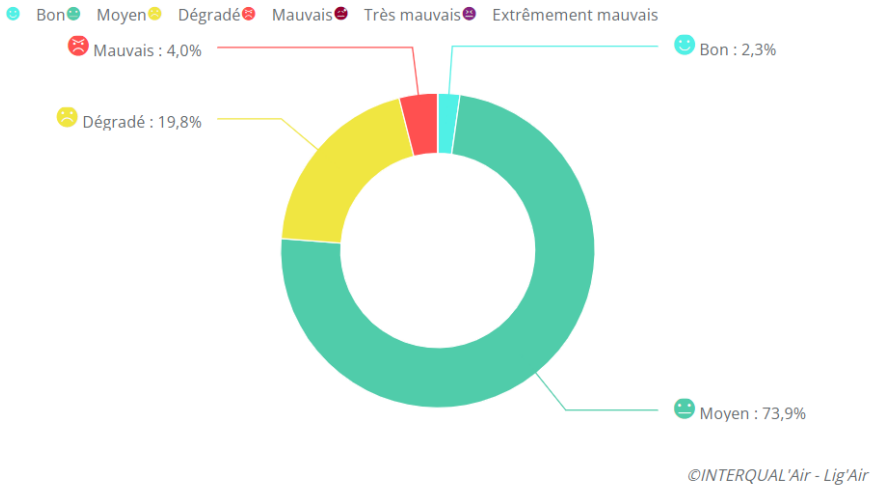


Figure 91 : Répartition de l'indice ATMO à Bonny-sur-Loire en 2022 (Source : INTERQUAL'Air – Lig'Air)

	Indicateurs réglemetaires	Gien	Réglementation en vigueur		Commentaires
Ozone	AOT40 Végétation	18 542	**Objectif de qualité** : 6000µg/m³ en moyenne annuelle		L'AOT 40 (Accumulated Ozone over Threshold) est calculé à partir à partir des moyennes horaires en ozone de mai à juillet. La directive 2002/3/CE du parlement européen et du conseil relative à l'ozone dans l'air ambiant fixe les valeurs limites pour la protection de la végétation et de la forêt
	Nombre de jours de dépassement du seuil de protection de la santé	24	**Objectif de qualité** : 120 µg/m³/8h à ne pas dépasser dans l'année		
	Nombre de jours supérieur à 120 µg/m³ en moyenne sur 3 ans	8	**Valeur cible** : 120 µg/m³/8h (moyenne sur 3 ans) à ne pas dépasser plus de 25 jours/an		
	AOT 40 en moyenne sur 5 ans	11 150	**Valeur cible** : 18000 en moyenne annuelle		L'AOT 40 (Accumulated Ozone over Threshold) est calculé à partir à partir des moyennes horaires en ozone de mai à juillet. La directive 2002/3/CE du parlement européen et du conseil relative à l'ozone dans l'air ambiant fixe les valeurs limites pour la protection de la végétation et de la forêt.
	Nombre de dépassement de la concentration supérieure à 180 µg/m³	1	**Seuil d'information**		
	Nombre de dépassements de 240 µg/m³ au moins 3 heures consécutives	0	**Seuil d'alerte**		
Dioxyde d'azote	Moyenne annuelle (VL)	13	**Valeur limite** : 40µg/m³ en moyenne annuelle		
	Nombre d'heures de dépassement de 200 µg/m³ (VL)	0	**Valeur limite** : 200µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois		
	Moyenne annuelle (OQ)	13	**Objectif de qualité** : 40µg/m³ en moyenne annuelle		
	Nombre d'heures de dépassement de 200 µg/m³ (SIR)	0	**Seuil d'information**		
Particule en suspension PM10	Moyenne annuelle (VL)	16	**Valeur limite** : 40 µg/m³ en moyenne annuelle		
	Nombre de jours de dépassement de 50 µg/m³ (VL)	0	**Valeur limite** 50µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois		
	Moyenne annuelle (OQ)	16	**Objectif de qualité** : 40 µg/m³ en moyenne annuelle		
	Nombre de jours de dépassement de 50 µg/m³ (Informations)	0	**Seuil d'information**		
	Nombre de jours de dépassement de 80 µg/m³ (Alerte)	0	**Seuil d'alerte**		

Particule en suspension PM2.5	Moyenne annuelle (VL)	12	**Valeur limite** : 25 µg/m³	☹
	Moyenne annuelle (OQ)	12	**Objectif de qualité** : 10 µg/m³	☹
	Moyenne annuelle (VC)	12	**Valeur Cible** : 20 µg/m³	☹
Monoxyde de carbone	Nombre de jours de dépassement de moyenne maximale journalière > 10 000 µg/m³ (VL)	0	**Valeur limite** : Aucun dépassement de moyenne maximale journalière > 10 µg/m³	☺
Dioxyde de soufre	Nombre de jours de dépassements de 125 µg/m³ (VL)	0	**Valeur limite** : 125 µg/m3 à ne pas dépasser plus de 3 jours par an (soit 0,8 % du temps)	☺
	Nombre de dépassements de 350 µg/m³ (VL)	0	**Valeur limite** : 350 µg/m3 à ne pas dépasser plus de 24 heures par an (soit 0,3 % du temps)	☺
	Moyenne annuelle (OQ)	1	**Objectif de qualité** : 50 µg/m³ en moyenne annuelle	☺
	Nombre de jours de dépassement de 500 µg/m³ au moins 3 heures consécutives (sia)	0	**Seuil d'alerte** : Nb. Dép. Moy. Hr. (x3) - 500 µg/m3	☺
Benzène	Moyenne annuelle (VL)	0,13	**Valeur limite** : 5µg/m³	☺
	Moyenne annuelle (OQ)	0,13	**Objectif de qualité** : 2µg/m³	☺

Sur la base des estimations Lig'Air, la qualité de l'air à Bonny-sur-Loire peut être considérée comme moyenne à satisfaisante, avec des dégradations ponctuelles. Dans la mesure où l'aire d'étude immédiate est localisée en limite de l'autoroute A77, il est possible de supposer que cette qualité de l'air est quelque peu dégradée par la circulation dense de cet axe de circulation majeur. Il est également à noter la présence de la RD965 au sud du site.

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un territoire où la qualité de l'air peut être dégradée en raison de la proximité d'un axe de circulation majeur, l'autoroute A77. Il convient de ne pas aggraver le contexte préexistant.

Niveau de l'enjeu lié à la qualité de l'air	**Modéré**

4.6.2.3 Nuisances lumineuses

Source : Light pollution map

L'impact de la pollution lumineuse sur les végétaux et les espèces animales est aujourd'hui reconnu. L'éclairage artificiel nocturne, particulièrement lorsque celui-ci n'est pas maîtrisé et utilisé de façon démesurée, est susceptible de générer des troubles du développement végétatif sur certaines espèces (retard de la chute des feuilles par exemple), mais également, et surtout, des troubles pour les espèces animales. Ces dernières peuvent en effet être perturbées dans leur cycle biologique : allongement du temps d'alimentation, désorientation (notamment chez les oiseaux), éblouissement, attraction de la lumière engageant un épuisement des espèces (notamment chez les insectes), etc.

Le phénomène de perturbation est donc avéré au sein du règne végétal et du règne animal. Les effets sur l'homme et sa santé sont en revanche encore méconnus. Depuis une dizaine d'années, les études se multiplient afin d'analyser et de définir avec certitude l'impact d'une forte exposition lumineuse artificielle sur la santé humaine.

Si aucun résultat n'est encore exposé avec certitude, des hypothèses sont présentées par les chercheurs du monde entier. Ainsi, une telle exposition serait susceptible d'altérer le système hormonal, à l'instar des troubles biologiques sur les animaux, et la sécrétion de mélatonine qui affecte le sommeil, le vieillissement ou encore le développement des tumeurs. Face à ces hypothèses, toutes les précautions sont à prendre afin de limiter l'impact d'une pollution lumineuse excessive sur la santé humaine.

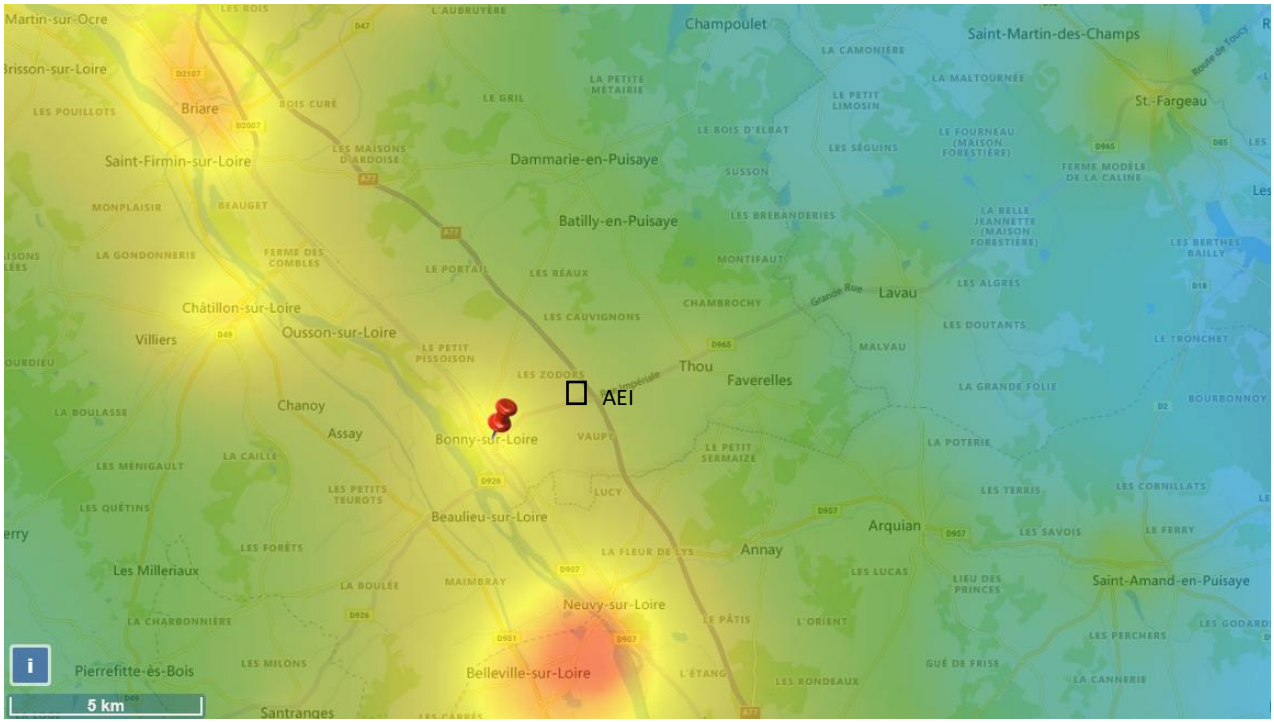


Figure 92 : Pollution lumineuse (source : Light Pollution Map)

Située en secteur rural, à l'écart d'espaces urbanisés, l'aire d'étude immédiate est relativement préservée de la pollution lumineuse propre aux espaces urbains qui nuisent à la qualité du ciel nocturne.

Les sources lumineuses les plus proches de l'aire d'étude immédiate sont liées aux phares des voitures circulant sur l'A77 et la RD965 et à l'éclairage public au niveau du bourg de Bonny-sur-Loire.

L'aire d'étude immédiate présente une qualité nocturne préservée qu'il convient de de ne pas dégrader.

Niveau de l'enjeu lié à la pollution lumineuse	**Faible**

4.6.3 Énergie et émissions

Sources : ODACE, Lig'Air

4.6.3.1 Objectifs réglementaires

Directive européenne RED III n°2023/2413 du 18 octobre 2023

Cette directive prévoit une modification des objectifs de développement des énergies renouvelables de l'Union européenne à l'horizon 2030, avec notamment une **augmentation de 32% à 42,5% voire 45% de la part d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'électricité de l'UE en 2030.**

Loi de transition énergétique pour la croissance verte : les objectifs

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4). La trajectoire est précisée dans les budgets carbone ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
- Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 ;
- Porter la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025 ;
- Atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes « bâtiment basse consommation » pour l'ensemble du parc de logements à 2050 ;
- Lutter contre la précarité énergétique ;
- Affirmer un droit à l'accès de tous à l'énergie sans coût excessif au regard des ressources des ménages ;
- Réduire de 50 % la quantité de déchets mis en décharge à l'horizon 2025 et découpler progressivement la croissance économique et la consommation matières premières.

SRADDET Centre Val-de-Loire : intégrer l'urgence climatique et environnementale et atteindre l'excellence éco-responsable

- Réduire la consommation énergétique finale du territoire régional de 43% en 2050 par rapport à 2014, soit une baisse spécifiquement dans le secteur de l'économie de -21% et dans le secteur des bâtiments de -41% conformément à l'objectif d'atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050.

- Réduire de 100 % les émissions de gaz à effet de serre d'origine énergétique entre 2014 et 2050.

Atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050, soit des objectifs par filière comme suit (en TWh) :

Filières	Production 2014	Objectifs 2021	Objectifs 2026	Objectifs 2030	Objectifs 2050
Biomasse - Bois-énergie	4,6	10,245	11,785	13,061	16,367
Biomasse - Biogaz (méthanisation, biogaz issu de STEP, ISDND)	0,1	0,649	2,14	4,41	10,936
Géothermie	0,1	0,823	1,453	1,902	3,497
Solaire thermique	0,018	0,048	0,115	0,204	0,856
Eolien	1,63	3,779	6,23	8,233	12,286
Solaire photovoltaïque	0,19	0,843	1,607	2,383	5,745
Hydraulique	0,14	0,134	0,13	0,127	0,118
Total (TWh)	**6,9**	**16,521**	**23,46**	**30,32**	**49,805**

Données 2014 produites par l'observatoire régional de l'énergie et des gaz à effet de serre (OREGES) ; projections issues du Scénario 100% renouvelable 2050. Objectifs 2021 et 2026 cohérents avec les budgets carbones 2019-2023 et 2024-2028 adoptés respectivement lors de la 1ère et de la 2nde Stratégie nationale bas-carbone (SNBC).

4.6.3.2 Consommation d'énergie finale

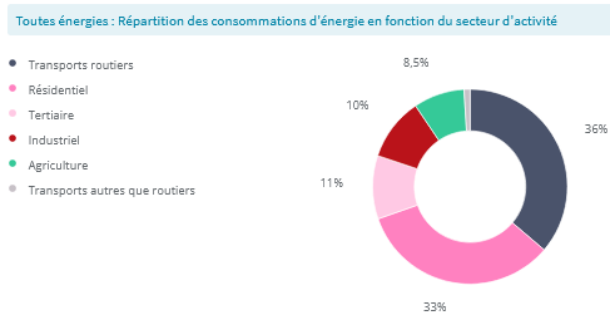
Chiffres clés du département du Loiret

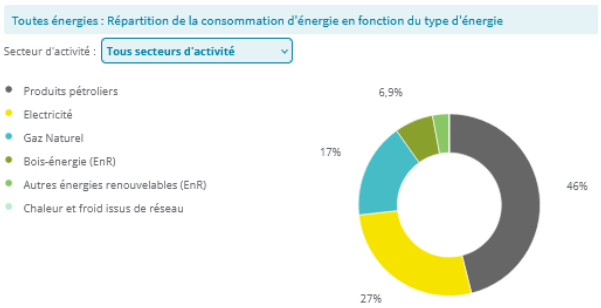


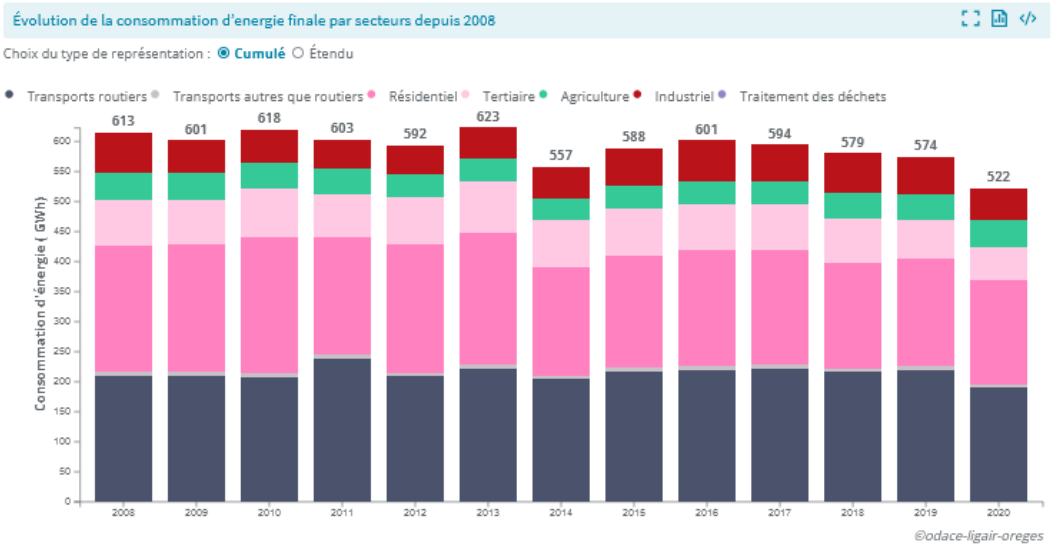
Il est estimé que la consommation annuelle d'énergie à Bonny-sur-Loire s'élève à 69 GWh. Ce chiffre place la commune dans les territoires à forte consommation du département au prorata de la densité de population.

Consommation énergétique par secteur au sein de la CC Berry Loire Puisaye (2020)

En 2020, environ 522 GWh ont été consommées sur le territoire (soit environ 2,7% de la consommation d'énergie finale du département). Le secteur "transports routiers" est le principal poste de consommation énergétique sur le territoire (36%). Les produits pétroliers constituent l'énergie la plus consommée dans ce secteur (46%).







4.6.3.3 Emissions de gaz à effet de serre

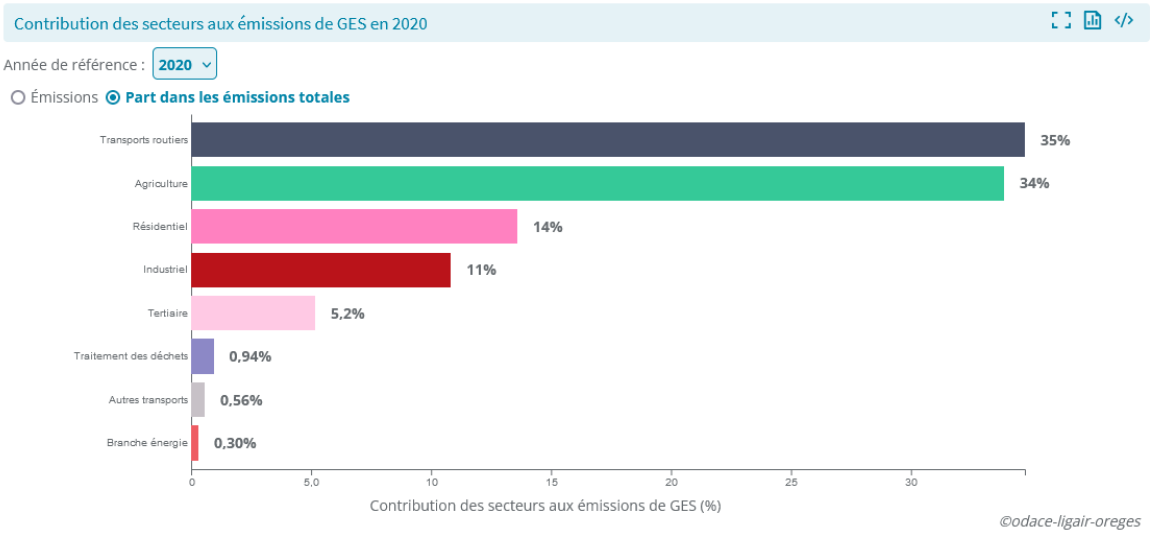
Chiffres clés du département du Loiret



Il est estimé que les émissions de gaz à effet de serre à Bonny-sur-Loire s'élèvent à 16 559 teq CO_2. Ce chiffre place la commune dans les territoires à haute émission du département au prorata de la densité de population.

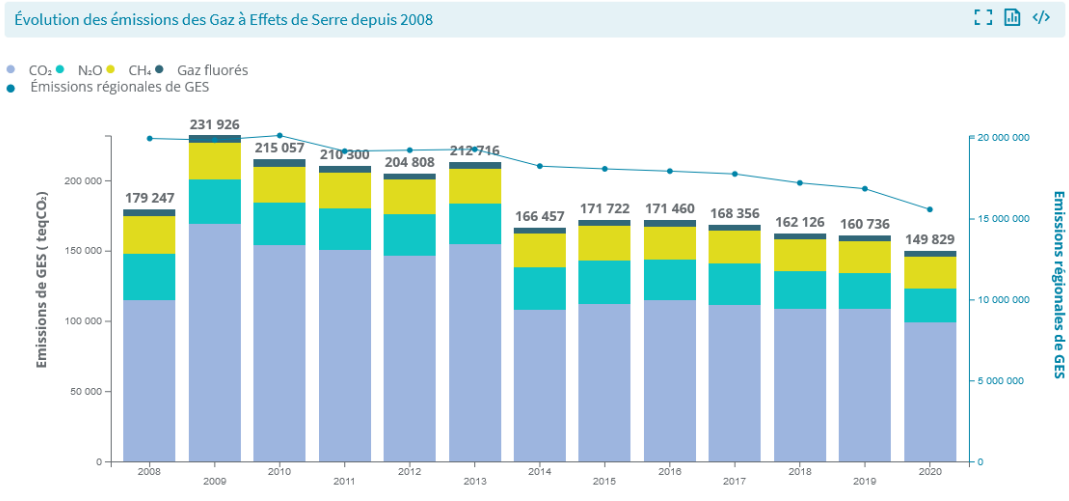
Emissions de GES au sein de la CC Berry Loire Puisaye

En 2020, les émissions de gaz à effet de serre du territoire s'élèvent à 149 829 tonnes équivalent CO_2 (soit 4% des émissions départementales de GES). Le secteur « Transports routiers » constitue le premier secteur émetteur sur le territoire (35%), suivi par le secteur « Agriculture » (34%).



©odace-ligair-oreges

En 2020, sur le territoire, environ 67% des émissions de GES sont émises directement sous forme de CO_2 (dioxyde de carbone). Les contributions aux émissions totales des trois autres GES pris en compte dans ce bilan, N_2O (protoxyde d'azote), CH_4 (méthane) et les fluorés, sont respectivement de 16 %, 15% et 3%.



©odace-ligair-oreges

4.6.3.4 Production d'énergies renouvelables

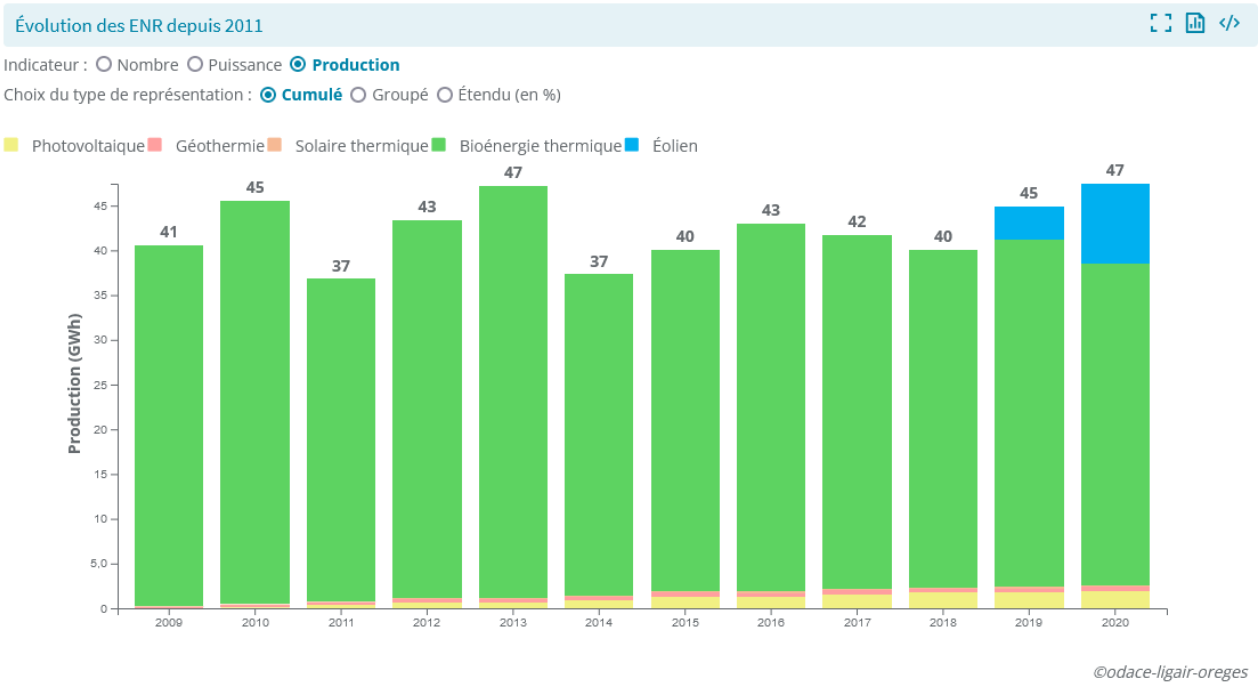
Chiffres clés du département du Loiret

2 292 GWh

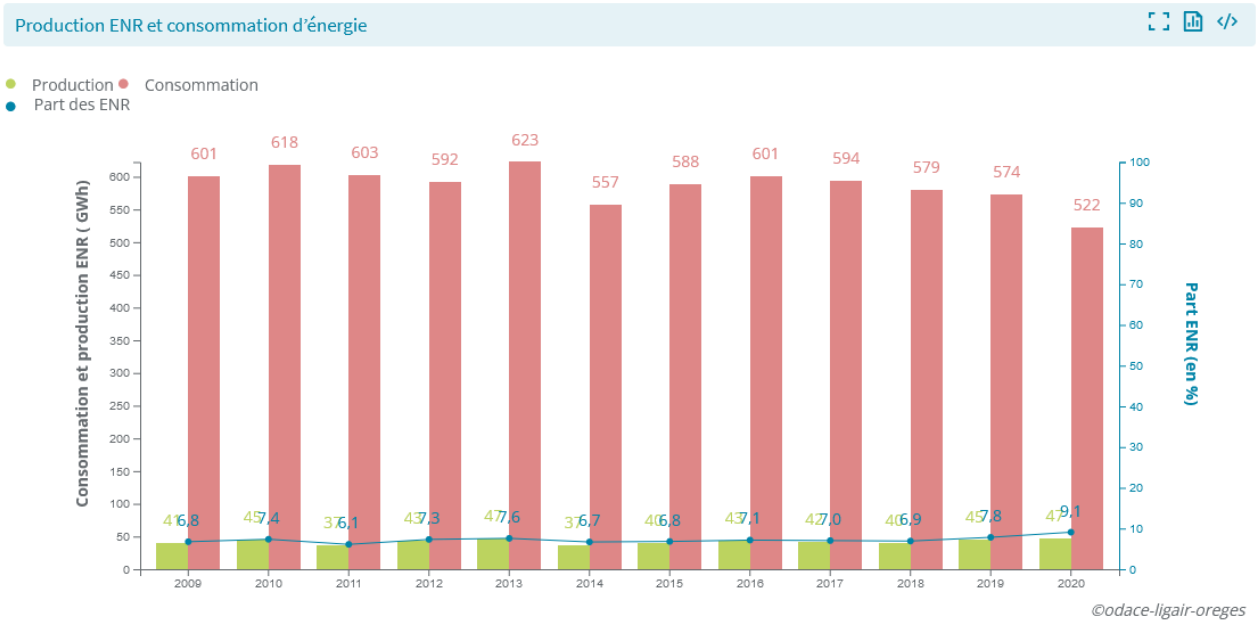
Production en 2020 d'énergie renouvelable soit 3 360 kWh/habitant

Il est estimé que la production d'énergie issue des énergies renouvelables s'élève à 60 GWh au sein de la Communauté de Communes Berry Loire Puisaye, dont 4 GWh à Bonny-sur-Loire.

Chiffres CC Berry Loire Puisaye

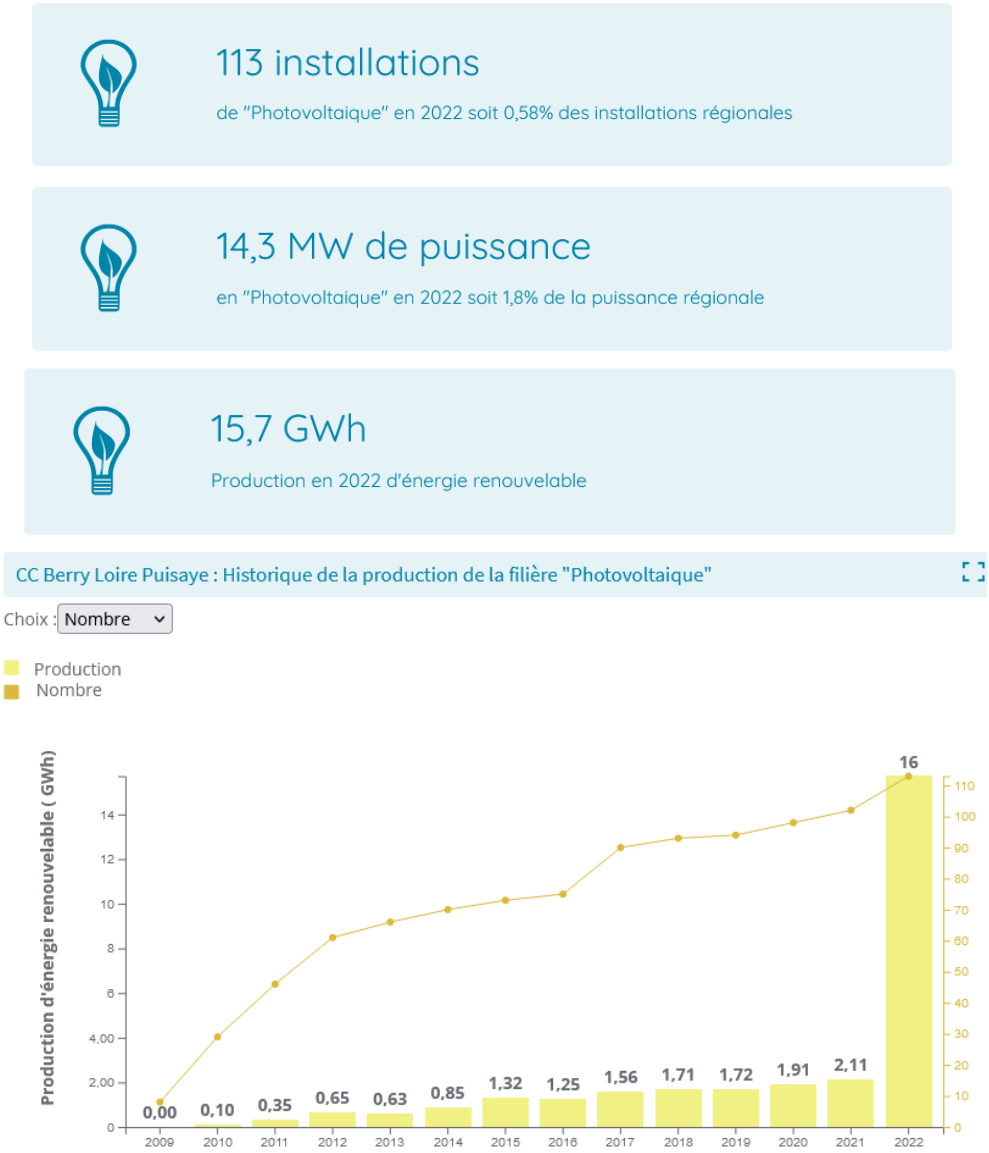


©odace-ligair-oreges



©odace-ligair-oreges

Focus sur la filière photovoltaïque au sein de la Communauté de Communes Berry Loire Puisaye



4.6.3.5 Stockage carbone

Le détail de l'estimation de la séquestration de carbone de la CC Berry Loire Puisaye en 2020 en comparaison de celle du Loiret est présenté dans le tableau ci-dessous.

	CC Berry Loire Puisaye	Loiret
Changement d'utilisation des terres	1 442 teq CO_2	-1300 teq CO_2
Accroissement forestier	-124 084 teq CO_2	- 1 472 007 teq CO_2
Récolte du bois	29 324 teq CO_2	354 803 teq CO_2
Estimation de la séquestration nette de carbone	-93 318 teq CO_2	-1 118 503 teq CO_2

Il ressort de ce qui précède que la séquestration carbone sur le territoire intercommunal s'élève à 93 318 teq CO_2 soit 8.3% de la séquestration nette du département. À Bonny-sur-Loire, il est estimé que la séquestration carbone représente -2 239 teq CO_2.

La zone d'implantation potentielle du projet est localisée dans un département présentant une dynamique d'implantation des énergies renouvelables et des objectifs de réduction de GES nécessitant des efforts significatifs pour atteindre les seuils fixés par le SRADDET.

Niveau de l'enjeu lié à l'énergie et aux gaz à effet de serre	**Fort**

4.7 Cadre socio-économique

4.7.1 Usage et historique du site

En préambule de l'analyse du cadre socio-économique, il apparaît nécessaire de revenir sur l'usage actuel du site et de son historique.

L'aire d'étude immédiate s'inscrit sur le territoire de Bonny-sur-Loire, en périphérie de l'A77 (à la limite ouest de la commune de Thou), au sein d'un secteur rural marqué par des espaces principalement ouverts et la présence disséminée de boisements et fourrés. Ce secteur est notablement marqué par le passage de l'autoroute qui fragmente le territoire.

La planche graphique ci-dessous permet une appréciation de l'évolution de l'aire d'étude immédiate et de ses abords proches. Il est aisé de constater que le caractère rural perdure, mais la mosaïque de l'occupation des sols a quelque peu évolué.

- Aux abords de l'aire d'étude immédiate, la construction de l'A77 générant le dévoiement de la RD965, la construction du carrefour en périphérie sud-est et l'aménagement de bassins de rétentions des eaux pluviales à l'est apparaît comme un changement majeur dans l'environnement entre les années 1960 et 2000.
  Il est à noter notamment que lors de la construction de l'autoroute, l'aire d'étude immédiate a été utilisée comme plateforme de construction utilisée comme zone de stockage. Propriété d'APRR, cette utilisation perdure après la mise en circulation de l'A77.

- Sur l'aire d'étude immédiate elle-même, il est principalement à noter au début des années 2000 un remaniement des sols dans la partie sud du site s'expliquant par l'exploitation d'une activité de dépôt de matériaux. À l'inverse, une renaturation du site s'observe avec un reboisement de la partie nord depuis le début des années 2000 jusqu'à aujourd'hui

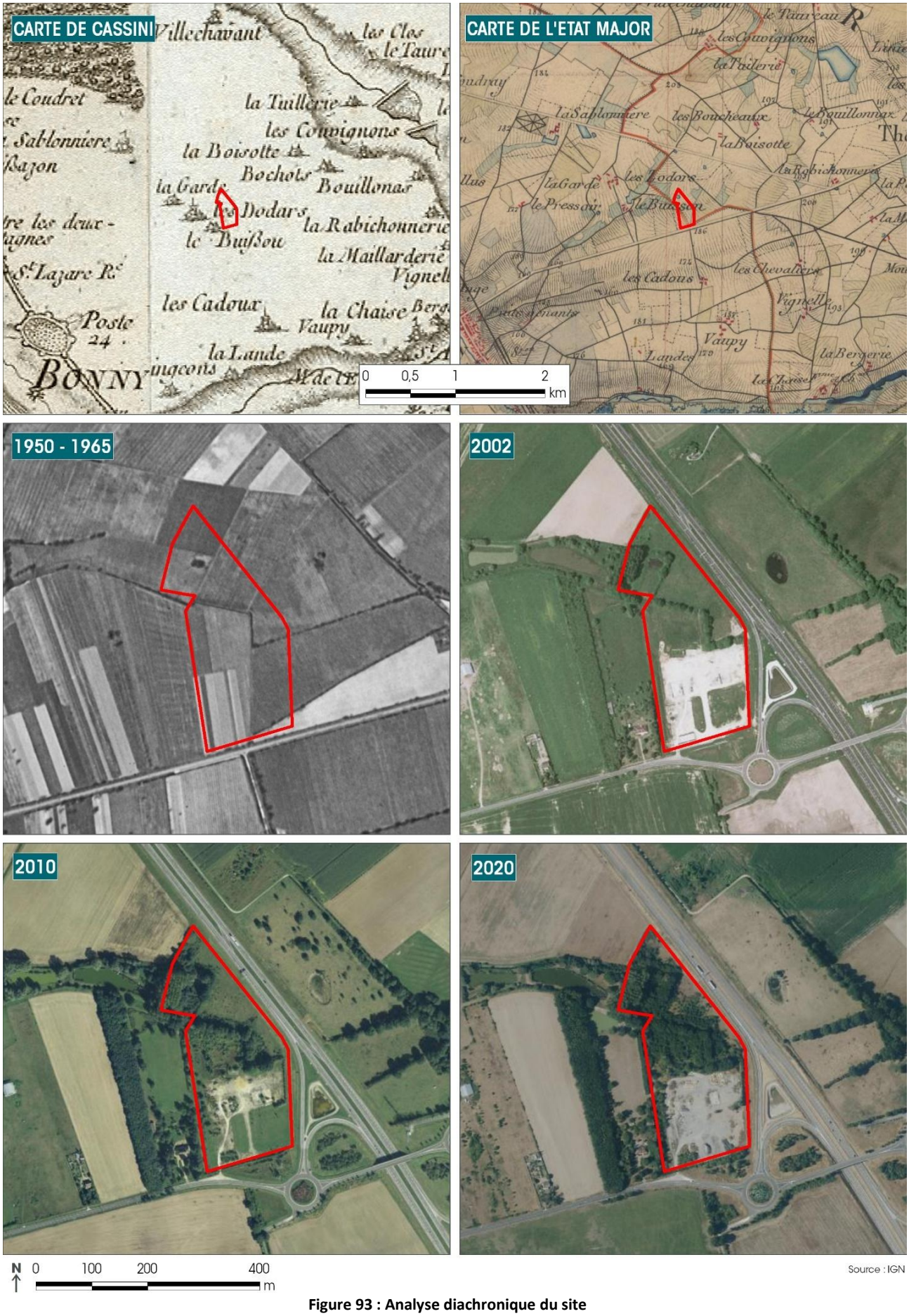


Figure 93 : Analyse diachronique du site

4.7.2 Cadastre et foncier

L'aire d'étude immédiate intègre plusieurs parcelles : YI2, YI47, ZK100, ZK103, ZK113, ZK115.

Aucune de ces parcelles n'est enregistrée au Registre Parcellaire Graphique 2022.

Sous l'angle des peuplements forestiers inventoriés par l'IGN, les parcelles YI2 et YI47 sont partiellement identifiées comme forêt fermée de feuillus.

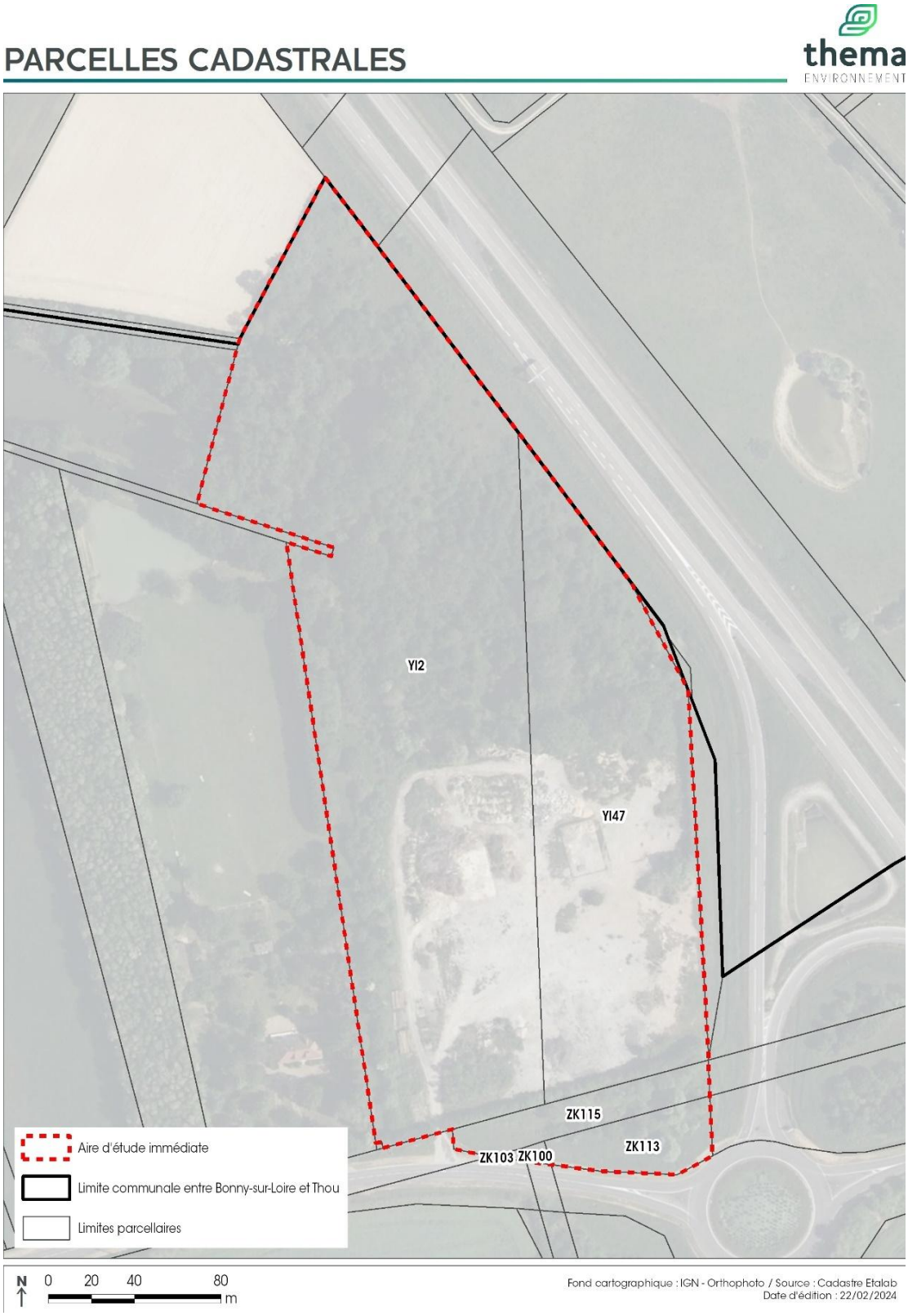


Figure 94 : Parcelles cadastrales

ACTIVITÉS AGRICOLES (RPG, 2022)



Figure 95 : Registre Parcellaire Graphique

PEUPLEMENTS FORESTIERS



Figure 96 : Peuplements forestiers au sens de l'IGN

4.7.3 Activités socio-économiques

4.7.3.1 Occupation du site

Aucune parcelle cultivée n'est interceptée par l'aire d'étude immédiate. Seules des activités de dépôt de matériaux ont récemment eu lieu sur le site.

4.7.3.2 Habitations et activités

L'habitat est peu développé aux abords de l'aire d'étude immédiate. Deux habitations sont présentes à moins de 300 m à l'ouest de l'AEI (hameau de Champ Linot). Au-delà, les habitations les plus proches sont localisées à environ 500m à l'ouest de l'AEI, au niveau du hameau du Buisson.

Concernant les activités, aucune n'est recensée au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'activité industrielle recensée la plus proche est localisée à environ 800m à l'ouest : il s'agit d'une entreprise de production de bois de chauffage.

4.7.3.3 Tourisme et loisirs

Le territoire de la Communauté de Communes bénéficie d'un fort potentiel touristique avec la présence de la Loire associée à la diversité des paysages et activités de loisirs qu'elle propose. Toutefois, aucun lieu touristique n'est identifié au sein de l'aire d'étude rapprochée ou à ses abords.

Il est à noter la présence de portions de chemins ruraux inscrits au Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée à 330m au nord-ouest et 350m à l'est.

4.7.3.4 Infrastructures et réseaux

L'aire d'étude immédiate est bordée de part et d'autre par deux axes de circulation d'importance : l'autoroute A77 à l'est, et la voie départementale RD965 au sud. Elle est ainsi accessible depuis cette dernière.

Concernant les réseaux, seule ligne électrique souterraine est identifiée le long de la RD965 en limite sud de l'aire d'étude immédiate.

Aucune parcelle agricole n'est interceptée par l'aire d'étude immédiate, de même qu'aucune autre activité socio-économique, en dehors du dépôt de matériaux. Il est à noter la présence de deux habitations dans un rayon de 300m, et la proximité de portion de chemins promenades et de randonnées à cette même distance.

Niveau de l'enjeu lié aux activités de loisirs et de tourisme	**Faible**

CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE



Figure 97 : Contexte socio-économique

4.8 Urbanisme

4.8.1 Schéma de COhérence Territoriale du Pays Giennois

Source : Site internet du Syndicat Mixte d'Etudes et de Programmation du Pays Giennois

Le territoire communal de Bonny-sur-Loire est couvert par le Schéma de Cohérence Territorial (SCOT) du Pays Giennois, approuvé par le Comité Syndical le 29 mars 2016 et opposable depuis le 8 avril 2016.

Projet d'aménagement et de Développement Durables

Dans le chapitre III « Valoriser les spécificités géographiques du Pays » du Plan d'Aménagement et de Développement Durables, un axe vise la nécessité de « Respecter la capacité des ressources naturelles du territoire », et plus particulièrement de « **Valoriser les potentiels de production d'énergies renouvelables pour répondre aux défis climatiques et énergétiques** ».

III.2.2 - Valoriser les potentiels de production d'énergies renouvelables pour répondre aux défis climatiques et énergétiques

Un plan climat du Pays du Giennois permettrait d'établir un diagnostic des émissions de gaz à effet de serre du territoire et d'étudier la vulnérabilité et l'adaptation du territoire au changement climatique dans le cadre du SCoT, cependant plusieurs évidences s'imposent pour le projet de territoire :

- tendre vers l'autonomie énergétique dans un contexte inexorable de raréfaction des énergies fossiles, induisant une croissance des coûts ;
- prendre en compte l'évolution climatique qui va progressivement induire un adoucissement des températures, source de diminution des consommations énergétiques hivernales ;
- chercher à limiter les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) pour participer à la lutte contre le réchauffement climatique.

Dans ce cadre de réflexion, trois voies imposent :
1 - Développement de la valorisation des ressources énergétiques renouvelables dans le respect du cadre de vie du territoire,
2 - Aider à la structuration d'une filière bois-énergie,
3 - Mise en place de conditions permettant d'économiser les ressources énergétiques, notamment au niveau des domaines de l'habitat et des transports,.

Le projet de SCoT insiste sur la nécessité de ne pas faire entrave au développement de ces énergies innovantes, permettant de tendre vers l'autonomie énergétique.
Dans le domaine des politiques à mener en matière d'économie d'énergie, plusieurs objectifs sont formulés :

- être pragmatique et concret en visant la bonne maîtrise des opérations de constructions BBC ou HQE. Cela suppose de bien comprendre les attentes des futurs occupants et leur intégration du fonctionnement du système constructif innovant mis en place ;
- approfondir la question de la rénovation et de la mise aux normes du parc bâti existant notamment le parc construit avant les normes d'isolation de la réglementation thermique.

Un potentiel fort dans le domaine de la biomasse (bois énergie, méthanisation,...) :

- Sur un territoire fortement rural comme celui du pays du Giennois, il s'agit de valoriser au mieux les sous-produits organiques notamment issus de l'agriculture, de l'agroalimentaire et des déchets fermentescibles. Non valorisés, ces déchets sont source d'émissions de gaz à effet de serre (GES), alors qu'ils représentent un potentiel méthanogène très intéressant pour le développement d'une filière méthanisation sur le territoire.
- Au niveau du Pays du Giennois, le milieu forestier est bien développé avec la présence de nombreux boisements. Ces derniers couvrent 37% de la superficie du Pays de Gien. Il serait donc intéressant de développer une filière bois-énergie et la mise en place de chaufferie de type industrielle ou collective comme celle installée à Coullons

Figure 98 : Extrait du PADD du SCOT du Pays du Giennois

Document d'Orientations et d'Objectifs

Le chapitre 5 du Document d'Orientations et d'Objectifs développe les orientations à suivre pour assurer « Une exploitation durable de la ressource énergétique et une lutte efficace contre les changements climatiques ».

Un extrait est présenté en page suivante.

Chapitre 5 : Des orientations en faveur de la gestion durable des ressources naturelles

5.1 Une exploitation durable de la ressource énergétique et une lutte efficace contre les changements climatiques

5.1.1 Favoriser la transition énergétique et contribuer à améliorer la qualité de l'air

Le réchauffement climatique est un phénomène mondial, mais pouvant induire des conséquences à plus grande échelle. Aussi, le ralentissement de ce phénomène doit être une priorité, et pour cela, la réduction des émissions de GES est le principal levier d'action.

Pour la mise en œuvre d'actions au niveau communal, plusieurs documents de cadrage sont à prendre en compte, à savoir le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et le Plan Régional pour la Qualité de l'Air[11] (PRQA) qui préconisent qu'une diminution des émissions de GES passe par une diminution de l'utilisation d'énergies émettrices de gaz à effet de serre (énergies fossiles).

[11] Le SRCAE remplacera le plan régional de la qualité de l'air (PRQA), instauré par la loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (Loi Laure) et vaut schéma régional des énergies renouvelables prévu par l'article 19 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009, dite Grenelle 1.
Le SRCAE Centre a été validé le 28 juin 2012.

Les communes devront systématiquement être accompagnées dans l'élaboration des PLU par un volet maîtrise de l'énergie. L'espace agricole local y sera préservé pour assurer la fonction de production alimentaire et énergétique. Enfin, toutes les possibilités de développement des filières d'énergies renouvelables seront étudiées.

A. La filière biomasse-énergie et la méthanisation

Le SCoT :

- incite les communes à développer la filière biomasse-énergie en priorisant les ressources liées aux déchets verts, aux effluents d'élevage et au bois.
- autoriser les installations collectives ou individuelles (stockage, transformation).
- inscrit le développement de la méthanisation à une échelle élargie où la valorisation de cette ressource énergétique trouve une pertinence économique et fonctionnelle. Il s'inscrit, dans ce cadre, dans une perspective de coopération avec ses territoires voisins.

B. La géothermie

A leur échelle, les communes peuvent :

- autoriser les installations collectives et individuelles.
- prévoir les emprises au sol nécessaires aux installations.

C. Le Solaire et le photovoltaïque

L'objectif est d'encourager le développement maîtrisé des installations photovoltaïques, de favoriser les projets de qualité esthétique et architecturale qui s'intègrent de manière harmonieuse dans leur environnement et dans le respect des éléments patrimoniaux, mais aussi

Pour cela, deux types d'actions sont mobilisées :

- une consommation plus économe en énergie (bâtiments HQE, développement de modes de transport plus durables…) ;
- le développement et l'utilisation d'énergies renouvelables, moins émettrices de GES.

5.1.2 La production d'énergie et les filières renouvelables

La transition énergétique appelle à la diversification des sources de productions d'énergie, tout en limitant le recours aux énergies fossiles. La promotion des énergies renouvelables telles que la filière biomasse énergie, la géothermie, le photovoltaïque ou l'éolien, ainsi que l'utilisation rationnelle des ressources du sous-sol doit permettre un développement durable du territoire.

Aussi, Les PLU prendront en compte les objectifs et orientations déterminés dans le SRCAE, actuellement en cours d'élaboration.

s'assurer de la compatibilité des projets avec les enjeux agricoles et naturels. Les bâtiments ne peuvent avoir pour seul objet l'installation de panneaux solaire en zone agricole.

- ***Les installations sur le bâti***
  - Les dispositifs solaires seront implantés en priorité sur les toitures des constructions existantes et en particulier sur les bâtiments de grande emprise dédiés aux activités industrielles, artisanales ou agricoles et aux équipements publics.
  - Dans les secteurs urbains mixtes présentant des enjeux de préservation de l'identité urbaine et patrimoniale (sites protégés et classés, monuments historiques, secteurs sauvegardés tels que les ZPPAUP…), les dispositifs solaires seront encadrés par des mesures d'insertion architecturales et paysagères et, le cas échéant, des autorisations de l'Architecte de Bâtiments de France (ABF) et de la Préfecture.

- ***Les installations au sol***
  - Les documents d'urbanisme locaux devront limiter l'implantation de centrales solaires au sol à des sites aujourd'hui dégradés (ancienne carrière ou décharge, friches industrielles, sols pollués, etc.). Ces zones devront rester perméables et l'impact des ouvrages sur l'environnement devra être pris en compte.
  - Les surfaces occupées par les champs photovoltaïques ne seront pas comptabilisées dans les ZA (structurantes ou de proximité)
  - L'implantation de centrales au sol dans les autres espaces sera possible sous réserve de démonstration d'une absence d'impact environnemental.

Figure 99 : Extrait du DOO du SCOT du Pays du Giennois

4.8.2 Plan local d'urbanisme intercommunal de Berry Loire Puisaye

Source : Géoportail de l'urbanisme

La commune de Bonny-sur-Loire a délégué sa compétence en matière d'urbanisme à la Communauté de communes Berry Loire Puisaye.

Cette dernière a initié la mise en place d'un Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUI) intégrant le périmètre de l'ensemble des vingt communes membres de l'intercommunalité.
Il s'agit d'un document établissant les grandes lignes de l'aménagement du territoire à l'horizon des dix prochaines années : protéger et mettre en valeur les milieux naturels d'intérêt paysager et/ou écologique.

Ce document d'urbanisme a été approuvé lors du conseil communautaire du 10 décembre 2019 et modifié par délibération de l'organe délibérant le 29 avril 2022.

Il ressort du règlement graphique du PLUi (cf. figure en page suivante) que **l'aire d'étude immédiate s'inscrit en majeure partie en zone Nd et intercepte en limite ouest une zone A**.

EXTRAIT DU RÉGLEMENT GRAPHIQUE DU PLUI DE LA CC BERRY LOIRE PUISAYE



Aire d'étude immédiate

Zonage

Zone A : elle regroupe l'ensemble des terres cultivées ou potentiellement cultivables. Elle a été définie afin de préserver les enjeux économiques liés à l'activité agricole et aux sièges d'exploitation identifiés.

Zone N : zone naturelle et forestière qu'il y a lieu de protéger en raison de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt.

Secteur Nd : il correspond à un secteur de dépôt.

Prescriptions

Espace boisé classé

N 0 30 60 120 m

Fond cartographique : PLUi CC Berry Loire Puisaye / Source : Cadastre Etalab
Date d'édition : 22/02/2024

Figure 100 : Extrait du règlement graphique du PLUi Berry Loire Puisaye au droit de l'aire d'étude rapprochée

Le règlement d'urbanisme applicable au droit de ces zonages est décrit dans le tableau suivant.

Tableau 36 : Dispositions du Règlement du PLUi applicables dans les zones interceptées

Zone Nd *(Zone naturelle qui correspond à un secteur de dépôt)*	La zone N est une zone naturelle et forestière, dans laquelle peuvent être classés les secteurs de la commune, équipés ou non, qu'il y a lieu de protéger en raison de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère naturel. Article N1 – Constructions interdites **Sont interdites toutes les occupations et utilisations du sol autres que** : • Les constructions et les installations nécessaires à l'exploitation agricole ou au stockage et à l'entretien de matériel agricole par les coopératives d'utilisation de matériel agricole agréées au titre de l'article L. 525-1 du code rural et de la pêche maritime ; • Les constructions et installations nécessaires à la transformation, au conditionnement et à la commercialisation des produits agricoles, lorsque ces activités constituent le prolongement de l'acte de production, dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages ; • **Les occupations et utilisations du sol visées à l'article N2.** Article N2 – Constructions soumises à condition **En secteur Nd, seuls sont admis les dépôts et le stockage à condition d'être non visible du domaine public.** Article N3 – Volumétrie et implantation des constructions En secteur Nd l'emprise au sol des constructions est limitée à 0.1% par rapport à la superficie totale de l'unité foncière dans la zone.
Zone A *(Zone agricole)*	La zone A regroupe l'ensemble des terres cultivées ou potentiellement cultivables. Elle a été définie afin de préserver les enjeux économiques liés à l'activité agricoles et aux sièges d'exploitation identifiés. Article A1 - Constructions interdites **Sont interdites toutes les occupations et utilisations du sol autres que :** • Les constructions et les installations nécessaires à l'exploitation agricole ou au stockage et à l'entretien de matériel agricole par les coopératives d'utilisation de matériel agricole agréées au titre de l'article L. 525-1 du code rural et de la pêche maritime ; • Les constructions et installations nécessaires à la transformation, au conditionnement et à la commercialisation des produits agricoles, lorsque ces activités constituent le prolongement de l'acte de production, dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages ; • **Les occupations et utilisations du sol visées à l'article 2.** Article A2 – Constructions soumises à condition Sont admis, dans l'ensemble de la zone A, hormis dans les secteurs Aa et Aac : • Les habitations nécessaires et liées aux exploitations agricoles à condition de constituer un regroupement architectural ; • Les annexes, l'extension, la réfection et l'adaptation des constructions existantes à usage d'habitation ; • Les locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilées.

4.8.3 Servitudes d'utilité publique

Au regard de la figure présentée en page suivante, il apparaît que **l'aire d'étude immédiate n'intercepte aucune servitude d'utilité publique.**

Les servitudes les plus proches correspondent :

- A la servitude I4 relative à une ligne électrique ;
- A la servitude AS1 relative au périmètre de protection de captage en eau potable tel que décrit au paragraphe 4.2.5.2.3 Utilisation de la ressource souterraine.

Nécessaire à l'obtention de son permis de construire, le projet photovoltaïque de Bonny-sur-Loire devra démontrer sa compatibilité avec les orientations du SCOT du Pays Giennois et avec les dispositions du Règlement d'urbanisme du PLUi applicables.

À ce titre, il est à noter que le projet photovoltaïque, implanté en zone Nd et A, implique une mise en compatibilité du PLUi Berry Loire Puisaye.

L'aire d'étude immédiate n'intercepte aucune servitude d'utilité publique.

Niveau de l'enjeu lié à l'urbanisme	**Fort**

EXTRAIT DU PLAN DES SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE

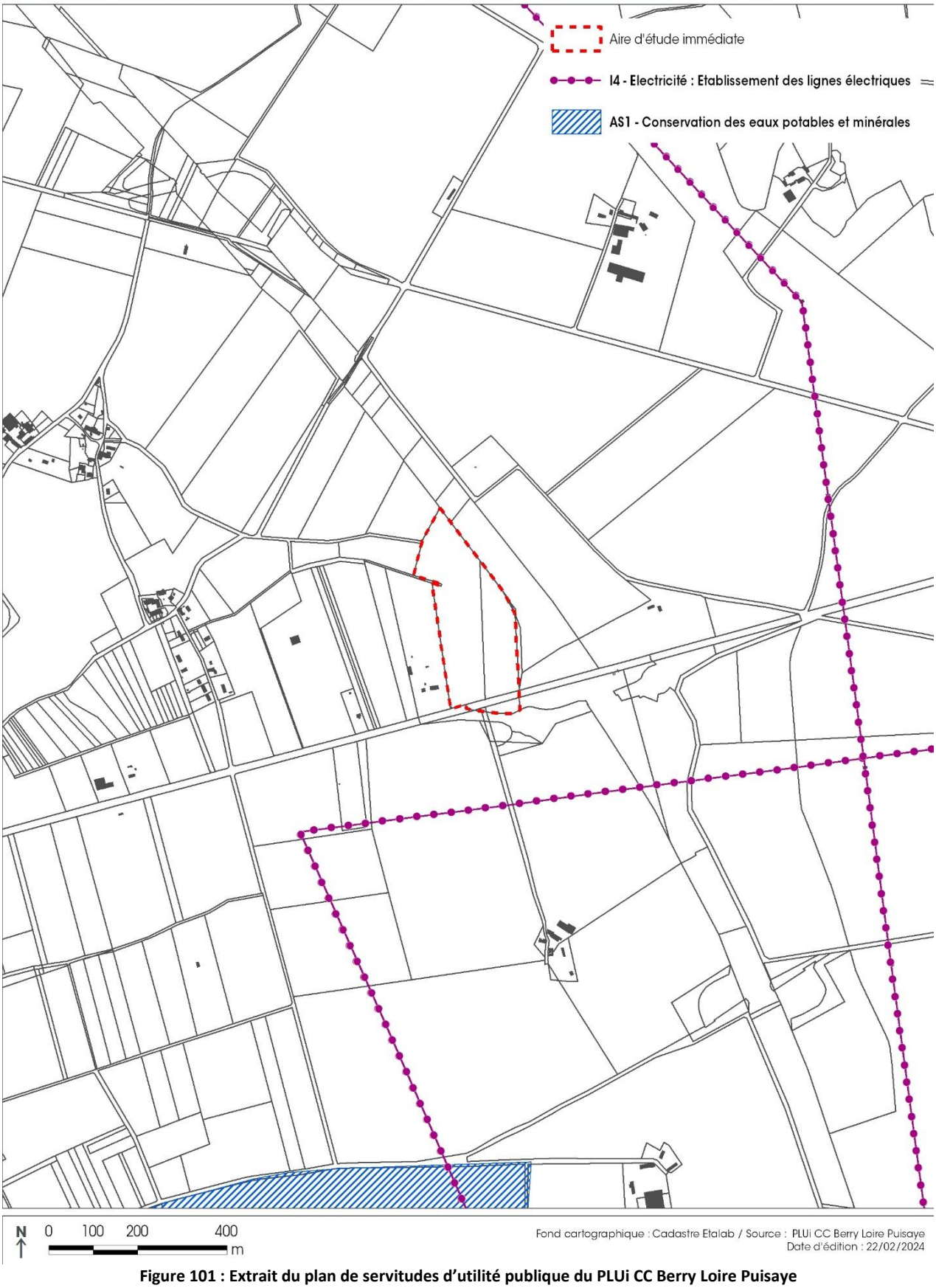


Figure 101 : Extrait du plan de servitudes d'utilité publique du PLUi CC Berry Loire Puisaye

4.9 Infrastructures

4.9.1 Trames viaires et déplacements

Sources : PLUi Berry Loire Puisaye, Carte des trafics 2021 du Conseil départemental du Loiret

4.9.1.1 Réseau routier et trafic

À l'échelon supra-local, le territoire est desservi par de nombreuses voiries structurantes lui offrant une excellente accessibilité générale à l'échelon départemental. Le site du projet s'inscrit au sein d'un triangle de voies départementales (RD945/RD48/RD45) marqué par le passage de l'A77 en limite est de l'aire d'étude immédiate.

- **L'A77** (Poligny-Sermoise-sur-Loire) traverse la commune à l'est, du nord au sud. Celle-ci est directement accessible depuis l'échangeur n°21 en périphérie directe de l'aire d'étude immédiate. Le trafic moyen journalier enregistré en 2021 est de 9 350 véhicules dont près de 30% de poids-lourds ;

- **La RD965** dessert directement l'aire d'étude immédiate en limite sud. Il s'agit d'un axe structurant permettant l'accès à l'A77 et assurant la desserte du bourg de Bonny-sur-Loire ainsi que la liaison avec les axes départementaux de moindre ampleur, notamment RD48 et la RD45. Le trafic moyen journalier enregistré en 2021 est de 2 053 véhicules dont 15% de poids-lourds.

D'autres voies de desserte locale et supra-locale maillent le territoire communal. Ces voies sont principalement organisées selon un schéma arborescent depuis le centre-bourg.

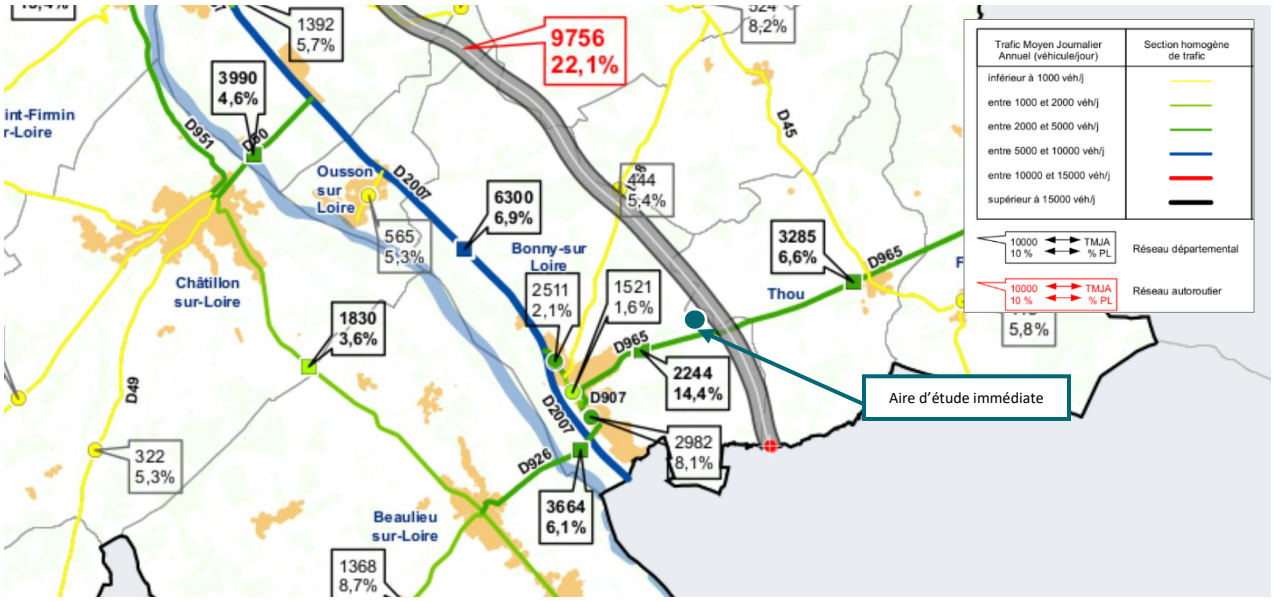


Figure 102 : Extrait de la carte des trafics du réseau routier du Loiret, 2022
(Source : Conseil départemental du Loiret)



RD965 depuis le sud de l'aire d'étude vers le bourg de Bonny-sur-Loire



RD965 depuis le sud de l'aire d'étude vers l'échangeur n°21 de l'A77

4.9.1.2 Liaisons douces

Comme précisé dans le paragraphe 4.7.3.3 relatif aux activités de tourisme et de loisirs, il est à noter que l'aire d'étude immédiate se situe à proximité de portions de chemins ruraux inscrits au PDIPR. Les plus proches se situent à 330m au nord-ouest et 350m à l'est.



La commune est marquée par le passage de l'autoroute A77 à l'est de son territoire, en limite de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit d'un axe majeur offrant une accessibilité vers l'agglomération parisienne.
L'aire d'étude immédiate est desservie par la RD 965 en limite sud, axe structurant à l'échelon départemental.
Des portions de chemins de promenades et de randonnées sont localisées à environ 300 m de l'AEI.

Niveau de l'enjeu lié aux trames viaires et déplacements	**Modéré**

PLAN DÉPARTEMENTAL D'ITINÉRAIRES ET DE PROMENADE ET DE RANDONNÉE DU LOIRET

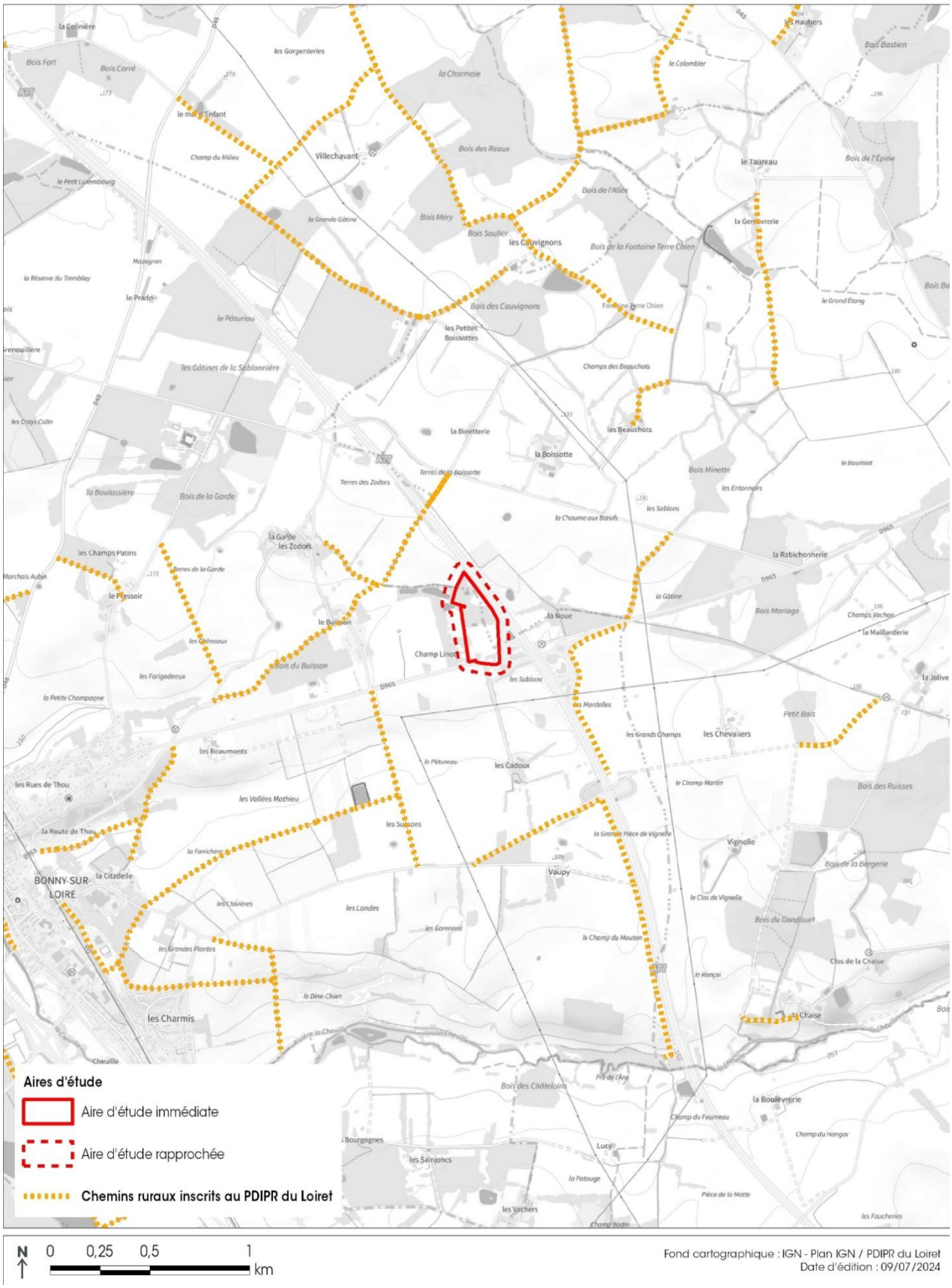


Figure 103 : Chemins ruraux inscrits au PDIPR du Loiret situé à proximité de l'aire d'étude immédiate

4.9.2 Réseaux

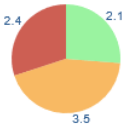
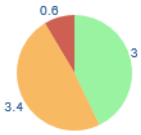
4.9.2.1 Réseau d'énergie

Sources : Carte du réseau Enedis, Caparéseau, GRDF

Comme le démontre la figure en page suivante**, l'aire d'étude rapprochée est desservie par une ligne souterraine BT gérée par ENEDIS et raccordée en limite sud-ouest à une ligne aérienne HTA.**

Les postes sources les plus proches et leurs caractéristiques sont présentés dans le tableau suivant. **Seul le poste de Briare, situé à environ 10.5km, bénéficie de capacités d'accueil disponibles**.

Tableau 37 : Caractéristiques des postes sources les plus proches de l'aire d'étude immédiate (Source : Caparéseau)

Postes sources les plus proches de l'aire d'étude immédiate	Caractéristiques des postes sources
Le poste La Fortaie situé à Surry-Près-Leré, à environ 7km au sud de l'aire d'étude immédiate. **Il dispose d'une capacité d'accueil restant à affecter et réservée au titre du S3REnR[14] d'environ 2,1 MW.**	SUIVI DES ENR :  *Puissance des projets en service du S3REnR en cours : 2.4 MW* *Puissance des projets en développement du S3REnR en cours : 3.5 MW* *Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 2.1 MW* Puissance EnR déjà raccordée : 3.5 Puissance des projets EnR en développement : 9.6 Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR : 8.0 Attention: la valeur de la capacité réservée a été modifiée sur ce poste : Transfert +4 MW 13/11/23, transfert +3 MW 22/02/24 Quote-Part unitaire actualisée : 62.75 k/MW dont la convention de raccordement est signée : 0.0 MW Taux d'affectation des capacités réservées : 58 % *mis à jour le 17/05/2024*
Le poste source de Briare à environ 10.5km au nord de l'aire d'étude immédiate. **Il dispose d'une capacité d'accueil restant à affecter et réservée au titre du S3REnR d'environ 3 MW**.	SUIVI DES ENR :  *Puissance des projets en service du S3REnR en cours : 0.6 MW* *Puissance des projets en développement du S3REnR en cours : 3.4 MW* *Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 3.0 MW* Puissance EnR déjà raccordée : 13.3 Puissance des projets EnR en développement : 3.6 Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR : 7.0 Attention: la valeur de la capacité réservée a été modifiée sur ce poste : Transfert -18 MW 19/06/24 Quote-Part unitaire actualisée : 62.75 k/MW dont la convention de raccordement est signée : 0.0 MW Taux d'affectation des capacités réservées : 58 % *mis à jour le 03/07/2024*

Enfin, il est à noter que **l'aire d'étude rapprochée n'intercepte aucune canalisation de gaz**.

[14] Le schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) est un outil élaboré par la gestion du réseau public de transport d'électricité qui détermine les conditions d'accueil des énergies renouvelables par le réseau électrique (ouvrage à créer ou à renforcer…).

RÉSEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ÉNERGIE

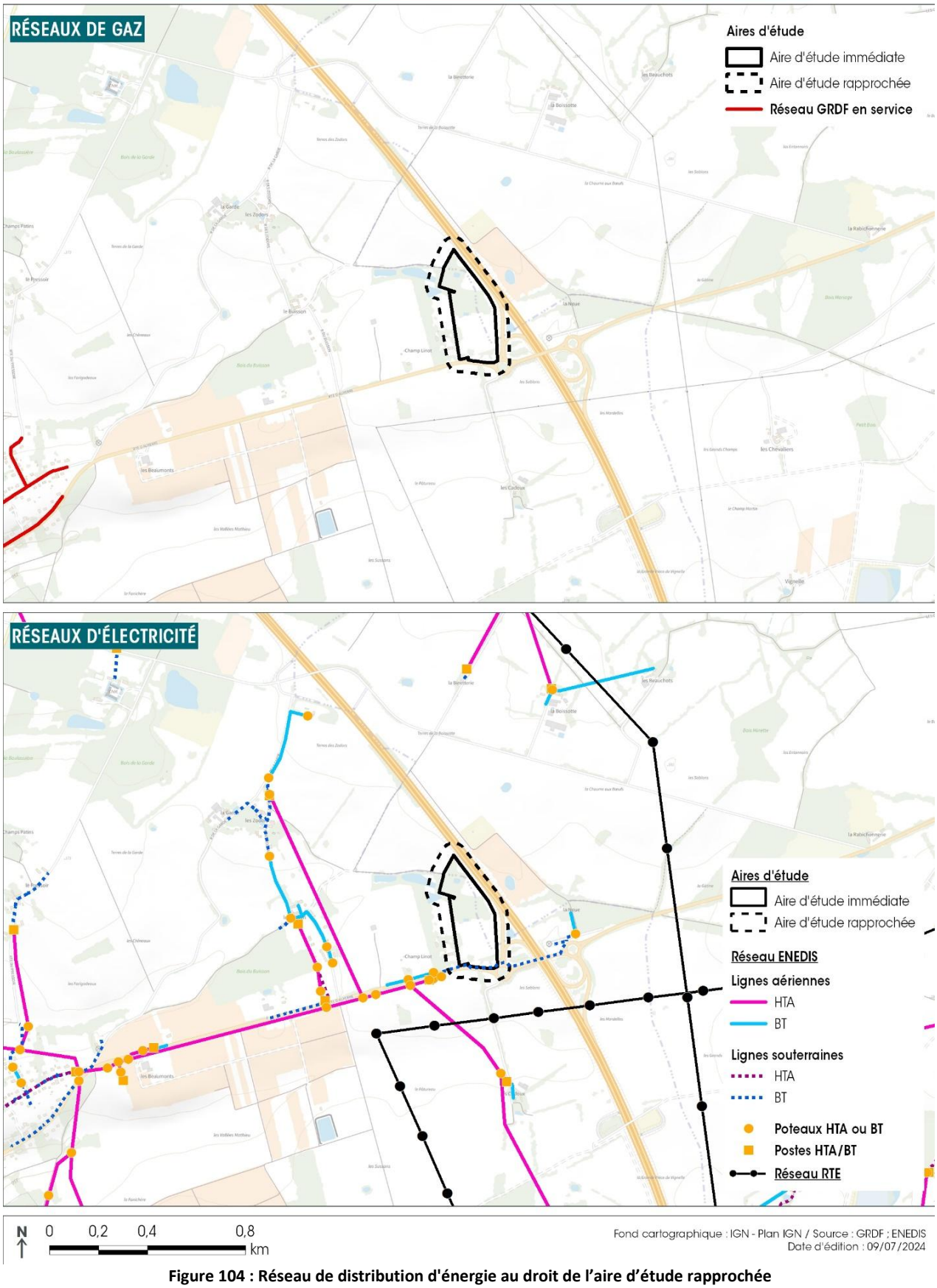
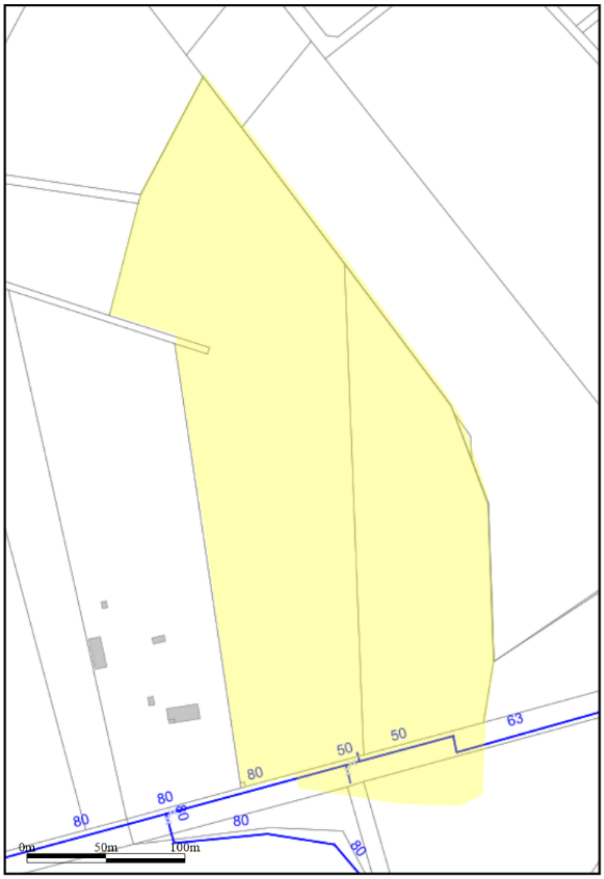


Figure 104 : Réseau de distribution d'énergie au droit de l'aire d'étude rapprochée

4.9.2.2 Réseau d'eau potable

La consultation des opérateurs réseaux sur le secteur de l'aire d'étude immédiate a permis d'exclure le passage de canalisations d'alimentation en eau potable (AEP). Il est à noter toutefois **qu'une canalisation AEP gérée par SUEZ Eau France se situe en limite sud, le long de la RD965**.



Source : SUEZ EAU France

Figure 105 : Réseau AEP présent à proximité immédiate du site

Deux postes source sont présents entre 7 et 11 km de l'AEI. Les capacités d'accueil restent à ce jour faibles sur ces postes.

Il est à noter par ailleurs qu'elle se situe à proximité immédiate de réseau de distribution d'énergie (électricité) et d'alimentation eau potable. Ces réseaux se situent en limite sud de l'aire d'étude immédiate le long de la RD965.

Niveau de l'enjeu lié aux réseaux	**Faible à Modéré**

4.10 Synthèse de l'état initial

Sur la base des éléments descriptifs de l'environnement présentés ci-dessus, le tableau suivant synthétise les sensibilités et les contraintes environnementales de l'aire d'étude immédiate et de ses abords, ainsi que les enjeux associés à chaque thématique environnementale développée dans l'état initial de l'environnement.

Pour rappel, l'échelle retenue pour l'analyse des enjeux s'établit comme suit :

Très faible	Faible	Modéré	Assez Fort	Fort	Très fort

Ce tableau décline également les perspectives d'évolution du site en l'absence de projet, sous l'angle des différentes composantes environnementales précédemment analysées dans l'état initial de l'environnement.

Thématique	État initial – Sensibilités et contraintes	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Perspectives d'évolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Cadre physique				
Eléments climatiques	De manière générale, l'agglomération d'Orléans bénéficie d'un climat tempéré océanique doux un peu atténué, sans excès. L'amplitude thermique annuelle reste limitée et la pluviométrie assez modérée. Avec près de 1 823 heures de soleil par an, la région d'Orléans est une région bien ensoleillée. Le potentiel solaire du secteur dans lequel s'inscrit l'aire d'étude immédiate est d'environ 1 200 kWh/m². Les évolutions climatiques se font ressentir sur le territoire avec notamment une augmentation du nombre de journées chaudes observée depuis le milieu du XXe siècle.	Climat tempéré assez doux	Modéré	Réchauffement climatique et changements associés
Ilot de chaleur	L'aire d'étude immédiate inscrite en milieu rural est concernée à la fois par des entités végétales et une plateforme minéralisée. Globalement, le site ne constitue pas un îlot de chaleur, sa végétation assurant un îlot de fraîcheur favorable au tamponnement des écarts thermiques avec la plateforme minéralisée.	Limitation des phénomènes d'îlot de chaleur	Faible	Absence d'évolution spécifique
Topographie	Ville ligérienne, Bonny-sur-Loire présente une topographie profondément marquée par la Loire : une vallée (130 m NGF), un coteau (entre 130 et 165 m environ) et un vaste plateau (entre 165 et 180m selon les secteurs). La zone d'implantation potentielle s'insère au sein du plateau. L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un territoire présentant un faible modelé topographique avec une pente moyenne atteignant les 2%.	Prise en compte des particularités topographiques de l'AEI dès la phase de conception du projet	Très faible	Absence d'évolution spécifique
Géologie Pédologie – nature des sols	La commune de Bonny-sur-Loire est dominée par un sous-sol argileux, caractéristique d'un sol peu perméable susceptible de retenir l'eau en surface. L'aire d'étude immédiate est concernée par la formation géologique « FuL – Alluvions de très haute terrasse de la Loire » composée de matériaux siliceux et argileux : argiles, sables, graviers et galets. Au regard de la carte des sols, l'aire d'étude immédiate se situe au droit de sols sableux ou sablo-limoneux, épais et hydromorphes.	Sensibilité potentielle aux mouvements de terrains en période de sécheresse Engorgement potentiel en eau	Modéré	Absence d'évolution spécifique
Hydrogéologie	L'aire d'étude immédiate se situe au droit de deux masses d'eau souterraine référencées au SDAGE Seine-Normandie : • FRHG210 « Craie et Tertiaire du Gâtinais » : objectif moins strict que l'objectif de bon état fixé à l'horizon 2027 ; • FRHG218 « Albien néocomien captif » : objectif de bon état global atteint en 2015. Les réservoirs aquifères sous-jacents sont sensibles aux pollutions. L'aire d'étude immédiate se situe à distance de tout périmètre de protection de captage d'eau potable.	Certains réservoirs aquifères sous-jacents sont sensibles aux pollutions. Un objectif de requalification de l'état de la masse d'eau souterraine de niveau 1 est porté à l'horizon 2027 Le site se trouve toutefois en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau potable.	Modéré	Amélioration de la qualité des eaux souterraines du fait des normes et réglementations environnementales (suivi des objectifs de reconquête de la qualité des milieux, notamment issus du SDAGE).
Hydrographie	L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans le bassin-versant de la rivière La Cheuille, cours d'eau long de 27.5km qui rejoint la Loire au nord des îles de Bonny sur le territoire communal de Bonny-sur-Loire. Plus largement, la masse d'eau superficielle interceptée par l'aire d'étude immédiate correspond à la masse d'eau FRGR0294 « La Cheuille et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire ». Elle présente un état global moyen. Un objectif de bon état est porté par le SDAGE à l'horizon 2027. L'aire d'étude immédiate s'inscrit en hauteur par rapport au cours d'eau : elle n'est ainsi pas soumise aux éventuelles fluctuations du niveau de la rivière La Cheuille.	Maîtrise quantitative et qualitative des eaux issues du site ainsi que préservation des cours d'eau et des zones humides devant être assurées afin de respecter les objectifs du SDAGE	Modéré	
Cadre biologique				
Zonages relatifs aux milieux d'intérêt écologique particulier – continuité écologique	À l'échelle de l'Aire d'Étude Éloignée (5 km), 17 zonages de protection et d'inventaire sont répertoriés. Quatre concernent le réseau Natura 2000 (deux ZPS et deux ZSC), quatre ZNIEFF de type II et six ZNIEFF de type I. Enfin, un arrêté de protection de biotope et deux sites du Conservatoire des Espaces Naturels sont également présents. Les milieux concernés par ces zonages diffèrent de ceux présents sur le site d'étude. Ainsi, les espèces ne sont pas forcément présentes sur le site. Le site le plus proche est une ZPS située à 2,8 km de l'AEI. Aucun de ces zonages n'est présent au sein de l'AEI. La zone d'implantation potentielle s'inscrit en dehors des réservoirs de biodiversité et des principaux corridors de déplacement identifiés par les trames vertes et bleues régionales. De plus, la présence d'un élément fragmentant majeur (autoroute A77) à l'est limite fortement les interactions entre la zone d'implantation potentielle et les composantes de la trame verte et bleue à l'est. Au regard de ces éléments, les enjeux liés aux zonages relatifs au milieux d'intérêt écologique et des continuités écologiques sont faibles	Préservation des continuités écologiques locales	Faible	Absence d'évolution spécifique.

Thématique	État initial – Sensibilités et contraintes	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Perspectives d'évolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Habitats / Flore	Les milieux établis dans l'aire d'étude immédiate présentent globalement du point de vue patrimonial un enjeu modéré (remblais, lisières forestières ombragées, fourrés arborés, fourrés préforestiers, boisements de feuillus, friches herbacées mésophiles, fossés) à faible. Toutefois, un habitat ressort avec un enjeu de conservation assez fort : la mare forestière. Les investigations de terrain réalisées au niveau des différents milieux ont permis de mettre en évidence la présence d'une espèce présentant un statut de protection régional (au titre de l'arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région centre complétant la liste nationale) : l'Anacamptide pyramidale. Par ailleurs, toutes les espèces recensées sont communes à très communes en France comme en région Centre-Val de Loire, et sans enjeu floristique notable. En l'absence de milieux d'intérêt communautaire (Natura 2000), de flore à forte patrimonialité et considérant la relative banalité des milieux observés, aucun enjeu fort n'a été attribué au droit du site. Un habitat présente un enjeu de conservation assez fort : la mare forestière. Le reste des milieux présents dans le site de projet présentent un enjeu faible ou modéré sur le critère habitat, et faible d'un point de vue floristique. A ces enjeux écologiques s'ajoute une espèce protégée régionalement, l'Anacamptide pyramidale, son habitat et les individus de cette espèce sont à conserver.	Préservation des habitats fonctionnels et de la richesse spécifique. Préservation des espèces végétales protégées en Centre-Val de Loire	Faible à assez fort	Maintien de l'entretien récurrent du site, limitant sa dynamique de fermeture naturelle (notamment au niveau des friches herbacées sur les pourtours du site, assurant le maintien des espèces végétales et animales observées. Si abandon de l'entretien, évolution des milieux ouverts vers des stades arbustifs puis boisés et disparition de certaines espèces végétales et animales observées
Faune	<u>Invertébrés</u> 159 espèces d'invertébrés ont été observées. Une espèce est d'intérêt communautaire : le Lucane cerf-volant. Aucune espèce d'invertébré protégée n'a été contactée. Aucune espèce ne présente un statut de conservation défavorable en France, mais cinq espèces ont un statut de conservation défavorable en Centre-Val de Loire : la Zygène de la Coronille variée et l'Agrion orangé (VU), le Leste sauvage, l'Œdipode aigue-marine et la Testacelle commune (NT). Deux espèces sont considérées comme « Espèces non menacées, à surveiller » (P3), d'après DEFAUT & SARDET (2004) : le Caloptène ochracé et l'Œdipode aigue-marine. Six espèces sont déterminantes pour les ZNIEFF : le Lucane cerf-volant, la Zygène de la Coronille variée, l'Agrion orangé, le Caloptène ochracé, le Phanéroptère méridional et l'Œdipode aigue-marine. Deux espèces sont à enjeu considéré comme fort : la Zygène de la Coronille varié et l'Agrion orangé, une espèce est considérée à enjeu assez fort : l'Œdipode aigue-marine, et cinq espèces sont à enjeu considéré comme modéré : le Lucane cerf-volant, le Leste sauvage, le Caloptène ochracé, le Phanéroptère méridional et la Testacelle commune. Les friches herbacées et la mare forestière sont à enjeu fort. Les bassins artificiels, la zone anthropique et la zone rudérale en partie sud-est de l'AEI sont à enjeu assez fort. Le boisement de feuillus, les alignements d'arbres, la lisière forestière ombragée en partie sud-ouest de l'AEI, les fourrés arborés, les fourrés préforestiers, une partie des remblais à végétation anthropique en partie nord-est de la zone de stockage et une partie des remblais en partie sud-ouest de l'AEI sont à enjeu modéré. Globalement ces milieux sont les plus favorables à la présence d'une grande diversité d'invertébrés.	Préservation des habitats fonctionnels. Préservation des espèces animales à enjeu les plus marqués.	Faible à fort	
	<u>Amphibiens</u> Six espèces et un complexe d'espèces *(Pelophylax sp.)* d'amphibiens ont été observées. Aucune espèce n'est d'intérêt communautaire. Cinq des six espèces sont protégées en France. Deux espèces ont un statut de conservation défavorable en France : la Rainette verte et la Grenouille verte (NT). Aucune espèce ne présente un statut de conservation défavorable en Centre-Val de Loire. Deux espèces sont à enjeu modéré : la Rainette verte et la Grenouille verte. Les habitats aquatiques de l'AEI (mare forestière et bassins artificiels) sont largement utilisés par les amphibiens et constituent des habitats de reproduction. Les habitats d'hivernage sont les boisements de feuillus, les alignements d'arbres, les fourrés arborés et les fourrés préforestiers. La mare forestière est à enjeu assez fort (diversité importante d'espèces), les bassins artificiels, les boisements de feuillus, les alitements d'arbres, les fourrés arborés et les fourrés préforestiers sont à enjeu modéré.		Faible à assez fort	
	<u>Reptiles</u> Cinq espèces de reptiles ont été observées. Aucune espèce n'est d'intérêt communautaire. Toutes ces espèces sont protégées en France. Aucune espèce ne présente un statut de conservation défavorable en France. Une espèce présente un statut de conservation défavorable en Centre-Val de Loire : la Couleuvre d'Esculape (NT). Une espèce est déterminante pour les ZNIEFF : la Couleuvre d'Esculape. Une espèce est à enjeu modéré : la Couleuvre d'Esculape. Les fourrés préforestiers sont à enjeu assez fort (diversité importante d'espèces). Les boisements de feuillus, les alignements d'arbres, les fourrés arborés et quelques remblais (abritant de nombreux individus de Lézard des murailles) sont à enjeu modéré.		Faible à assez fort	
	<u>Oiseaux hivernants</u> Parmi les 19 espèces d'oiseaux contactées, aucune n'est d'intérêt communautaire et 12 sont protégées en France. Aucune espèce n'est menacée en période d'hivernage. Tous les habitats sont à enjeu faible. <u>Oiseaux migrateurs</u> Parmi les 26 espèces d'oiseaux contactées, aucune n'est d'intérêt communautaire et 15 sont protégées en France. Aucune espèce n'est menacée en période de migration. Tous les habitats sont à enjeu faible. <u>Oiseaux nicheurs</u> Parmi les 40 espèces d'oiseaux contactées durant la période de reproduction, 29 sont protégées en France. Deux espèces sont d'intérêt communautaire : le Pic mar et le Pic noir. Huit espèces ont un statut de conservation défavorable à l'échelle nationale et trois espèces ont statut de conservation défavorable à l'échelle régionale. Huit sont nicheuses certaines, 15 sont nicheuses probables, 14 sont nicheuses possibles et trois ne sont pas nicheuses au sein du site d'étude. Les milieux fermés (boisements de feuillus) sont des habitats de reproduction d'espèces à enjeu modéré, comme le Pic mar. Les milieux semi-ouverts (lisières forestières ombragées, alignements d'arbres, fourrés arborés, fourrés préforestiers, certains remblais végétalisés) constituent des habitats de reproduction pour des espèces d'enjeu assez fort, comme la Tourterelle des bois, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et la Linotte mélodieuse. Les milieux ouverts (pour partie) sont d'enjeu modéré pour ceux qui hébergent le Tarier pâtre ou le Petit gravelot. Ils servent aussi de secteurs d'alimentation pour de nombreuses espèces.		Faible à fort	
	<u>Mammifères hors chiroptères</u>		Faible à modéré	

Thématique	État initial – Sensibilités et contraintes	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Perspectives d'évolution en l'absence de mise en œuvre du projet
	Sept espèces et trois couples d'espèces de mammifères (hors chiroptères) ont été inventoriées. Aucune espèce n'est d'intérêt communautaire. Une espèce est protégées en France : l'Écureuil roux. Une espèce possède un statut de conservation défavorable en France : le Lapin de garenne. Aucune espèce ne présente un statut de conservation défavorable en Centre-Val de Loire. Une espèce et un couple d'espèces sont considérés à enjeu modéré : le Lapin de garenne et le couple Rat des moissons / Muscardin. Les alignements d'arbres, les fourrés arborés, les fourrés préforestiers, la zone rudérale (partie sud-est de l'AEI), et une partie des remblais sablonneux sont à enjeu modéré.			
	<u>Chiroptères</u> Toutes les espèces de chiroptères contactées dans l'aire d'étude rapprochée sont protégées par la réglementation française (arrêté du 23 avril 2007) : l'article 2 protège les individus (jeunes, adultes) et les habitats de reproduction et de repos de l'ensemble des espèces de ce groupe. **L'expertise chiroptérologique a permis d'identifier au moins 10 espèces de chiroptères au sein de l'aire d'étude immédiate dont des espèces opportunistes comme les Pipistrelles, Noctules mais aussi des espèces plus spécialistes comme la Barbastelle, les Murins, les Rhinolophes et les Oreillards.** **Le boisement de feuillus, la mare forestière ainsi que les lisières forestières ombragées dans la partie nord présentent un intérêt certain pour la chasse des espèces détectées.** **Plusieurs arbres gîtes potentiels ont été pointés lors des expertises de terrain dans la partie nord (écorces décollées, fissures, etc.).** **L'espèce la plus active était la Pipistrelle commune. Elle générait les principaux pics d'activité et lors de chaque session de terrain.** **On notera également une activité notable de la Noctule commune et une activité régulière de certaines espèces liées aux continuités écologiques et bocagères.** **Ainsi, ces résultats conduisent à classer 6 espèces en enjeu assez fort (Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, Noctules, Pipistrelle commune et Petit rhinolophe) en raison de leurs statuts défavorables et/ou de leurs activités et présence de gîtes potentiels.** **4 espèces ont un enjeu modéré (Sérotine commune, Murin à moustaches, Oreillards) du fait de leurs activités régulières sur le site.** **En ce sens, les habitats boisés du nord de l'AEI ont un enjeu fort pour les chiroptères ainsi que les gîtes potentiels associés et les alignements d'arbres et lisières en enjeu assez fort. Les habitats semi-ouverts associés sont également en enjeu modéré. La partie anthropique de l'AEI dans la partie sud présente peu d'enjeu pour les espèces même si certaines la traverse pour rejoindre leurs terrains de chasse et gîtes.**	Préservation des habitats fonctionnels. Préservation des espèces animales à enjeu les plus marqués	Faible à assez fort	
Zones humides	L'analyse de la flore et des habitats couvrant la zone d'implantation potentielle permet de mettre en évidence la présence d'une zone humide botanique au droit de la mare forestière (critère habitat). Cette enveloppe représente une surface de 74 m². L'analyse des sols du site permet d'identifier des sols caractéristiques des zones humides. Il s'agit de REDOXISOLS qui se sont développés dans des alluvions anciennes de la Loire. L'échantillonnage réalisé permet donc de conclure à la présence de 1,3 hectares de sols caractéristiques des zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 sur la totalité de l'aire d'étude immédiate **Finalement, le croisement des investigations botaniques et pédologiques permet de conclure à la présence de 1,3 hectares au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 sur la totalité de l'aire d'étude immédiate.**	Les enjeux inhérents à la thématique zone humide sont « forts » sur les secteurs définis, puisqu'ils semblent, de prime abord, fonctionnels, au regard des engorgements effectifs et de leurs surfaces.	Fort	Absence d'évolution spécifique
Cadre paysager et patrimonial				
Paysage	L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un secteur présentant des caractères ruraux, mais sous forte influence des voies de circulation qui la bordent, à savoir l'A77 et la RD956. La silhouette végétale présente au sein du site, entre fourrés et formations arbustives à arborées, se dessine assez nettement depuis les environs proches. Cette végétation masque significativement le caractère de friche artificialisée depuis l'extérieur. Les perceptions visuelles de la végétation arborée présente au sein de l'AEI sont essentiellement limitées à des abords proches : des vues dynamiques, liées à l'usage de l'A77 et de la RD965, des vues ancrées depuis la propriété de Champ Linot. Dans ce grand paysage présentant des modelés topographiques et de nombreuses composantes végétales, l'éloignement limite rapidement la perception de l'AEI dans les panoramas.	Maintien de la silhouette végétale à l'échelle du grand paysage. Seul un changement significatif des structures boisées / haies présentes en bordure ou à proximité de l'AEI pourrait l'exposer et la rendre plus nettement perceptible depuis les environs.	Faible à modéré	En l'absence d'entretien spécifique, fermeture progressive des espaces ouverts du fait d'une colonisation par la végétation.
Patrimoine culturel	L'aire d'étude immédiate n'est directement concernée par aucun périmètre de protection, ni aucun site classé ou inscrit, ni covisibilité avec un monument historique. Concernant le patrimoine archéologique, un diagnostic d'archéologie préventive pourra être prescrit lors de l'instruction du dossier.	Aucun élément du patrimoine culturel / covisibilité de monument historique. Recherches archéologiques non exclues à ce stade	Très faible	Absence d'évolution spécifique
Cadre de vie				
Risques naturels				
Tempête	L'AEI est concernée par le risque tempête comme l'ensemble des communes du département du Loiret.	Prise en compte de la sensibilité aux vents dans tout nouvel aménagement	Faible	Accroissement des phénomènes extrêmes eu égard au changement climatique

Thématique	État initial – Sensibilités et contraintes	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Perspectives d'évolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Mouvements de terrain	L'aire d'étude immédiate est concernée par un secteur d'aléa moyen vis-à-vis des phénomènes de retrait-gonflement des argiles. Le risque sismique est quant à lui très faible, et aucune cavité n'est identifiée dans un secteur rapproché.	Sensibilité potentielle aux mouvements de terrains, notamment en période de sécheresse	Faible	Mouvements de sols potentiels par expression du retrait-gonflement des argiles.
Inondation	Bien que la commune de Bonny-sur-Loire soit concernée par le PPRI Val de Briare, il est à noter que l'aire d'étude immédiate n'est pas couverte par son zonage et n'apparaît donc pas vulnérable au risque débordement de la Loire. Enfin, l'aire d'étude immédiate se situe en limite de zone potentiellement sujette aux inondations de cave.	Préservation des conditions naturelles des écoulements	Très faible	Absence d'évolution spécifique
Feux de forêts	L'aire d'étude immédiate présente une sensibilité faible vis-à-vis du risque feux de forêt mais ne s'inscrit toutefois pas en lisière d'un massif forestier à enjeu prioritaire.	Modalités de gestion du risque incendie à intégrer dans tout nouvel aménagement, avec éventuelles prescriptions spécifiques du SDIS 45	Faible	Absence d'évolution spécifique
Risques industriels et technologiques				
Transport de Matières Dangereuses	Trois axes de TMD (dont deux identifiés au DDRM) sont identifiés sur le territoire de Bonny-sur-Loire : l'A77, la RD965 et la RD2007, les deux premières se situant en limite de l'aire d'étude immédiate.	Assurer la connaissance des risques	Modéré	Absence d'évolution spécifique
Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Aucune ICPE n'est interceptée par l'aire d'étude rapprochée. L'ICPE la plus proche, située à environ 2km ne présentent pas de statut SEVESO.		Très faible	Absence d'évolution spécifique
Risque nucléaire	L'aire d'étude immédiate s'inscrit sur un territoire soumis au risque nucléaire au regard de sa proximité avec la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire. A ce titre, l'aire d'étude immédiate s'inscrit dans le Périmètre Particulier d'Intervention de la centrale impliquant des consignes d'intervention en cas d'accident destinées à assurer la sécurité et la santé humaine.		Très faible	Absence d'évolution spécifique
Nuisances et pollutions				
Nuisances sonores	Le paysage acoustique de l'aire d'étude est marqué par le passage de l'A77 en limite est de l'aire d'étude immédiate. A ce titre, il ressort du classement sonore des infrastructures de transport que l'aire d'étude immédiate se situe dans un secteur affecté par le bruit (émissions sonores supérieures à 75 dB(A) en période diurne).	Veiller à ne pas dégrader le contexte existant	Modéré	Amélioration de la qualité environnementale avec l'évolution des normes et exigences : air, ciel nocturne…
Qualité de l'air	L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un territoire où la qualité de l'air peut être dégradée en raison de la proximité d'un axe de circulation majeur, l'autoroute A77.		Modéré	
Nuisances lumineuses	Située en secteur rural, à l'écart des espaces urbanisés, l'aire d'étude immédiate est relativement préservée de la pollution lumineuse propre aux espaces urbains qui nuisent à la qualité du ciel nocturne. Les sources lumineuses les plus proches de l'aire d'étude immédiate sont liées aux phares des voitures circulant sur l'A77 et la RD965 et à l'éclairage public au niveau du bourg de Bonny-sur-Loire.		Faible	
Sites et sols pollués	L'aire d'étude rapprochée n'intercepte aucun site pollué ou potentiellement pollué. Il en résulte qu'aucune pollution des sols probable ou avérée n'est recensée au droit du site.	Préservation de la qualité des sites et sols faisant l'objet d'activités	Très faible	Absence d'évolution spécifique
Energie et gaz à effet de serre				
Energie et gaz à effet de serre	L'aire d'étude immédiate est localisée dans un département présentant une dynamique d'implantation des énergies renouvelables et des objectifs de réduction de GES nécessitant des efforts significatifs pour atteindre les seuils fixés par le SRADDET.	Inscription du territoire dans les objectifs du SRADDET	Fort	Développement des modes d'exploitation des énergies renouvelables sur le territoire
Cadre socio-économique				
Cadre socio-économique	Aucune parcelle agricole n'est interceptée par l'aire d'étude immédiate, de même qu'aucune autre activité socio-économique, en dehors du dépôt de matériaux. Il est à noter la présence de deux habitations dans un rayon de 300m, et la proximité de portion de chemins promenades et de randonnées à cette même distance.	Maintien des caractères socio-économiques liés à un espace rural	Faible	Absence d'évolution spécifique
Urbanisme	La commune de Bonny-sur-Loire est concernée par le Schéma de Cohérence Territorial du Pays Giennois. Son Projet d'Aménagement et de Développement Durables se fixe l'objectif de « Valoriser les potentiels de production d'énergies renouvelables pour répondre aux défis climatiques et énergétiques » (chapitre III). Cette volonté de développer les énergies renouvelables est reprise dans le chapitre 5 du Document d'Orientation et d'Objectifs qui développe les orientations à suivre pour assurer « Une exploitation durable de la ressource énergétique et une lutte efficace contre les changements climatiques ». Approuvé le 10 décembre 2019 et modifié le 29 avril 2022, le PLUi de la Communauté de communes de Berry Loire Puisaye réglemente l'utilisation et l'occupation des sols sur le territoire intercommunal. A ce titre, il ressort du règlement graphique du PLUi que l'aire d'étude immédiate s'inscrit en majeure partie en zone Nd et intercepte en limite ouest une zone A. Aucune servitude n'est présente au droit de l'aire d'étude immédiate.	Intégration des prescriptions d'urbanisme et de servitudes	Fort	Evolution possible du document d'urbanisme
Trafic, déplacements	La commune est marquée par le passage de l'autoroute A77 à l'est de son territoire, en limite de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit d'un axe majeur offrant une accessibilité vers l'agglomération parisienne. L'aire d'étude immédiate est desservie par la RD 965 en limite sud, axe structurant à l'échelon départemental. Des portions de chemins de promenades et de randonnées sont localisées à environ 300 m de l'AEI.	Maintien des conditions de circulation sur le secteur	Modéré	Absence d'évolution spécifique

Thématique	État initial – Sensibilités et contraintes	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Perspectives d'évolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Réseaux divers	Deux postes source sont présents entre 7 et 11 km de l'AEI. Les capacités d'accueil restent à ce jour faibles sur ces postes. Il est à noter par ailleurs qu'elle se situe à proximité immédiate de réseau de distribution d'énergie (électricité) et d'alimentation eau potable. Ces réseaux se situent en limite sud de l'aire d'étude immédiate le long de la RD965.	Fonctionnalité des réseaux présents sur le secteur.	Faible à modéré	Développement des capacités d'accueil des postes source

5 DESCRIPTION DU PROJET

Source : Sun'R

5.1 Raisons du développement du projet photovoltaïque de Bonny-sur-Loire

5.1.1 Le contexte climatique et les engagements

5.1.1.1 Les engagements européens et nationaux pour le développement des énergies renouvelables

Au niveau international, le protocole de Kyoto a été signé le 11 décembre 1997 au Japon. Il engageait 37 pays industrialisés dans une démarche de réduction des émissions de gaz à effet de serre, afin de limiter le réchauffement climatique. Il faudra attendre le 16 février 2005 pour que cet accord entre en vigueur. Dans le cadre de l'application de ce protocole, le développement des énergies renouvelables est encouragé par l'Union Européenne et le gouvernement français.

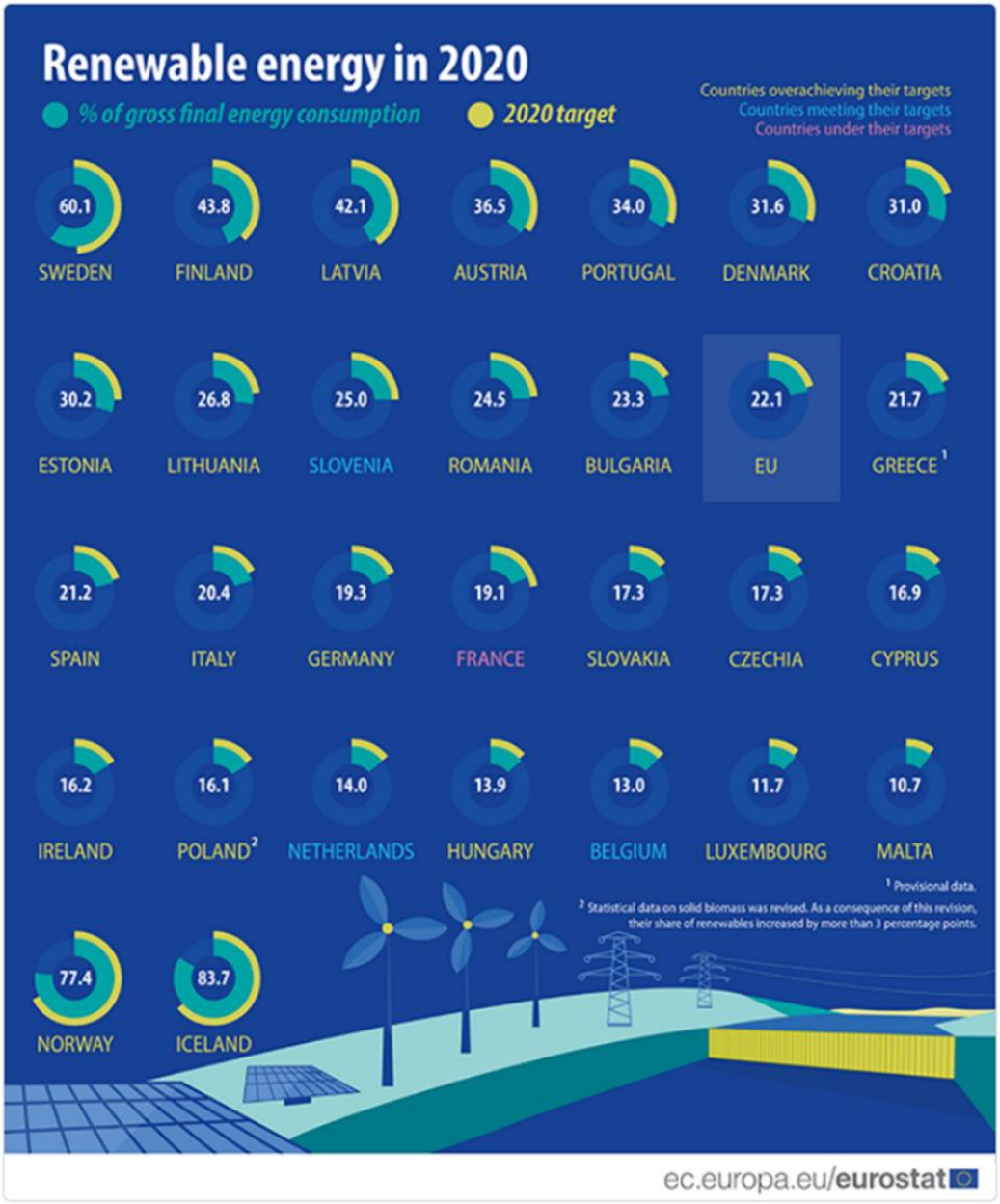
La Directive du Parlement Européen et du Conseil relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité a été adoptée le 27 septembre 2001 (discutée au Conseil de l'Énergie le 5 décembre 2000). Cette directive a été abrogée par la directive 2009/28/CE depuis le 1er janvier 2012. Elle crée un cadre commun pour l'utilisation des énergies renouvelables dans l'UE afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de promouvoir des transports plus propres. Pour ce faire, elle fixe des objectifs pour tous les pays de l'UE avec l'ambition générale d'atteindre une part de 20 % de l'énergie provenant de sources renouvelables dans l'énergie de l'UE et une part de 10 % de ce type d'énergie dans les transports entre 2008 et 2020.

Soucieuse de se positionner comme l'économie industrialisée la plus respectueuse de l'environnement, l'UE a en effet souhaité aller plus loin que les objectifs internationaux. C'est pourquoi la Commission européenne a validé en mars 2007, une série de propositions fixant des objectifs ambitieux, mesures regroupées dans le **Paquet Climat**. L'objectif affiché est de limiter ce réchauffement à 2°C d'ici 2100 en :

- Augmentant de 20% l'efficacité énergétique entre 2008 et 2020 ;
- Réduisant de 20% les émissions de GES entre 2008 et 2020, voire de 30% en cas d'accord international ;
- Atteignant une proportion de 23% d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale de l'UE entre 2008 et 2020 ;
- Atteignant une proportion de 10% de biocarburants dans la consommation totale des véhicules entre 2008 et 2020.

L'Union européenne vient d'adopter ses objectifs pour 2030, à savoir la réduction des émissions de gaz à effet de serre domestiques de l'Union d'au moins 40% en 2030 par rapport à 1990. La directive sur les énergies renouvelables fixe les objectifs et le cadre pour la décennie à venir.
L'objectif de réduction des émissions de GES sera atteint grâce à la révision du système européen d'échanges de quotas (ETS) et à la répartition de l'effort entre les États membres pour les secteurs hors quota dont l'objectif est d'atteindre au moins 32% d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique, objectif contraignant au niveau européen. La directive prévoit également un objectif de 14% d'énergies renouvelables dans les transports, avec un plafond pour les biocarburants de première génération, ainsi que des dispositions nouvelles pour les énergies renouvelables et de récupération utilisées pour produire de la chaleur et du froid.

Le texte révise la directive existante pour l'adapter à la période post 2020. Il fixe à 32,5% l'objectif d'amélioration de l'efficacité énergétique de l'UE, et prolonge après 2020 les dispositions de l'article 7 (mécanismes d'obligation d'économies d'énergie) en prévoyant notamment une obligation d'économies d'énergie réelles de 0,8% par an.



Source : Eurostat

Figure 106 : Part de l'énergie provenant de sources renouvelables en 2020 comparée à l'objectif 2020 (en % de la consommation finale d'énergie)

D'après la répartition des objectifs à atteindre, tels qu'ils sont définis dans la directive, la France devra produire 23% de sa consommation d'énergie primaire (dont électricité) à partir d'énergies renouvelables en 2020.

Les 28 pays de l'Union européenne ont abouti le 23 octobre 2014 à un accord sur le « Paquet Énergie-Climat pour 2030 » préparé par la Commission européenne qui porte la part des énergies renouvelables à 27 % de la consommation finale d'énergie européenne. Les objectifs de l'union européenne à l'horizon 2030 consacrés à la lutte contre le dérèglement climatique sont les suivants :

- **Porter la part des énergies renouvelables à 27 % de la consommation européenne**
- Réduire de 40 % les émissions de gaz à effet de serre
- Réaliser 27 % d'économie d'énergie par rapport à 1990
- Augmenter les interconnexions entre réseaux électriques à 15 %

L'accord, signé en octobre 2014 est relativement moins ambitieux que celui adopté en 2009, qui portait la part des énergies renouvelables dans l'union européenne à 20 % en 2020 et sur lequel chaque pays membre avait pris des engagements contraignants. Le nouvel objectif - 27 % d'énergies renouvelables à l'horizon 2030 - traduit une progression plus faible que pour la période 2007-2020, alors même qu'à l'horizon 2020, les filières des énergies renouvelables auront accompli une grande partie de leur courbe d'apprentissage, en particulier en Europe. Il est de plus proposé que cet objectif ne soit contraignant qu'au niveau de l'Union européenne et non de chaque pays, ce qui n'oblige aucun des États membres à des engagements nationaux devant ses partenaires européens.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) fixe le cadre de la politique de l'énergie (article L100-1 du code de l'énergie). La LTECV reprend les engagements européens et propose des objectifs nationaux ambitieux sur le plan énergétique :

En 2020 : 23 % de la consommation d'énergie d'origine renouvelable.
À l'horizon 2025 : réduire à 50 % la part du nucléaire dans la production d'électricité. Le gouvernement propose au parlement de décaler cet objectif à 2035.
En 2030 :

- -40 % d'émissions de gaz à effet de serre (par rapport à 1990) ;
- -20 % de consommation d'énergie finale (par rapport à 2012) ;
- -30 % de consommation d'énergie fossile primaire (par rapport à 2012) ;
- + 27 % d'efficacité énergétique ;
- 32 % de la consommation d'énergie d'origine renouvelable. Cet objectif est décliné par vecteur énergétique (40 % de la production électricité ; 38 % de la consommation finale de chaleur ; 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation finale de gaz doivent être d'origine renouvelable) ;
- Multiplier par 5 la quantité de chaleur et de froid d'origine renouvelable et de récupération dans les réseaux de chaleur (par rapport à 2012). En 2050 : - 75 % d'émissions de gaz à effet de serre (par rapport à 1990).

La **loi énergie et climat du 8 novembre 2019** vise à répondre à l'urgence écologique et climatique. Elle inscrit cette urgence dans le code de l'énergie ainsi que l'objectif d'une neutralité carbone en 2050, en divisant les émissions de gaz à effet de serre par six au moins d'ici cette date. Le texte fixe le cadre, les ambitions et la cible de la politique climatique mondiale. Un des axes concerne la sortie progressive des énergies fossiles et le développement des énergies renouvelables par divers objectifs :

- La réduction de 40% de la consommation d'énergies fossiles - par rapport à 2012 - d'ici 2030 (contre 30% précédemment) ;
- L'arrêt de la production d'électricité à partir du charbon d'ici 2022 (arrêt des quatre dernières centrales à charbon, accompagnement des salariés des électriciens et de leurs sous-traitants) ;
- L'obligation d'installation de panneaux solaires sur les nouveaux entrepôts et supermarchés et les ombrières de stationnement ;
- La sécurisation du cadre juridique de l'évaluation environnementale des projets afin de faciliter leur aboutissement, notamment pour l'installation du photovoltaïque ou l'utilisation de la géothermie avec pour objectif d'atteindre 33% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique d'ici 2030, comme le prévoit la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) ;
- Le soutien à la filière hydrogène.

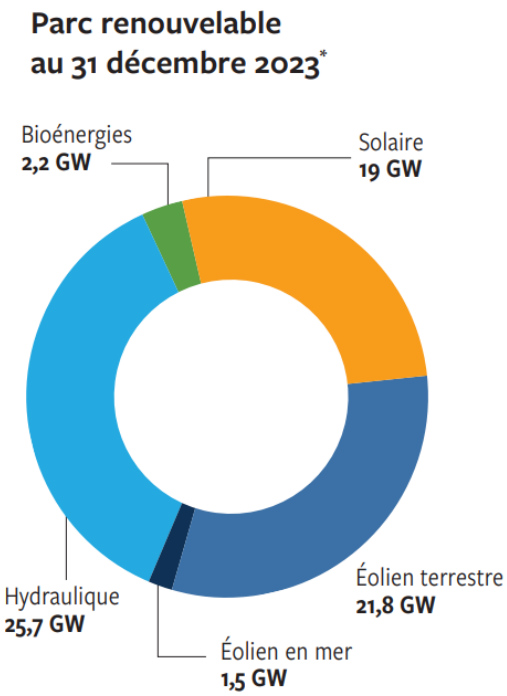
5.1.1.2 Le contexte national

Selon le panorama de l'électricité renouvelable publié par RTE (Réseau de transport d'électricité) au 31 décembre 2023, les énergies renouvelables (EnR) ont couvert 30.9% de la consommation électrique française (métropole) sur les douze derniers mois. Ce panorama est élaboré avec le Syndicat des énergies renouvelables (SER), ENEDIS et l'Association des distributeurs d'électricité en France (ADEeF).

Au 31 décembre 2023, la **puissance du parc de production d'énergies renouvelables en France métropolitaine s'élevait à 70 229 MW.** Les filières éolienne et solaire représentaient en puissance installée plus de 60 % du mix renouvelable complet et le parc hydraulique en représente 40 %. **En 2023**, les puissances des parcs de production éolien et solaire ont augmenté respectivement de 6 % **et 20 %**.
Le parc de production d'électricité renouvelable progressait de 5 398 MW sur l'année 2023 soit une hausse des nouveaux raccordements de 8 % (par rapport à 5 006 MW en plus sur l'année 2022).
La production d'électricité renouvelable a atteint 135.6 TWh sur l'année 2023, soit une hausse de 22.8% par rapport à 2022.

En France métropolitaine au 31 décembre 2023, le volume des projets en développement s'élevait à 44 351 MW, dont :

- 11 986 MW d'installations éoliennes terrestres ;
- 8 943 MW d'installations éoliennes offshore,
- 22 313 MW d'installations solaires photovoltaïques,
- 130 MW d'installations bioénergies,
- 108 MW d'installations hydrauliques.



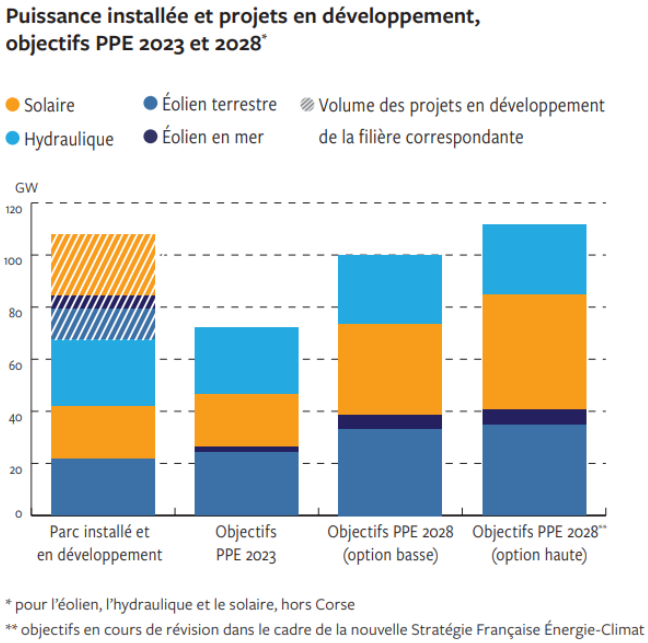
Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2023 / RTE
Figure 107 : Parc de production d'EnR en France métropolitaine au 31 décembre 2023

⇨ **Les programmations pluriannuelles de l'énergie**

Les programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE), outils de pilotage de la politique énergétique ont été créées par la loi de transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015. Ce document est en cours d'élaboration depuis 2017 et a fait l'objet de plusieurs consultations et débats.

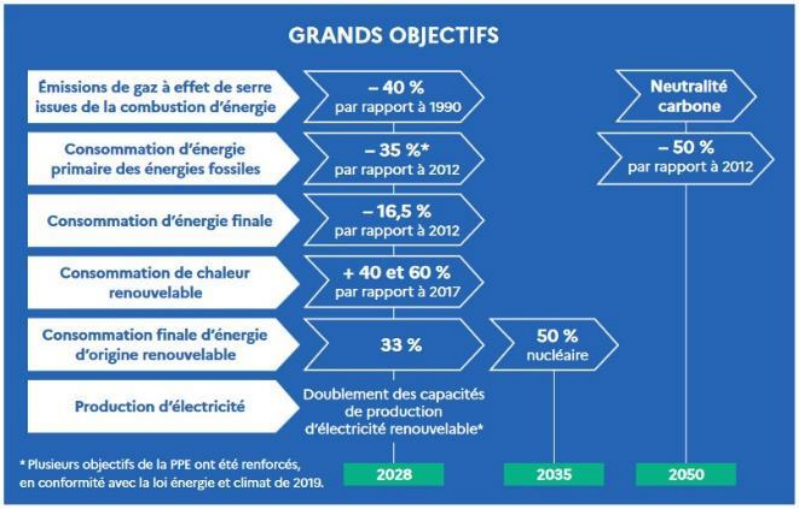
Un décret du 21 avril 2020 fixe la programmation pluriannuelle de l'énergie qui définit des priorités d'actions des pouvoirs publics pour la gestion des formes d'énergie sur le territoire.
La programmation actuelle, qui porte sur la période 2018-2028, fixe ainsi des objectifs pour le développement des filières de production d'énergies renouvelables et de récupération en France métropolitaine continentale, aux horizons 2023 et 2028.

Les filières éolien terrestre et solaire photovoltaïque voient leur objectif 2023 définis dans la programmation pluriannuelle de l'énergie pour la France métropolitaine hors Corse, respectivement de 24 100 MW et 20 100 MW, remplis à hauteur de 90 % et 93 %.



Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2022/RTE

Figure 108 : Puissance installée et projets en développement, objectifs PPE 2023 et 2028



Source : Synthèse de la PPE 2019-2023 2024-2028

Figure 109 : Grands objectifs de la PPE

Ainsi, la PPE approuvée par Décret le 21/04/2020 pour 2019-2023 et 2024-2028, pose les objectifs suivants en matière de capacités de production d'électricité renouvelables installées :

- 73,5 GW en 2023, soit +50% par rapport à 2017 ;
- 101 à 113 GW en 2028, doublement par rapport à 2017.

Pour le photovoltaïque, les objectifs sont les suivants :

- 20,1 GW en 2023, soit plus du double de la puissance installée en 2019 (9,3 GW) ;
- 35,1 à 44 GW en 2028.

Dans le cadre de cette nouvelle PPE, le Gouvernement engage un développement sans précédent des énergies renouvelables électriques. Le solaire photovoltaïque sera proportionnellement plus développé dans de grandes centrales au sol qu'il ne l'est aujourd'hui, parce que c'est la filière la plus compétitive, en particulier comparé aux petits systèmes sur les toitures, et que de grands projets (>50 MW) se développeront progressivement sans subvention, venant modifier la taille moyenne des parcs à la hausse. Le Gouvernement veillera à ce que les projets respectent la biodiversité et les terres agricoles et forestières (source : Synthèse PPE 2019-2028).

⇨ **La loi APER**

La **loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables** a été publiée au Journal officiel du 11 mars 2023. Elle a pour ambition de **lever tous les obstacles au déploiement des projets d'énergies renouvelables notamment au droit des délaissés autoroutiers.** Pour faciliter l'approbation locale de ces projets, elle instaure un dispositif de planification territoriale des énergies renouvelables.

Le texte législatif s'est considérablement enrichi au fil des débats parlementaires avec notamment l'encadrement de l'agrivoltaïsme et la définition de zones d'accélération pour le développement des énergies renouvelables.

Il s'articule autour de plusieurs grands axes : planifier avec les élus locaux le déploiement des énergies renouvelables dans les territoires, simplifier les procédures environnementales, mobiliser les espaces déjà artificialisés pour le développement des énergies renouvelables et mieux partager la valeur des projets d'énergies renouvelables sur leurs territoires d'implantation. Il a pour objectif de rattraper le retard que connaît la France dans le déploiement des moyens de production d'énergie renouvelable par rapport aux autres pays européens.

⇨ **La loi Zéro Artificialisation Nette**

La loi n°2023-630 du 20 juillet 2023 visant à faciliter la mise œuvre des objectifs de lutte contre l'artificialisation des sols (ZAN) et ses décrets d'application associés ont interrogé la prise en compte des installations photovoltaïques dans le calcul des surfaces artificialisées imputables aux communes.

A ce titre, l'article R.101-1 du Code de l'Urbanisme modifié énonce que peuvent être considérées comme surfaces non artificialisées « *les surfaces sur lesquelles sont implantées des installations de production d'énergie solaire photovoltaïque à condition qu'elles respectent les critères fixés par le décret prévu à l'alinéa 6 du paragraphe III de l'article 194 de la loi n°2021-1104 du 21 août 2021, notamment celles relevant des dispositions prévues aux articles L.111-27 et L.111-29* ».

Cet article 194 paragraphe III alinéa 6 précise à ce titre qu' « *un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas comptabilisé dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers dès lors que les modalités de cette installation permettent qu'elle n'affecte pas durablement les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agronomique et, le cas échéant, que l'installation n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale sur le terrain sur lequel elle est implantée. Les modalités de mise en œuvre du présent alinéa sont précisées par décret en Conseil d'Etat* ».

Il en ressort que **la loi Climat et Résilience permet d'exempter, sous conditions, les installations photovoltaïques respectant certains critères fixés par décret et complété par un arrêté précisant la liste des caractéristiques techniques que devront satisfaire les installations de panneaux photovoltaïques en zones agricoles, naturelles et forestières, pour ne pas être comptabilisées comme surfaces artificialisées**.

En ce sens, le décret n°2023-1408 et l'arrêté précisant les modalités de mise en œuvre de la dérogation à la comptabilisation de la consommation d'un espace naturel, agricole et forestier par des installations photovoltaïques ont été publiées le 29 décembre 2023 et sont applicables. Celui-ci conditionne ainsi la dérogation au principe de consommation d'espace pour les installations photovoltaïques à la condition que les modalités de ces installations permettent de garantir :

- La réversibilité de l'installation ;
- Le maintien du couvert végétal. Ce couvert correspond à la nature du sol et, le cas échéant, des habitats naturels préexistants sur le site, sur toute la durée de l'exploitation, ainsi que la perméabilité du sol au niveau des voies d'accès ;
- Sur les espaces à vocation agricole, le maintien d'une activité agricole ou pastorale significative tenant compte de l'impact du projet sur les activités qui y sont effectivement exercées ou, en l'absence d'activité, qui auraient vocation à s'y développer.

En plus de ces garanties à satisfaire, l'arrêté du 29 décembre 2023 fixe les caractéristiques techniques que les installations photovoltaïques devront respecter pour pouvoir bénéficier de l'exemption du calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers.

Afin de s'inscrire pleinement dans cette réflexion, **Sun'R s'est attaché à prendre en compte en amont ces critères d'implantation, afin de ne pas porter atteinte au calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers de la commune de Bonny-sur-Loire. Ces critères intégrés au projet sont ainsi les suivants :**

Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque	Valeurs ou seuils d'exemption du calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers
Hauteur des panneaux photovoltaïques	1,10 mètre minimum au point bas
Densité et taux de recouvrement du sol par les panneaux photovoltaïques	Espacement entre deux rangées de panneaux photovoltaïques distinctes au moins égal à deux mètres. Les deux mètres sont mesurés du bord des panneaux d'une rangée au bord des panneaux de la rangée suivante et non pas d'un pieux d'ancrage à l'autre.
Type d'ancrages au sol	Pieux en bois ou en métal, sans exclure la possibilité de scellements « béton » < 1 m2, sur des espaces très localisés et justifiée par les caractéristiques géotechniques du sol ou des conditions climatiques extrêmes. Pour les installations de type trackers, la surface du socle béton ne doit pas dépasser 0,3 m2/ kWc
Type de clôtures autour de l'installation	Grillages non occultant ou clôtures à claire-voie, sans base linéaire maçonnée
Voies d'accès aux panneaux internes à l'installation et aux autres plateformes techniques	Absence de revêtement ou mise en place d'un revêtement drainant ou perméable

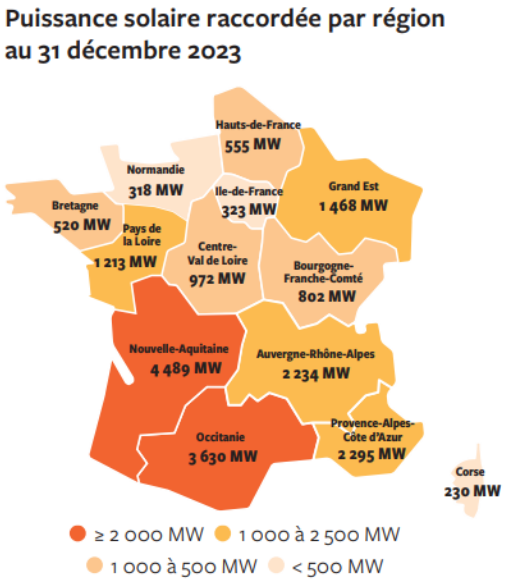
5.1.1.3 Le contexte régional

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Centre-Val de Loire, adopté par délibération en date du 19 décembre 2019 par le conseil régional a été approuvé par le préfet de région le 4 février 2020.
Il se substitue à plusieurs schémas régionaux thématiques préexistants et notamment le Schéma Régional de l'Air, de l'Énergie et du Climat (SRCAE).
Le SRADDET énonce les objectifs de production régionaux d'énergie solaire photovoltaïque. À l'horizon 2026, ceux-ci s'élèvent à 1,607 TWh, 2,383 TWh pour 2030 et 5,745 TWh pour 2050 tandis que la production atteignait 0,19 TWh en 2014. Les objectifs SRADDET prévoient une multiplication par 6,81 à horizon 2050 de la puissance solaire photovoltaïque installée en 2021.

Tableau 38 : Objectifs de production d'énergies renouvelables pour la région Centre Val de Loire.

Filières	Production 2014	Objectifs 2021	Objectifs 2026	Objectifs 2030	Objectifs 2050
Biomasse - Bois-énergie	4,6	10,245	11,785	13,061	16,367
Biomasse - Biogaz (méthanisation, biogaz issu de STEP, ISDND)	0,1	0,649	2,14	4,41	10,936
Géothermie	0,1	0,823	1,453	1,902	3,497
Solaire thermique	0,018	0,048	0,115	0,204	0,856
Eolien	1,63	3,779	6,23	8,233	12,286
Solaire photovoltaïque	0,19	0,843	1,607	2,383	5,745
Hydraulique	0,14	0,134	0,13	0,127	0,118
Total (TWh)	**6,9**	**16,521**	**23,46**	**30,32**	**49,805**

Source : SRADDET Centre Val de Loire



Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2023 / RTE
Figure 110 : Puissance photovoltaïque installée par région au 31 décembre 2023

Il ressort qu'au 31 décembre 2023, la région Centre-Val de Loire comptabilisait 972 MW de puissance solaire raccordée.

5.1.2 Les parcs solaires photovoltaïques

Dans ce contexte de promotion des installations de production d'électricité à partir de ressources renouvelables, les parcs solaires photovoltaïques présentent un intérêt certain.

L'énergie est disponible et accessible sur l'ensemble du territoire. Cette production décentralisée contribue à une meilleure adéquation entre les besoins et la production au niveau local, évitant ainsi le transport d'énergie (et les pertes) sur de grandes distances. On estime que 10% de l'électricité produite en France est perdue dans le transport, la transformation et la distribution.

Une installation photovoltaïque ne génère pas de gaz à effet de serre durant son fonctionnement, et ne produit aucun déchet dangereux. Bien conçue, une telle installation est réversible, c'est-à-dire qu'elle peut être démantelée à l'issue du bail, le terrain peut alors être remis en état et être utilisé pour une autre activité ou laissé à l'état naturel.

Les programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE), outils de pilotage de la politique énergétique ont été créées par la loi de transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015.

Une première PPE, validée par décret en 2016, a couvert la période 2016-2018. Le second volet, qui nous intéresse ici, couvre la période **2019-2028** et au-delà pour certains sujets comme le nucléaire. D'après la PPE, les objectifs de développement de la production d'électricité d'origine renouvelable solaire sont de 20,1 GW en 2023, et de 35,5 GW (option basse) et 44 GW (option haute) en 2028.

La puissance photovoltaïque installée au 31 décembre 2023 s'élève à 18 817MW. En prenant en compte l'ensemble du parc raccordé (hors Corse), l'objectif de la PPE 2023 est atteint à 93.6 %.

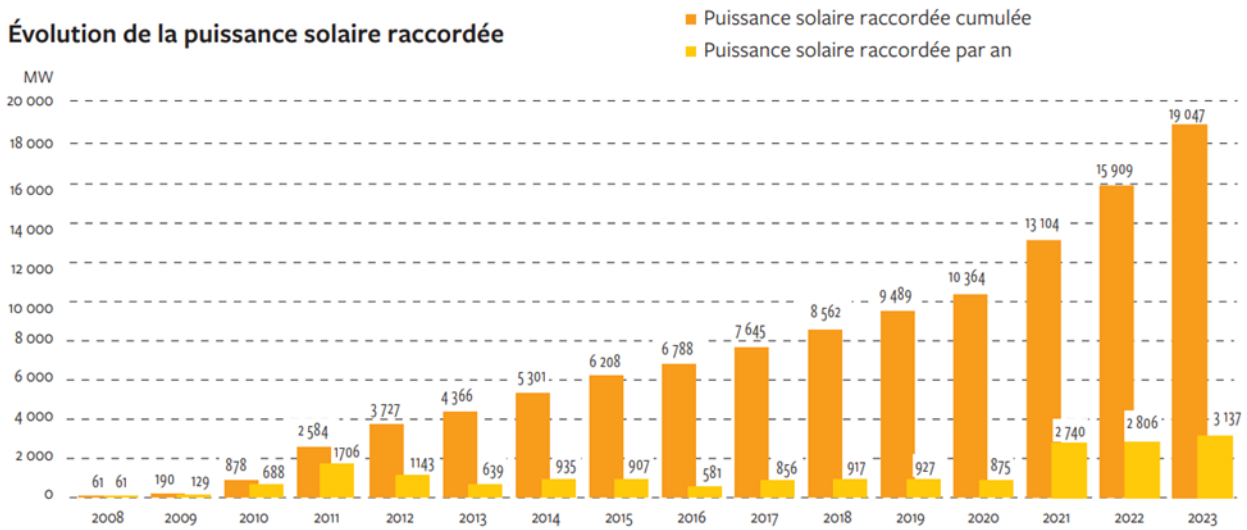


Figure 111 : Évolution du parc photovoltaïque raccordé aux réseaux depuis 2008
Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2023

5.2 Contexte du projet

5.2.1 Historique du projet

L'autoroute A77 est une autoroute française commençant à Poligny, en Seine-et-Marne, et se terminant à Sermoise-sur-Loire, dans la Nièvre. La section Briare - Cosne-Cours-sur-Loire est mise en service en 2000.
Le site de Bonny-sur-Loire, situé en bordure immédiate de l'A77, au niveau du lieu-dit Champ Linot, est une plateforme minéralisée aménagée et utilisée lors de la construction de cette section d'autoroute. Cette plateforme est aujourd'hui utilisée comme zone de stockage de matériaux. Par le passé, elle a accueilli l'exploitation de centrales d'enrobage (installation industrielle fixe ou semi-mobile permettant la production d'enrobé servant à constituer la surface de roulement des routes, pistes d'aéroports et autres aires de circulation), comme en atteste le rapport de l'inspection des installations classée du 30 novembre 2017 faisant état de la cessation d'activité du site. La dernière autorisation d'exploitation d'une centrale d'enrobage (installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE)) a, en effet, été attribuée en 2016 à la société EUROVIA Grands Travaux, pour une durée de six mois.

2000



2007



2017



Source : Remonter le temps, IGN

Figure 112 : Historique de l'évolution du site du projet

La partie nord du site est, quant à elle, laissée en friche. Une ancienne haie bocagère y est encore visible, on y retrouve une mare, ainsi que des noues. L'accès à la plateforme se fait par la route départementale RD965, au sud.
Le site a été reconnu inutile à la concession et librement aliéné par la société concessionnaire APRR.

Il s'agit ainsi d'un délaissé autoroutier constitué des parcelles YI n°2, d'une surface totale de 41 335 m², appartenant à la commune de Bonny-sur-Loire, et YI n°47, ZK n°100, ZK n°103, ZK n°113, et ZK n°115, d'une surface totale de 22 466 m², appartenant à APRR.

5.2.2 Justification du choix du site

Dans une démarche de développement des énergies renouvelables, Eiffage Concession, filiale du groupe Eiffage, a lancé en 2021 un ensemble d'études de préfaisabilité pour développer des projets photovoltaïques sur les sites à moindre enjeux foncier du parc des propriétés de ses filiales.

APRR (Autoroutes Paris-Rhin-Rhône), société concessionnaire d'autoroutes, autre filiale du groupe, possède plusieurs parcelles en bordures d'autoroute. Ce sont des **délaissés autoroutiers**, sortis du Domaine Public Autoroutier Concédé. Certains de ces sites sont dégradés (plateforme anthropisée, ancienne carrière…), d'autres sont des terrains exploités en agriculture (parfois de bonne qualité agropédologique, parfois de qualité agropédologique médiocre du fait du passif dégradé des terrains), d'autres sont des friches laissées à l'abandon.

Ainsi, **le site de Bonny-sur-Loire est un délaissé routier identifié comme propice à la réalisation d'un projet photovoltaïque lors des études de préfaisabilité réalisées par Eiffage**.

Ont été éliminés les terrains présentant :
- Une activité encore nécessaire à l'exploitation de l'autoroute (plateforme de stockage de matériaux, ou accueillant des ICPE temporaires, projet d'aménagement ou agrandissement d'aire d'autouroute…) ;
- Une forme ne permettant pas une implantation efficace de panneaux solaires (fine parcelle Nord-Sud par exemple, fort ombrage, topographie accidentée ou trop pentue) ;
- Une situation présentant un risque d'éblouissement trop fort pour les usagers de l'autoroute (ou d'un aérodrome voisin) ;
- Une surface d'implantation potentielle inférieure à 1ha (cette faible taille compromet l'équilibre économique d'un tel projet, notamment en l'attente du décret fixant le tarif d'achat pour ces sites de puissance inférieure à 1MWc).

Les sites restants ont fait l'objet d'une analyse plus précise, puis, selon les résultats (contraintes environnementales, urbanistiques, risques…), en plus du site de Bonny-sur-Loire, deux sites ont été retenus pour développer des projets photovoltaïques le long de l'autoroute dans le département du Loiret :
- Un délaissé autoroutier de 5,2 ha sur la commune de Gien,
- Un délaissé autoroutier de 7,5 ha sur la commune de Nargis.

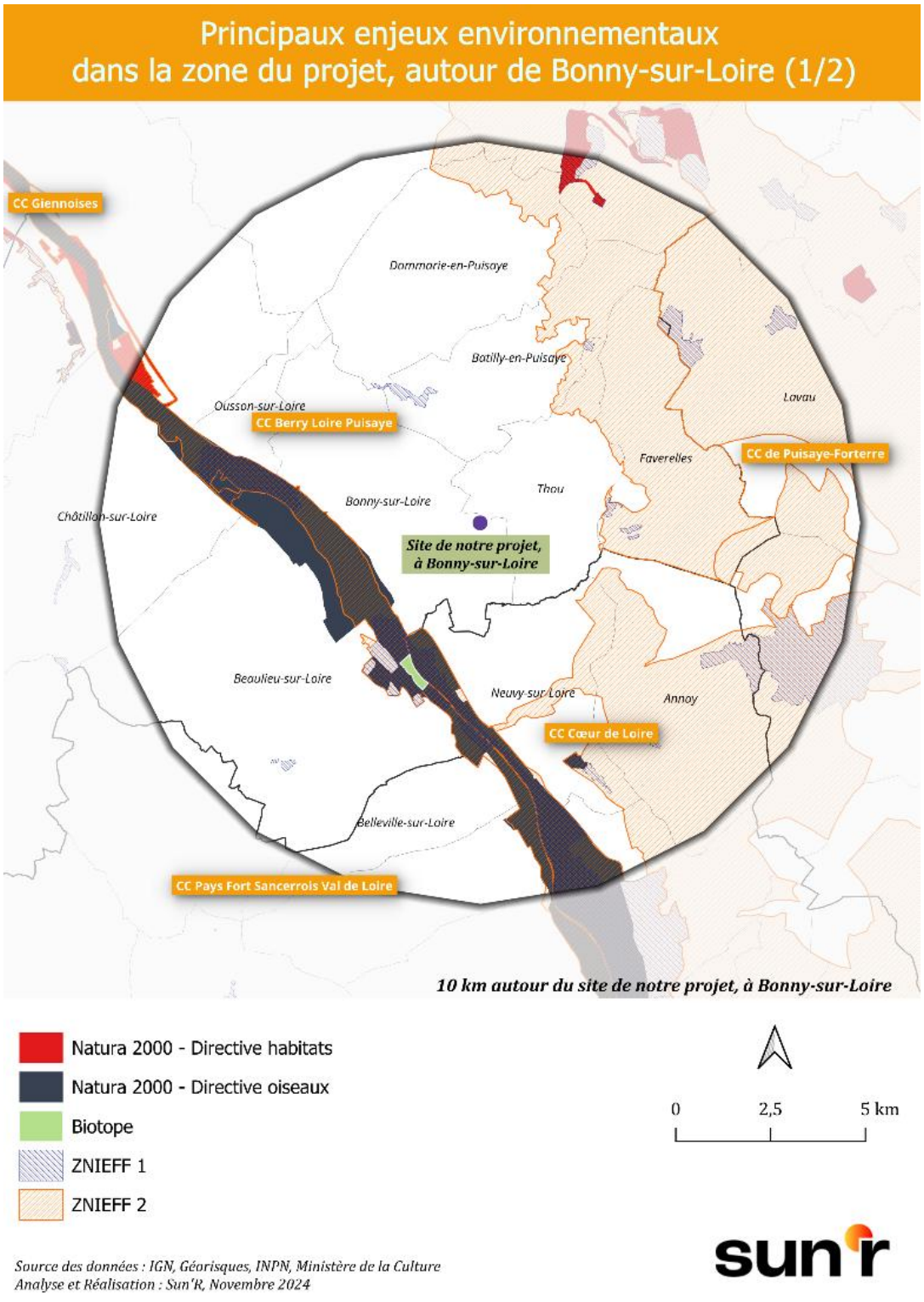
Le projet photovoltaïque présenté ici respecte toutes les exigences réglementaires (servitudes, urbanisme, etc.) et le site est bien adapté à l'implantation de panneaux solaires : délaissé autoroutier, site dégradé par les activités liées aux travaux de l'autoroute, potentiel solaire satisfaisant, accessibilité aisée, topographie plane, bonne intégration paysagère, enjeux environnementaux principaux préservés…

Un site anthropisé au passé industriel

Le choix du site repose sur son historique d'anthropisation, en raison de son usage passé pour le stock de matériaux et gravats, ainsi que l'accueil de centrales d'enrobages.
Bien que le site ne soit plus utilisé à ce jour, de nombreuses empreintes de son usage passé son encore visibles aujourd'hui avec des parties bitumées, la présence de tas d'enrobés, de gravillons et fraisâts, la présence de dalles, murets, ou encore de sols parsemés d'enrobés. On peut également trouver sur le site des déchets tels que des parpaings, de gros blocs de pierre, buches de bois, enrouleurs et tuyaux plastiques, palettes, poteaux et métalliques, tuiles et morceaux PVC, etc.
Le statut d'ancien site ICPE du site permet de confirmer son caractère dégradé, à moindre enjeu foncier, au titre du cahier des charges de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol ».

Un emplacement à l'écart des contraintes environnementales réglementaires et d'inventaires

La zone d'implantation choisie se situe en dehors des zonages réglementaires environnementaux Natura 2000 ou ZNIEFF de type I et II. La plus proche zone Natura 2000 se trouve à 2,8 km au sud-ouest du site projeté, couvrant la « Vallée de la Loire du Loiret ». Cette distance préserve le projet de nuire aux écosystèmes protégés ou aux habitats sensibles, respectant ainsi les exigences de préservation de la biodiversité.



Source : Sun'R

Figure 113 : Analyse cartographique des contraintes environnementales dans un rayon de 10 km autour du site de Bonny-sur-Loire

Absence de patrimoine historique ou de monuments à proximité

Le site est entouré d'un paysage principalement agricole, sans présence de monuments historiques dans l'aire d'étude rapprochée. Le monument historique le plus proche du site est l'église de Bonny sur Loire à environ 2,5 km. Par ailleurs, l'existence de talus arborés ceinturant la quasi-totalité de plateforme minéralisée (une ouverture de la haie existante le long de l'autoroute devra être traitée) renforcent le caractère peu visible du projet. Cela assure que l'intégrité visuelle et patrimoniale de la région ne sera pas compromise par l'implantation du projet solaire.

Un projet soutenu localement

Le projet bénéficie d'un fort soutien local, illustré par l'implication directe de la commune de Bonny-sur-Loire, propriétaire de l'une des parcelles d'implantation du projet. La commune a notamment validé le classement de la zone en « zone d'accélération », facilitant ainsi son développement.

Dates clés du projet et concertation effectuée

Les principales dates clés autour du projet sont les suivantes :

- 15/06/2023 : Présentation du projet en Conseil municipal. Accueil favorable du projet et délégation accordée à Mr le Maire pour signature de la Promesse de Bail.
- 11/09/2023 : Signature de la Promesse de Bail par la commune.
- 10-11/2023 : Accompagnement de la Mairie dans la mise en place des modalités de définition des zones d'accélération des Energies Renouvelables (ZAEnR).
- 30/11/2023 : Délibération en faveur de l'inscription du site dans les zones d'accélération de la commune par le Conseil municipal.
- 15/05/2024 : Premiers échanges en physique avec la Direction Départementale des Territoires (DDT 45). Accueil favorable du projet.
- 01/10/2024 : Examen du projet par le Pôle départemental des énergies renouvelables (pôle EnR).
- 04/10/2024 *:* Comité de projet rassemblant plusieurs élus et agents intercommunaux de Bonny-sur-Loire et de la Communauté de Communes Berry Loire Puisaye. Seul un représentant de commune limitrophe était présent.

La commune de Bonny-sur-Loire a donc été intégrée très tôt au projet et tenue au courant des différentes avancées et freins rencontrés.

5.2.3 Variantes étudiées

Dans le cadre du projet de parc photovoltaïque de Bonny-sur-Loire, **Sun'R a étudié deux variantes d'implantation**.

Variante n°1

La première variante envisagée a été établie en phase commerciale en prenant en compte la surface cadastrale du site d'implantation, ainsi que les principales contraintes pour l'aménagement du site (haie bocagère, noues, mare) identifiées dès la première visite. Celle-ci permettait d'atteindre une puissance estimée de 4,14 MWc.



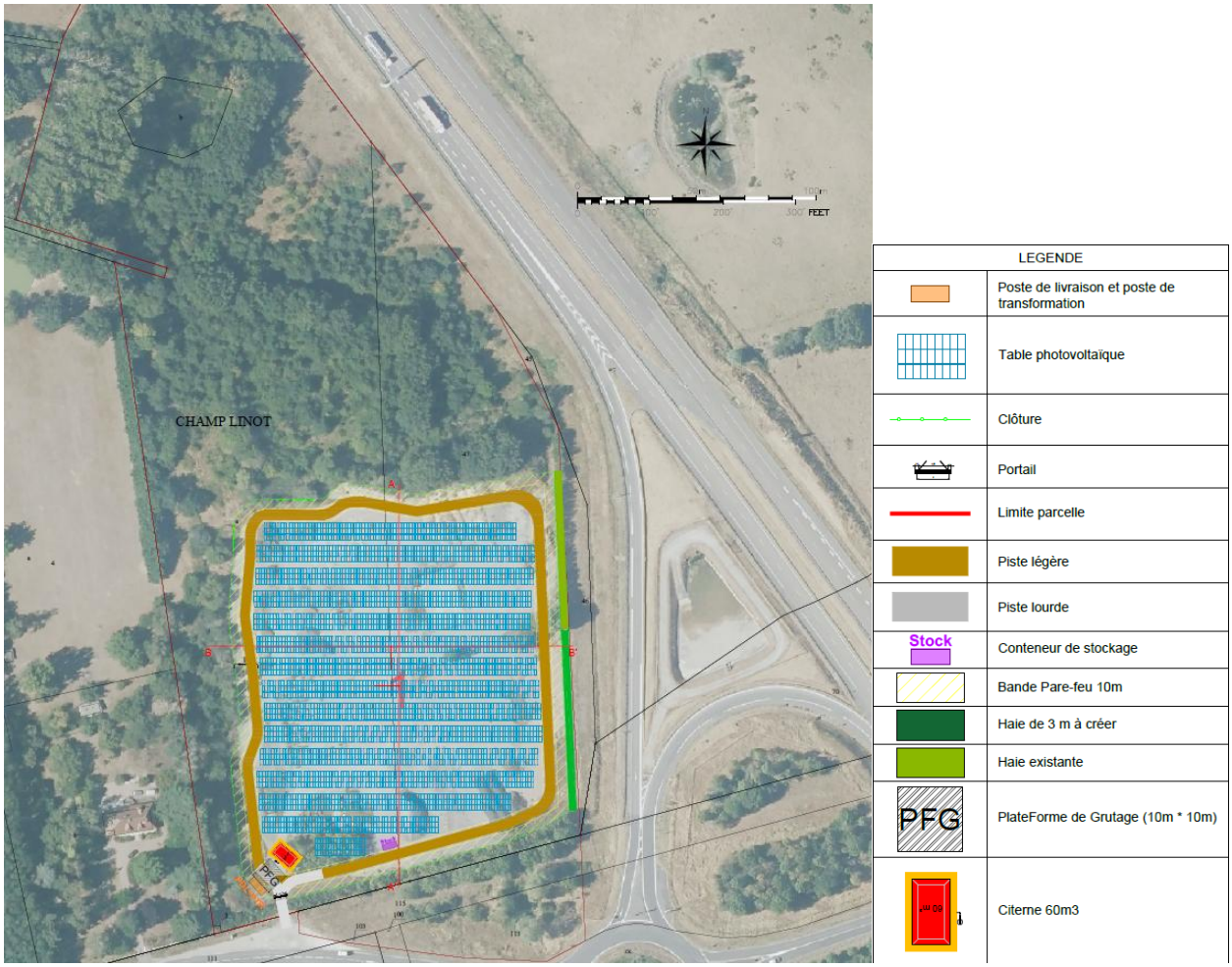
Source : Sun'R

Figure 114 : Variante n°1 envisagée

<u>Variante n°2</u>

La seconde variante prend en compte les principales recommandations de l'état initial en recherchant le moindre impact et le meilleur compromis entre les différentes thématiques étudiées (optimisation énergétique, écologie, paysage, réseaux existants, etc.).
La variante retenue est l'aboutissement d'un travail itératif entre le bureau d'études, le porteur de projet, les propriétaires/exploitants concernés par le projet. Le choix d'implantation est limité au regard des contraintes techniques, physiques (surface de la plateforme minéralisée, présence de talus ceinturant la plateforme, respect de la bande pare-feu du SDIS 45), environnementales (limitation / réduction des emprises au droit des secteurs à fort enjeu) et paysagères (respect de la cohérence visuelle pris en compte dans le choix d'implantation en pointe sud, et parties nord du site longeant l'autoroute).

Elle est composée de 150 tables 3V9, pour un total de 4 050 modules photovoltaïques et une puissance estimée à 2,57 MWc.

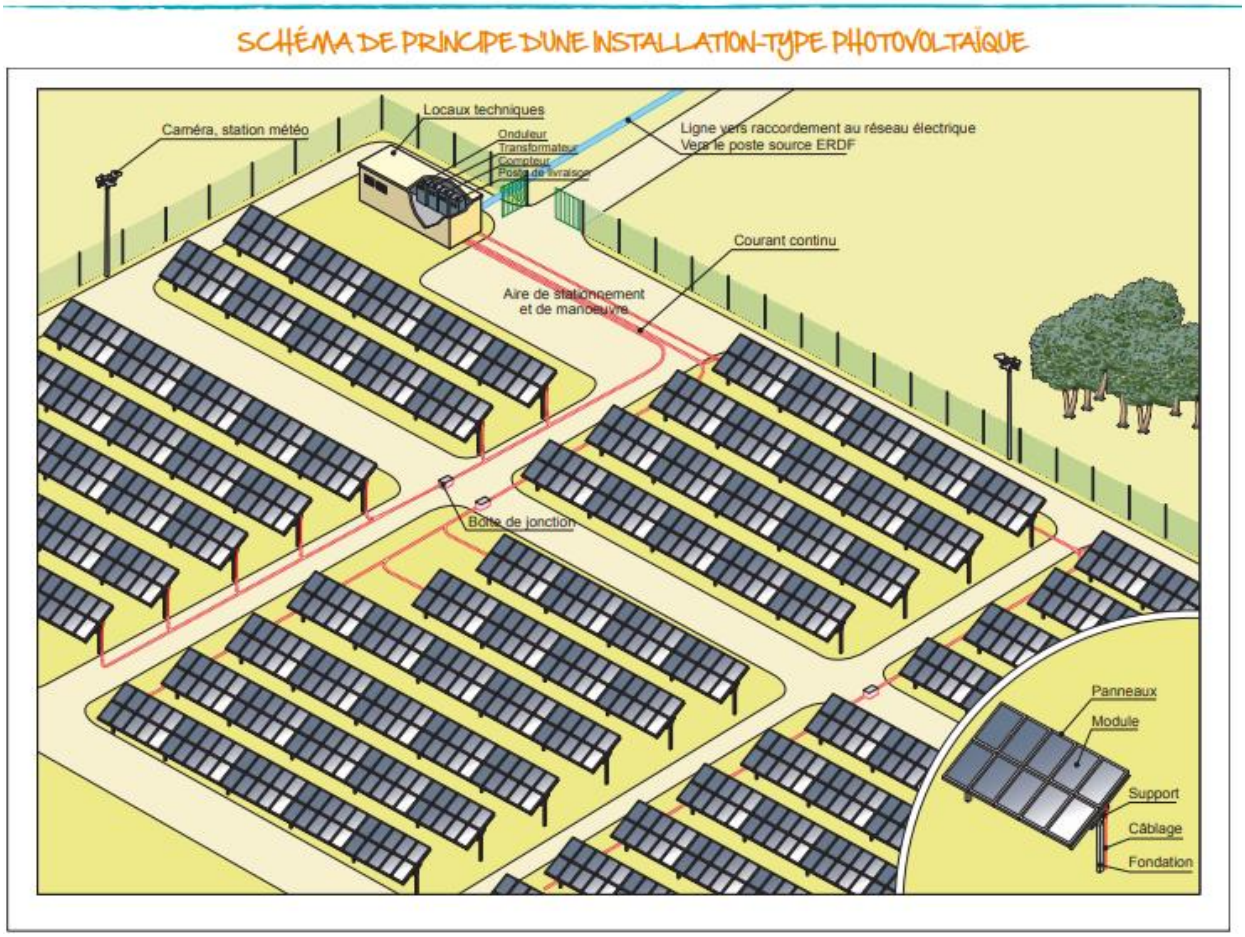


Source : Sun'R

Figure 115 : Variante n°2 (variante retenue)

5.3 Principes généraux de fonctionnement

L'illustration suivante, issue du guide méthodologique de l'étude d'impact (avril 2011), schématise la composition et le fonctionnement d'un parc photovoltaïque au sol.



Source : Guide méthodologique de l'étude d'impact des parcs photovoltaïques, 2011, Ministère de l'environnement et de la transition écologique

Figure 116 : Schéma de principe d'une installation photovoltaïque

Un parc photovoltaïque est composé d'une série d'éléments :

- **Des panneaux photovoltaïques** : chacun des panneaux est constitué de cellules reliées entre elles. Une cellule photovoltaïque est généralement composée de semi-conducteurs, qui libèrent des électrons sous l'effet de la lumière du soleil. Le semi-conducteur le plus communément utilisé est le Silicium, qui est le deuxième matériau le plus abondant sur terre. Ainsi, l'excitation des électrons par la lumière génère un courant ;

- **Des onduleurs décentralisés** qui transforment le courant et la tension continus produits par les panneaux solaires en courant et tension alternatifs triphasés de 50 Hz et 400 V. Ils seront installés à l'arrière des panneaux solaires. Tous les onduleurs et les boîtiers de connexion sont des équipements conçus pour une installation en extérieur et seront installés à 1m du sol ;

- **Des postes électriques de transformation,** sont des bâtiments de faible volume abritant les transformateurs (2 500 kVA chacun) ainsi que les protections associées. Ces postes ont pour fonction de transformer la tension des onduleurs (400 V) à la tension du réseau Enedis de raccordement HTA (20 000V). Ils seront surélevés de 50 cm afin de les maintenir au sec en toute circonstance ;

- Un **poste de livraison** dont la fonction est d'assurer une injection de l'électricité produite sur le réseau électrique à l'extérieur du parc. Ce bâtiment accueille des dispositifs de protection électrique et un système de comptage de l'énergie produite et consommée. Le poste de livraison est surélevé de 50 cm afin de le maintenir au sec en toutes circonstances ;

- Des composants techniques, dont des voies d'accès et de desserte, des structures supportant les panneaux photovoltaïques, des câbles de raccordement électrique, … ;

- Des composants assurant la sécurité du site, dont une clôture pouvant être renforcée par des caméras de surveillance et/ou un système d'alarme anti-intrusion.

5.4 Composition du parc photovoltaïque

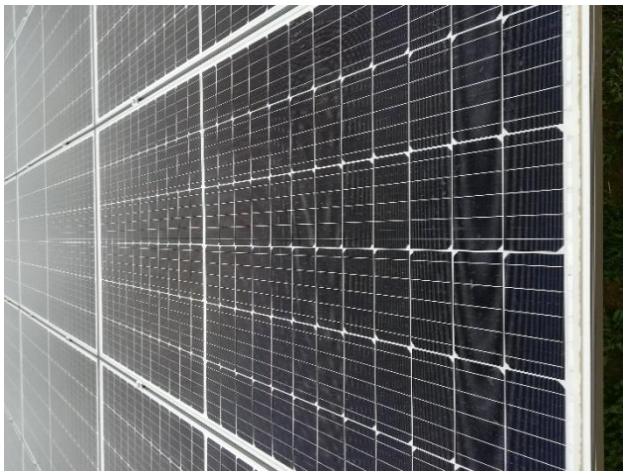
5.4.1 Panneaux photovoltaïques

Le parc solaire sera composé de 4 050 modules photovoltaïques d'une puissance unitaire de 635 Wc. Ils sont constitués d'un assemblage de cellules photovoltaïques élémentaires qui utilisent la technologie du silicium cristallin (mono). Les cellules sont encapsulées dans du verre de 4 mm d'épaisseur et dans un cadre résistant aux torsions.
L'espacement entre les modules est de 2 cm, permettant un écoulement intermédiaire des eaux ruisselant sur les modules.

Les modules peuvent par ailleurs résister à des pressions atteignant 5 400 Pascals et répondent aux normes de sécurité CEI 61730.

Les modules à base de silicium répondent à une technologie éprouvée, qui apporte des garanties en termes de fiabilité et de rendement, capables de s'inscrire dans le temps.

Concernant la qualité du matériel, Sun'R s'assurera de la qualité des modules photovoltaïques et de leurs certifications auprès des principaux organismes de contrôle.



Source : Sun'R

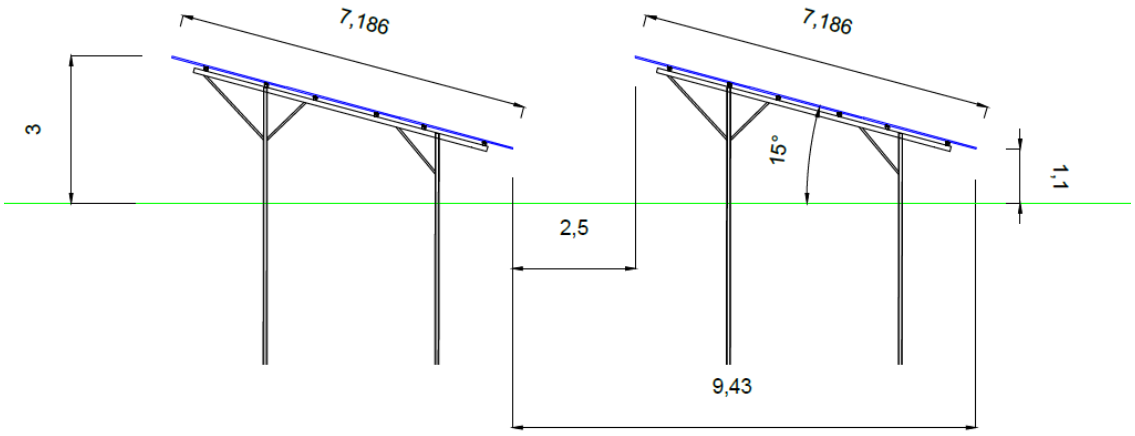
Figure 117 : Exemple de panneaux photovoltaïques

Les modules seront recyclés à l'issue de leur exploitation, soit par l'intermédiaire du programme SOREN (ex. PV Cycle) soit directement par le fabricant. Les panneaux sont aujourd'hui recyclables à 94%[15].

[15] https://www.soren.eco/re-traitement-panneaux-solaires-photovoltaiques/

5.4.2 Structures porteuses et fondations

Les modules seront fixés sur des structures métalliques dénommées « tables ». Pour le projet de Bonny-sur-Loire, celles-ci seront inclinées à 15°.



Plusieurs types de fondations existent, notamment des fondations sur longrines ou sur pieux.



Longrines béton, parc photovoltaïque des grandes Jonchères (Source : Sun'R)



Ancrages pieux béton (Source : Sun'R)

Figure 118 : Fondations types d'un parc photovoltaïque

Une étude géotechnique permettra de déterminer le type de fondation choisi en fonction de la portance du sol. **À ce jour, la solution d'ancrage par pieux battus est privilégiée.**

5.4.3 Raccordement électrique

5.4.3.1 Raccordement électrique interne

Le câblage

Sur le parc, différents types de câbles électriques sont disposés pour récupérer et transporter l'énergie électrique produite par les panneaux. Ils peuvent être soit aériens, soit enterrés :

- ⇨ **Les câbles solaires à l'air libre**

Les câbles solaires, non enterrés, sont ceux qui relient les panneaux les uns aux autres et qui acheminent l'électricité jusqu'aux boîtes de jonctions. Situés sous les rangées de panneaux, ils restent à l'air libre et ne sont pas susceptible d'abîmer la couverture de terre végétale.



Figure 119 : Exemple d'un câble solaire et de son connecteur

⇨ **Les câbles cheminant entre les boîtes de jonctions et les onduleurs**

Ces câbles permettent d'acheminer le courant électrique des boites de jonction vers les onduleurs. Les onduleurs transforment le courant continu généré par les panneaux solaires en courant alternatif.



Source : Sun'R

Figure 120 : Onduleurs

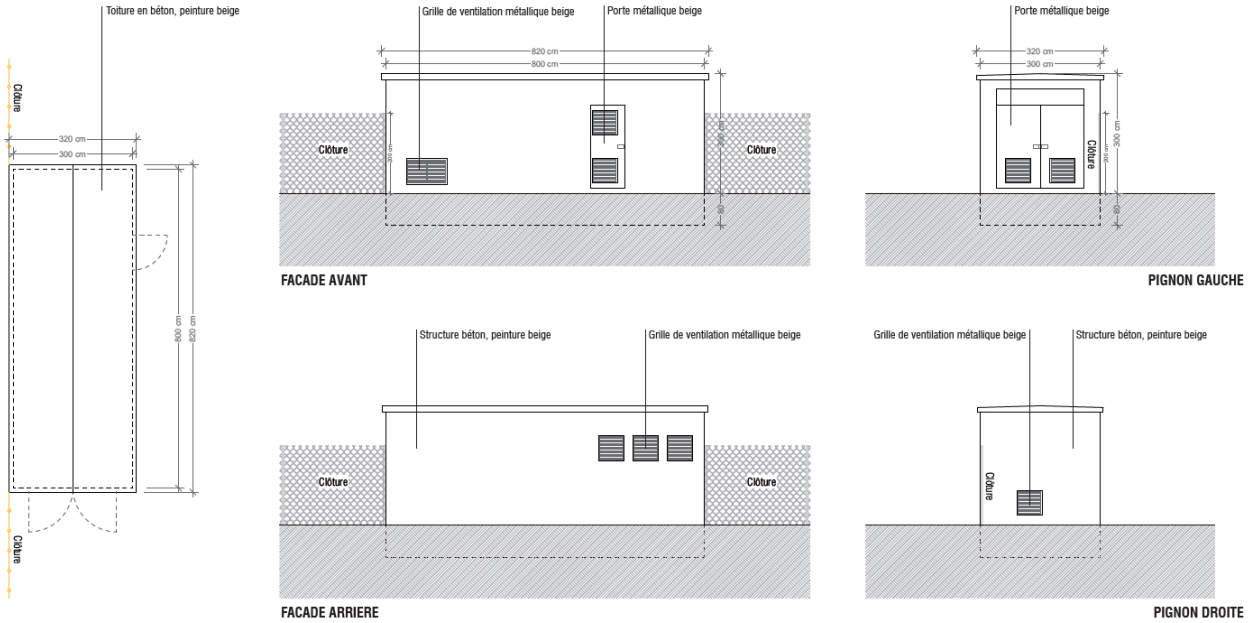
⇨ **Les câbles cheminant entre les onduleurs, les transformateurs et le poste de livraison**

Les liaisons électriques entre les postes du parc, et la liaison avec le réseau électrique public sont enterrées dans des tranchées, ou disposés dans des chemins de câbles aériens maintenus à une trentaine de centimètres au-dessus du sol par des plots si la nature du sol ne permet pas la création de tranchées.

<u>Les locaux techniques</u>

Les locaux techniques abritent le matériel électrique destiné à concentrer l'électricité (boîtiers de regroupements, TGBT) et à rendre ses caractéristiques compatibles avec les exigences du gestionnaire de réseau (élévation de la tension).

Ce sont des petits bâtiments préfabriqués ou maçonnés. Ils sont munis de systèmes d'aération et de ventilation très performants et garantissent une isolation du matériel électrique du milieu extérieur.
Les locaux sont fermés à clés et des affiches et équipements de secours (extincteur à poudre, gants isolants, perche etc.) sont disponibles à l'intérieur.





Source : Sun'R

Figure 121 : Exemple de local technique abritant les postes de livraison et de transformation

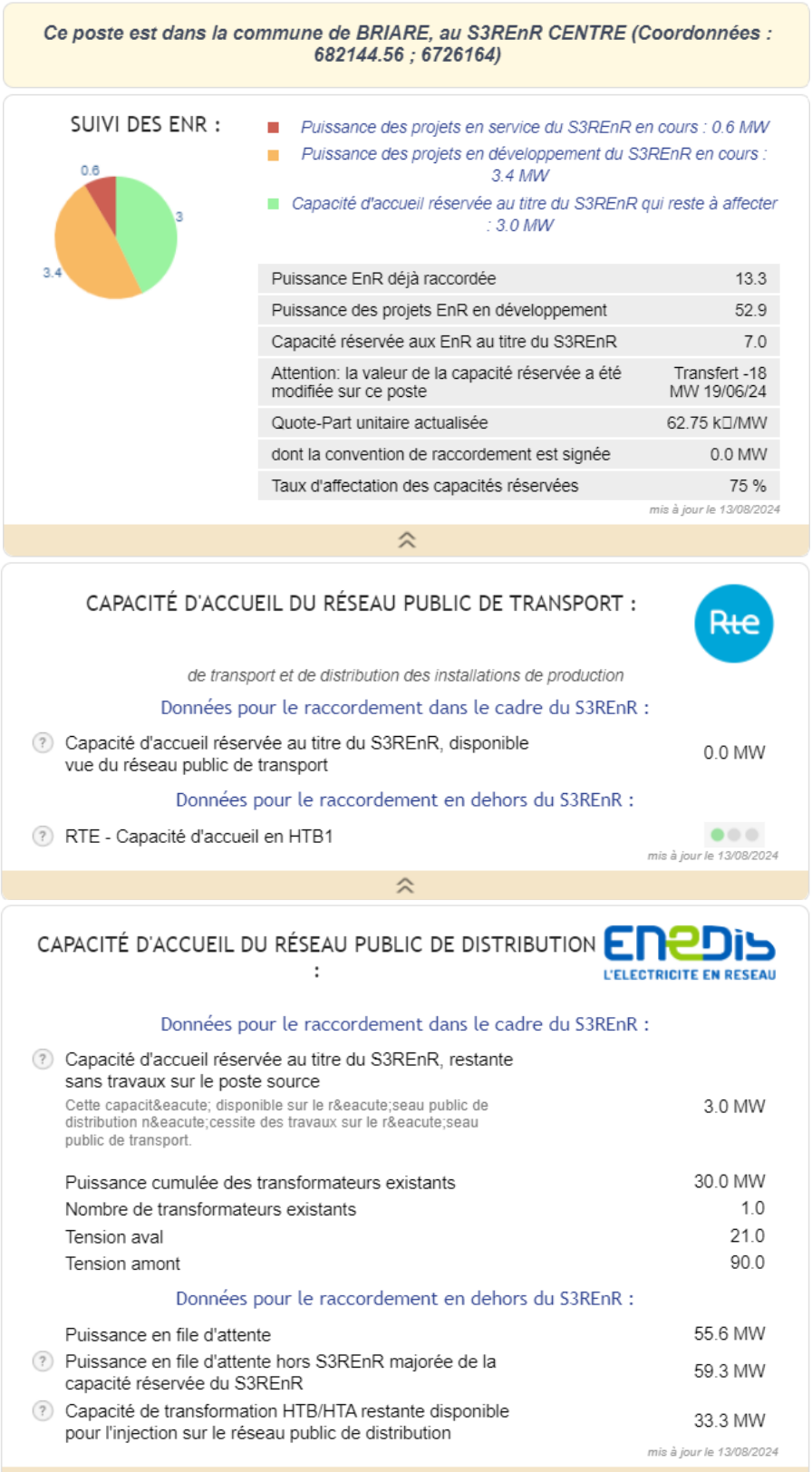
Les postes de transformations (PTR), associés aux onduleurs décentralisés, ont pour principale fonction de réhausser la tension de l'électricité (tension entrante entre 400 et 800 V à l'entrée du PTR, et de 20 000 V en sortie), afin de pouvoir l'injecter sur le réseau électrique Enedis.

Le poste de livraison (PDL) est le bâtiment qui abrite les dispositifs de comptage de l'électricité produite et les protections électriques entre le réseau public et le parc. C'est la limite de propriété entre l'exploitant de la centrale et le réseau public Enedis. C'est dans ce poste que se fait le raccordement avec le réseau public de distribution et donc la séparation du domaine public et du domaine privé.
Il s'agit également d'un local, disposé en limite de propriété et qui doit être accessible 24h/24 aux agents Enedis.

Pour le projet de Bonny-sur-Loire, il est prévu l'implantation d'un seul poste de livraison/transformation combiné (8 m x 3 m), d'une surface totale de 24 m².

5.4.3.2 Raccordement électrique externe

Le raccordement au réseau électrique national (entre le poste de livraison et le poste source) sera quant à lui assuré par Enedis. Une demande de Proposition de Raccordement Avant Complétude (PRAC), ou une demande de Proposition Technique et Financière (PTF), auprès d'Enedis permettra de connaitre les possibilités de raccordement dans le secteur. À ce stade du développement du projet, il est envisagé un raccordement au poste source de Briare dont la capacité d'accueil qui reste à affecter au titre du S3REnR (3,0 MW) est compatible avec la puissance du projet (2,57 MWC).



Source : Caparéseau

Figure 122 : Données techniques du poste source de Briare

Une solution est envisagée à l'heure actuelle (hypothèse de tracé de raccordement, définitivement établi par Enedis une fois le permis de construire obtenu, mais qui suivra prioritairement les routes existantes) : **un raccordement par piquage sur ligne HTA avec une extension de ligne à prévoir de 172 m. Cette solution semble probable au vu de la capacité d'accueil de la ligne HTA à cet endroit.**



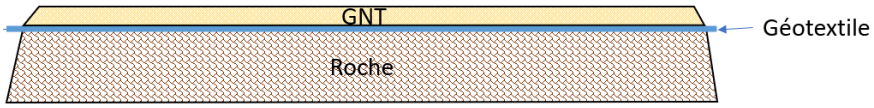
Source : Sun'R

Figure 123 : Option de raccordement envisagée

5.4.4 Pistes d'accès et de desserte

À l'intérieur de l'enceinte du parc, deux types de pistes seront aménagées :

Les pistes lourdes qui vont de la voie publique à l'emplacement du poste. Cela permet d'assurer une portance nécessaire à l'acheminement des postes électriques ainsi qu'un accès au site par tout temps. Ces pistes deviendront une piste d'exploitation après le chantier.
La composition de ce type de piste dépend évidemment du type de sol mais de manière générale, elles sont composées d'une couche inférieure de roche permettant l'encrage du sol, d'un géotextile **n'empêchant pas** l'infiltration de l'eau et enfin une couche superficielle de graves non traitées (GNT), compactée, afin de lisser la surface et d'éviter de soulever trop de poussières lors des passages.



Source : Sun'R

Figure 124 : Schéma de composition d'une piste lourde

Pour le projet de Bonny-sur-Loire, seuls 20 m (sur une largeur de 4 m) seront créés et 30m seront renforcés, le sol étant déjà enrobé. 1 m de talus sans grave seront aménagés de part et d'autre.

La plateforme de grutage pour installer le local technique aura les mêmes caractéristiques que les pistes lourdes.

Les pistes légères sont faites par simple reprofilage du terrain. Si la nature du terrain ne le rend pas carrossable par un véhicule léger, un apport de matériau superficiel sera fait.
Pour le projet de Bonny-sur-Loire, la longueur aménagée sera de 536 m sur une largeur de 4 m. 1 m de débord seront laissés libres de part et d'autre.

5.4.5 Sécurité incendie

Les modalités de sécurité incendie seront conformes aux prescriptions formulées par le SDIS du Loiret contenues dans le document des « Attendus de sécurité PPV au sol » (transmis le 16/05/2024 au porteur de projet).
Il y est notamment fait les précisions suivantes :

- « Concernant les projets se situant dans des environnements agricoles, forestiers, boisés…, il est notamment nécessaire de maintenir une bande pare-feu sur la périphérie des parcs. Ce dispositif d'isolement coupe-feu par la distance limite les risques de propagation d'un incendie, dans les deux sens. »
- « Assurer le débroussaillage des abords du terrain sur une distance de 10 m à partir de tout élément technique de l'installation. La voie de circulation interne périmétrique est incluse dans cette bande pare-feu. L'opération consiste à réduire les matières végétales de toute nature (herbe, branchage, feuilles...) pouvant prendre feu et propager un incendie, dans les deux sens (analyse de risques). »

Pour le projet de Bonny-sur-Loire, il est ainsi prévu une bande pare-feu de 10 m comprise entre la clôture en limite de boisement, et tout élément technique de l'installation (panneaux photovoltaïques et conteneur de stockage).

Il est également prévu l'installation d'une citerne d'eau de 60 m³, d'une emprise au sol de 100 m².

Une piste périphérique légère est prévue afin de pouvoir accéder avec un véhicule en tout point du parc, avec une distance raisonnable. L'ouverture du portail par le SDIS sera possible grâce à une spéciale.

5.4.6 Clôture et portail

Une clôture de type grillage soudé de 2 mètres de hauteur, ceinturera totalement le site et aura pour fonction de délimiter l'emprises du projet, d'interdire l'entrée aux personnes non autorisées, et d'empêcher l'intrusion de gros animaux tout en permettant le passage des petits mammifères, reptiles et amphibiens grâce à des passages adaptés.
Le grillage de la clôture sera teint en vert mousse (Vert RAL 6005) afin d'intégrer au mieux la clôture dans l'environnement. Les piquets de fixation de la clôture, en métal, seront solidement ancrés dans le sol à l'aide d'une batteuse. En fonction de la nature du sol, l'usage du béton pourra être rendu nécessaire à leur fixation.
Le linéaire de clôture atteindra une longueur d'environ 581 m.



Source : Sun'R
Figure 125 : Exemple de clôture et plantation de haie

Un portail de 5 m de longueur à double battants, sur une hauteur de de 2 m sera installé. Celui-ci sera de la même couleur verte que la clôture (RAL 6005).

5.5 Organisation et modalités des différentes phases du parc photovoltaïque

5.5.1 Phase chantier

La construction de l'installation photovoltaïque, dès lors que toutes les approbations et permis auront été obtenus, se déroulera en trois phases sur une durée d'environ 4 à 6 mois :

- La préparation du site, sur environ 2 à 4 semaines (accès, zone de manutention, …) ;
- La construction, l'installation des modules solaires et des composants électriques sur environ 12 à 18 semaines (installation des pieux et montage la structure avec panneaux, branchement des panneaux au réseaux électrique) ;
- La remise en état du site, sur environ 2 semaines.

5.5.1.1 Préparation du chantier

Les premières activités à prévoir pour le démarrage du chantier est la préparation des accès et du site. Cela comprend les activités suivantes :

- **Le nettoyage des accès et du site :**
  Pour cela un débroussaillage de la végétation sera fait, une attention particulière sera apportée à préserver les zones périphériques au site et accès pour limiter l'impact du chantier à son strict nécessaire. Le cas échant les ouvrages existants (portail, dalles, déchets, …) seront déplacés et/ou supprimés.

- **La mise en place de signalétique :**
  De la signalétique sera mis en place pour sécuriser les abords du site. Dans le cadre des projets avec des exploitations agricole en cours sur les parcelles voisines, une attention particulière sera apportée au plan de circulation qui sera matérialisé sur site par un affichage.

- **Le repérage des zones de chantier :**
  Afin de matérialiser les zones de chantier un marquage et piquetage est fait, en identifiant et protégeant le cas échéant les zones sensibles.

- **La préparation du terrain** :
  En fonction de la topographie du terrain, il se peut qu'un terrassement sommaire soit nécessaire afin de lisser les aspérités trop importantes et brutales et donc rendre la topographie compatible avec les contraintes des structures.
  Dans le cas où le terrain est nu (pas de végétation baisse) - comme un champ labouré – une végétation pourra être mis en place de type graminée ou essence permettant de tenir le sol. Cela permet de rendre le terrain plus portant et donc plus carrossable et éviter des ornières trop importantes durant le chantier.
  Ces étapes ne seront pas nécessaires pour le site de Bonny-sur-Loire dont la topographie est plane, et la surface d'implantation minéralisée.

- **Création de pistes** :
  Afin d'acheminer le matériel jusqu'au site 2 type de pistes sont réalisées (cf partie 1.4.4 - Pistes d'accès et de desserte)

5.5.1.2 Réalisation des travaux

Une fois la préparation du terrain réalisée, les étapes relatives à la construction du parc peuvent être réalisées.

- **Création des tranchées :**
  L'acheminement des câbles souterrain se fait avec des tranchées **d'environ 80 cm de profondeur**. La largeur des tranchées dépend du type des câbles, du nombre de câbles, de la puissance afin de respecter les normes applicables. Les tranchées sont creusées soit avec une pelle mécanique soit avec une trancheuse (en fonction du type de sol et des tracés). Dans le cas où la nature du sol ne permet pas la création de tranchées, les câbles peuvent être disposés dans des chemins de câbles aériens, maintenus à une trentaine de centimètres au-dessus du sol par des plots.

- **Battage des pieux** :
  Les structures sont de préférence ancrées dans le sol avec des pieux battus dont la profondeur varie en fonction de la nature du sol. Le battage se fait avec une batteuse hydraulique qui sera dimensionnée en fonction la force nécessaire pour réaliser cette activité.
  Dans le cas où le sol est trop dur, le battage direct n'est pas possible, afin de permettre l'implantation des pieux un préforage est réalisé (souvent avec la même machine). En fonction de la réponse du sol à la pression latérale soit le pieux est maintenu dans le forage avec du béton soit avec de la GNT compactée.



Source : Sun'R
Figure 126 : Exemple de batteuse hydraulique

- **Montage des structures et assemblage des panneaux** :
  Les structures métalliques porteuses sont fixées aux pieux battus dans le sol, puis les panneaux solaires sont fixés sur cette charpente métallique.

- **L'installation des locaux techniques (poste de livraison/transformation) :**
  Le poste est préfabriqué en usine, il arrive donc prêt à poser sur le site. Il est acheminé à son emplacement via les pistes lourdes et il est ensuite gruté du camion à sa position définitive.

- **L'installation des onduleurs** :
  Les onduleurs sont installés directement sur la structure, de préférence en bout de rangées pour simplifier leur accessibilité en phase exploitation.

- **Le raccordement DC** :
  Les liaisons DC sont entre les panneaux solaires et les onduleurs, sur la structure.

- **Le raccordement AC** :
  Les liaisons AC sont entre les onduleurs et le poste de livraison, elles sont installées dans des tranchées souterraines, ou des chemins de câbles prévus à cet effet. Coté onduleurs, les câbles remontent le long de la structure et le passage dans le sol est protégé par un carter métallique afin d'éviter un endommagement accidentel. Coté poste de livraison (PDL), les câbles arrivent dans le cuvelage du poste et remonte par le planché aux organes du PDL.

- **Le raccordement ENEDIS au réseau public d'électricité** :
  De manière similaire au raccordement AC, Enedis met à disposition des câbles au niveau du cuvelage du PDL.

5.5.1.3 Fin du chantier

Avant la mise en service du parc photovoltaïque, des tests préalables seront réalisés. La durée prévisionnelle de cette phase est de 4 semaines.

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage…) éventuellement crées seront supprimés et le sol sera remis en état.

5.5.2 Phase exploitation

5.5.2.1 Maintenance courant / entretien de la végétation

Le parc photovoltaïque sera exploité sur une **durée minimum de 30 ans**, avec possibilité de prolongement. En dehors des opérations de maintenance exceptionnelles (remplacement de panneaux, d'onduleurs…), une maintenance courante aura lieu pour :

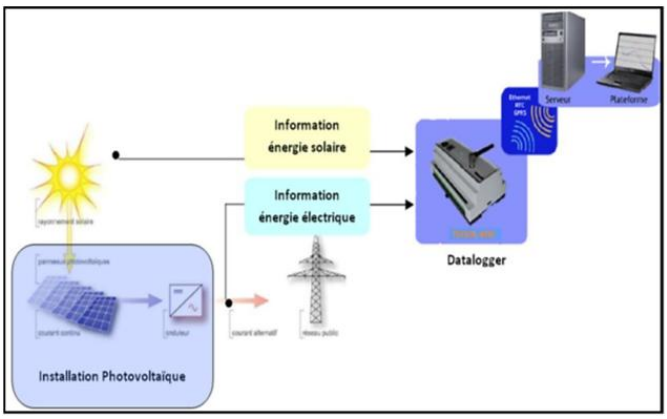
- **Vérification périodique des installations** : vérification régulière du bon fonctionnement des installations électriques du site (vidéosurveillance, moteurs, onduleurs, …), Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement ;
- **Entretien des éléments mécaniques du parc** : quelques-uns des panneaux devront être remplacés tout au long de la vie du parc. En effet des panneaux pourront présenter des dysfonctionnements du fait d'un choc thermique, d'un choc mécanique ou d'une anomalie de fabrication. Les dispositifs de sécurité c'est-à-dire de détection d'intrusion et de protection incendie seront régulièrement contrôlés et maintenus en bon état de marche ;
- **Nettoyage des modules et inspection visuelle** : si de manière générale le nettoyage des panneaux s'effectuera « naturellement » grâce à l'action des précipitations, il pourra être complété en cas de besoin ponctuel par une intervention consistant en un lavage à l'eau claire n'utilisant aucun produit nocif pour l'environnement et agréé comme tel ;
- **Entretien de la végétation du site** par fauchage mécanique.

Il n'y aura **pas d'éclairage en phase nocturne sur le site**. Des caméras à infrarouge seront installées dans le cadre de la surveillance.

5.5.2.2 Suivi du parc photovoltaïque

Un automate de télésuivi devra être installé pour suivre le fonctionnement du générateur solaire photovoltaïque. Le but de cet outil est de détecter au plus tôt les dysfonctionnements de l'installation pour pouvoir, via une société de maintenance ou directement par le Maître d'Ouvrage, faire corriger les problèmes. Le système de télésuivi doit permettre de contacter la société de maintenance ainsi que le maître d'ouvrage immédiatement après la détection de défaut, par envoi de SMS, courriel ou fax.

Les données mesurées de production et de puissance de la centrale seront comparées aux données théoriques de fonctionnement, recalculées en fonction des caractéristiques de la centrale et en fonction des données d'ensoleillement et de température mesurées sur site, garantissant ainsi un fonctionnement optimal. Des alarmes sont générées automatiquement en cas d'anomalie et vérifiées par un ingénieur avant d'être envoyées au Maître d'ouvrage et à l'entreprise en charge de la maintenance pour intervention si nécessaire (au plus tard sous 48h).



Source : Sun'R

Figure 127 : Principe de fonctionnement du télésuivi photovoltaïque

Le Maître d'ouvrage ainsi que l'entreprise désignée pour la maintenance auront leur propre accès sur le portail de télésuivi pour suivre les courbes de fonctionnement de la centrale, y enregistrer l'ensemble des évènements et interventions qui s'y rattachent, créer des graphes personnalisés, éditer les rapports de fonctionnement mensuels et annuels, et éditer les factures.

5.5.3 Phase démantèlement

A l'issue de la durée initiale, le bail peut être prorogé en cas de volonté de reconduire l'exploitation de la centrale ou de la rénover (changement de matériel).

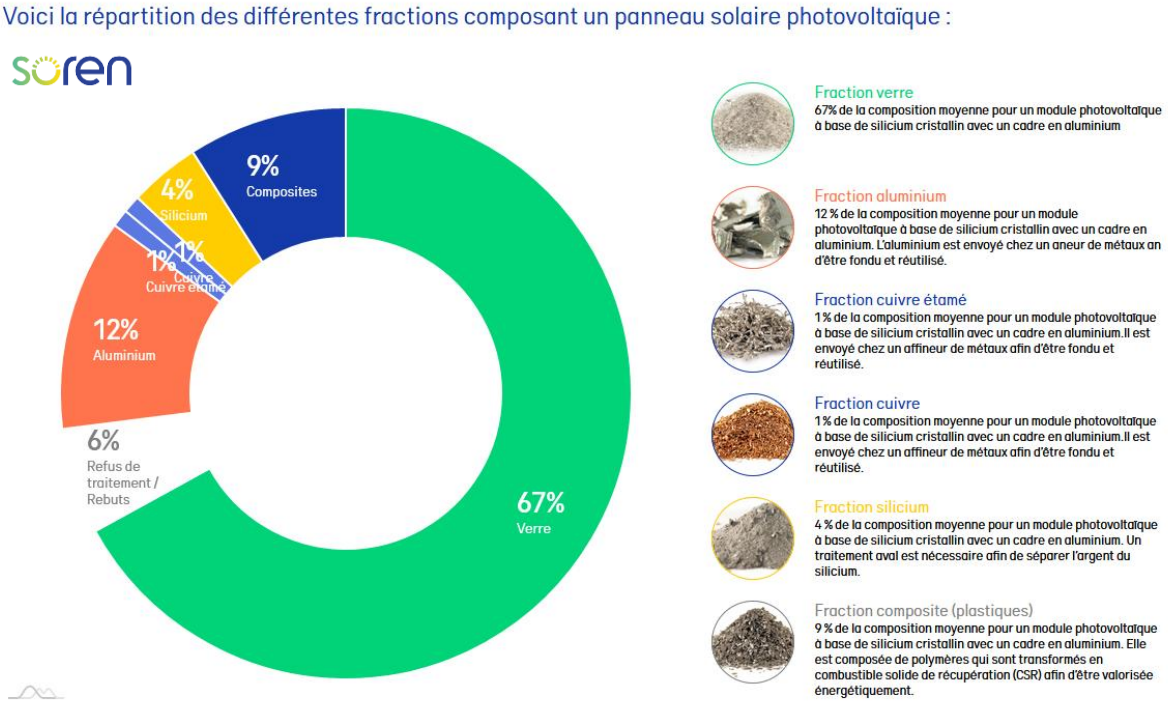
Dans le cas d'un démantèlement, l'ensemble du matériel sera démonté et évacué.

Chaque composant de la centrale sera pris en charge par un filière dédiée pour être recyclé ou revalorisé.

Les modules démantelés seront quant à eux recyclés, grâce au programme de recyclage SOREN (ex PV CYCLE), qui est le seul organisme agréé DEEE pour la gestion des panneaux photovoltaïques usagés. L'association a en effet obtenu l'agrément des pouvoirs publics afin d'assurer la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques en France dans le cadre de la réglementation DEEE.

Depuis le 24 décembre 2014[16], SOREN est le seul système collectif légalement autorisé à fournir des services de mise en conformité DEEE et de gestion des déchets pour la catégorie 11 des équipements électriques et électroniques en France.

La transposition en droit français de la réglementation DEEE en août 2014 a fait de la gestion des déchets issus de panneaux photovoltaïques une obligation juridique pour tout importateur ou fabricant (voire producteur) basé en France. Ayant été fondé en février 2014 afin d'offrir des services dédiés de mise en conformité légale et de gestion des déchets, SOREN France a su convaincre les pouvoirs publics et la filière photovoltaïque française grâce à son avance en matière de gestion des déchets photovoltaïques.



Source : SOREN

Figure 128 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque

À noter que le fait d'utiliser des panneaux bi-verre permet d'avoir une moindre présence de plastique dans les modules avec la suppression de la backsheet, membrane plastique qui était placée précédemment à l'arrière des panneaux (chiffre précis du pourcentage de matière plastique en moins non connu à ce jour).

[16] Arrêté du 24 décembre 2014 portant agrément de l'organisme PV CYCLE en tant qu'éco- organisme pour la filière des déchets d'équipements électriques et électroniques ménagers en application des articles R. 543-189 et R. 543-190 du code de l'environnement

5.6 Bilan du projet

5.6.1 Bilan technique

Données générales	
Surface projet clôturée (ha)	2,16
Surface projetée photovoltaïque (m²)	10567 (dépend de l'inclinaison des modules)
Surfaces totales imperméabilisées (m²)	80 (pistes lourdes créées) + 15 (conteneur stock.) + 24 (poste) + 60 (surface créée plateforme de grutage) + 7,5 (fondations) + 0,6 (poteaux clôtures) + 100 (citerne) = 287,1 m²
Production annuelle (MWh / an)	3 029,5
Puissance (MWc)	2,57
Bilan carbone (gain en CO2)	133 teq CO2/an

Panneaux photovoltaïques	
Technologie	N -type Mono-crystalline , 132 (6x22)
Nombre de modules	4 050
Type de module	Bifacial Module with Double Glass
Inclinaison	15°
Hauteur min/max des panneaux (m)	1,1m et 3m
Nombre de table	150
Espacement entre modules (m)	0,02 m
Espacement entre 2 tables d'une même rangée (m)	0,35 m
Espacement entre 2 rangées (m)	2,5 m
Fondations	Pieux battus (solution préférentielle)
Nombre de fondations	1 500
Profondeur des fondations	3 m
Technique d'installation des fondations	Batteuse
Surface d'implantation des pieux	7,5 m² (1 500 x 0,005 m²)

Éléments du parc		
Postes	Poste de transformation (PF)	Poste de livraison (PL)+poste de transformation (PF)
Nombre de postes	0	1
Couleur (RAL)	-	1015
Type	-	Préfabriqué béton
Dimensions (L/l/H)	-	l: 3 L: 8 H:3,9 (y compris vide technique)
Surface postes	-	24 m²
Surface plateforme de grutage	-	60 m² (100m²-40m² de piste lourde déjà comptabilisés ci-après)
Type de fondation	-	Vide technique enterré
Container de stockage		
Nombre	1	
Dimensions	L: 6 058 mm l: 2 438 mm H: 2 591 mm (Type 20')	
Surface	15 m²	
Couleur	Blanc	
Fondations	Sur plots béton	
Raccordement interne		
Type	Souterrains ou aériens	
Profondeur des tranchées	Minimum de la norme C15-100 ou C13-200	
Largeur tranchées	Variable suivant la quantité de câbles	
Raccordement externe		
Localisation du poste Source	A l'entrée du site, intégré à la clôture	
Pistes	Piste lourde	Piste légère
Type de revêtement	Grave concassée	Maintien de l'existant et grave concassée éventuelle pour

		combler irrégularité (matériau drainant)
Méthode de réalisation	Décapage reprofilage du terrain	Décapage reprofilage du terrain
Linéaire	50 m (dont ~30 m déjà existants)	536 m
Largeur	4 m et 2 m de talus sans grave (1 m de chaque côté)	4 m et 1 m de débord de part et d'autre
Clôture		
Type	Souple grillage soudé permettant de laisser passer la petite faune	
Linéaire	581 m	
Hauteur	2 m	
Couleur (RAL)	Vert 6005	
Fixation	232 poteaux (1 tous les 2.50m) en métal solidement ancrés dans le sol à l'aide d'une batteuse. En fonction de la nature du sol, l'usage du béton pourra être rendu nécessaire à leur fixation. Surface par poteaux = 5cmx5cm= 0.0025m²	
Portail		
Nombre	1	
Type	5 m double battants	
Couleur (RAL)	Vert 6005	
Réserve incendie		
Type	Bâche souple	
Nombre	1	
Dimensions	60 m³ (Surface au sol : 100 m²)	
Couleur (RAL)	Vert	

Phase chantier	
Durée, période et séquençage des travaux	4 à 6 mois

Phase exploitation	
Durée d'exploitation	30 ans
Entretien de la végétation	Fauchage mécanique
Absence ou utilisation de produits phytosanitaires	Absence de produits phytosanitaires
Opération de maintenance	Préventive et curative

Phase démantèlement	
Infos sur le recyclage prévu	Participation SOREN et tri, recyclage et retraitement de l'ensemble des autres équipements
Engagement sur la réversibilité des installations	Remise en état du terrain comme à l'origine

5.6.2 Bilan carbone

Sources : SUN'R, ADEME et AXENNE-ERNST&YOUNG

Lorsqu'un kilowattheure électrique (kWhe) est produit par une installation d'énergie renouvelable, le gain d'émissions CO_2 réalisé dépend directement du moyen de production qui aurait été employé pour satisfaire une demande ou une production équivalente. Aussi, toute énergie renouvelable supplémentaire viendra en substitution des moyens de production les plus chers que l'on trouve en haut de l'empilement. La valeur de 300 grammes équivalent CO_2 évités/kWh a été retenue dans le cadre du Grenelle de l'environnement. La combinaison des rejets de CO_2/kWh émis pendant la durée de vie des installations et de la valeur de 300 grammes équivalent CO_2 évités/kWh entraine les valeurs suivantes :

Tableau 39Rejets de CO2 évités des différentes technologies en fonction de leur provenance géographique et en tenant compte des émissions amonts

Rejets de CO_2 évités (gCO_2/kWh) en tenant compte des émissions amont	Monocristallin	Polycristallin	Ruban	Module amorphe	CdTe
Système photovoltaïque produit en France	292	293	295	295	296
Système photovoltaïque produit en Europe	265	270	277	276	284
Système photovoltaïque produit en Chine	201	215	233	233	256
Système photovoltaïque produit au Etats-Unis	243	251	261	261	274

Source : Étude du développement de l'énergie solaire en Rhône-Alpes, Axenne-Ernst&Young, 2010

Le projet sera équipé de modules solaires photovoltaïques monocristallins. Il est convenu la valeur de 300 gCO_2/kWh évités par une installation photovoltaïque, retenue dans le cadre du Grenelle de l'environnement, sans tenir compte des émissions amont. Ainsi, la centrale photovoltaïque, allant produire 3 030 MWh/an, permettrait d'éviter de manière générale, et sans prendre en compte les émissions amonts, le rejet 909 tonnes de CO_2 par an (sur la base du mix européen).

En termes de pouvoir de réchauffement global, en prenant les chiffres du bilan de GES (gaz à effet de serre) réalisé via le projet INCER-ACV31] soutenu par l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) en 2021, il a été retenu la valeur de 43,9 grammes de CO_2eq/kWh produit, pour des panneaux installés en France et provenant d'usine de fabrication en Chine.

À titre de comparaison, en France, l'ADEME fixe les facteurs d'émissions suivants pour la production d'électricité par méthodes conventionnelles :

Tableau 40 : Facteurs d'émission de l'électricité pour les moyens de production en France en gramme équivalent CO2/kWh

Centrale nucléaire	Centrale à gaz	Centrale à Charbon	Centrale fioul-vapeur
6	418	1058	730

Source : base de données ELCD, consultée en mars 2015 par l'ADEME

Ainsi, la production d'électricité par un parc photovoltaïque émet 24 fois moins de gaz à effet de serre qu'une centrale à charbon, mais 7 fois plus qu'une centrale nucléaire.

Rapporté au présent projet, pour une production de 3 030 MWh/an, les rejets de CO_2 en lien avec le pouvoir de réchauffement global seraient de 133 teq CO_2/an pour l'ensemble de l'installation.

6 ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES OU PERMANENTS ET MESURES PREVUES POUR EVITER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES ET REDUIRE CEUX N'AYANT PU ETRE EVITES

6.1 Préambule

L'analyse des impacts s'articule par thématique environnementale, au regard de la phase chantier, de la phase exploitation et, quand cela s'avère approprié, après la mise en œuvre des mesures environnementales. Cette analyse permet ainsi d'appréhender les perspectives d'évolution de l'environnement de la zone d'implantation potentielle du projet à la mise en œuvre du projet, selon différents horizons (court, moyen et long terme).
Pour faciliter la lecture du document, les mesures de suppression et de réduction des incidences relatives à la période de chantier et à l'aménagement lui-même (phase exploitation) sont indiquées à la suite des impacts. Elles seront imposées aux entreprises adjudicataires des travaux dans le cadre des marchés d'exécution qui seront conclus.

Dans la logique du triptyque « Eviter, Réduire, Compenser », la méthodologie d'évaluation des impacts du projet de parc photovoltaïque au sol à Bonny-sur-Loire et de définition d'éventuelles mesures s'articule autour des points suivants :

- L'évaluation des impacts bruts sur la base du projet retenu ;
- La proposition de mesures d'évitement ou de réduction ;
- L'évaluation des impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction ;
- La proposition d'éventuelles mesures de compensation.

L'échelle retenue pour l'évaluation des impacts est présentée ci-dessous :

Positif	Potentiel	Nul	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

NB : L'analyse des différents effets du projet sur l'environnement doit considérer d'une part les impacts temporaires liés à la phase chantier et, d'autre part, les impacts « permanents » liés au fonctionnement du parc photovoltaïque au sol. Cependant, il convient de relativiser le caractère permanent de ces impacts, dans la mesure où la présente installation n'a pas de caractère définitif (comme cela est fréquent pour d'autres installations de production d'électricité). En fin d'utilisation, l'installation, entièrement réversible, sera facilement démontable, permettant ainsi un retour facile des terrains à l'état d'origine.

Par ailleurs, afin d'intégrer la conception globale de la notion de projet tel qu'elle est définie au terme de l'article L.122-1 du Code de l'environnement et conformément aux préconisations relatives à la rubrique 30 énoncées au terme du guide de lecture de l'annexe à l'article R.122-2 du Code de l'environnement, un paragraphe spécifique relatif à l'analyse des impacts du raccordement externe est proposé au chapitre 6.9 du présent chapitre.

Le projet a été élaboré suivant la démarche itérative privilégiant les mesures d'évitement. Ensuite seulement, quand l'évitement n'a pas été possible, des mesures de réduction des impacts ont été recherchées. C'est en dernier recours que les mesures compensatoires ont été recherchées.

La doctrine éviter, réduire, compenser (schématisée ci-dessous) affiche les objectifs à atteindre et le processus de décision à mettre en œuvre. Elle s'inscrit dans une démarche de développement durable, qui intègre ses trois dimensions (environnementale, sociale et économique), et vise en premier lieu à assurer une meilleure prise en compte de l'environnement dans le parti d'aménagement.

Evolution de la réflexion



Eviter 1- Propositions de mesures de conservation éventuelles des éléments naturels remarquables en place : adaptation spatiale des travaux, adaptation des variantes retenues, mesures de protection ou de gestion des éléments naturels…

Réduire 2- Argumentation (par croisement des critères opérationnels du projet et de conservation de la biodiversité) quant à l'impossibilité d'aller plus loin dans la conservation des éléments naturels remarquables en place, et donc d'éviter leur destruction, et justification de l'impératif de mettre en œuvre d'autres mesures, internes ou externes au projet,

Compenser 3- Propositions de mesures de réimplantation des éléments naturels remarquables ou de compensation de leur destruction.

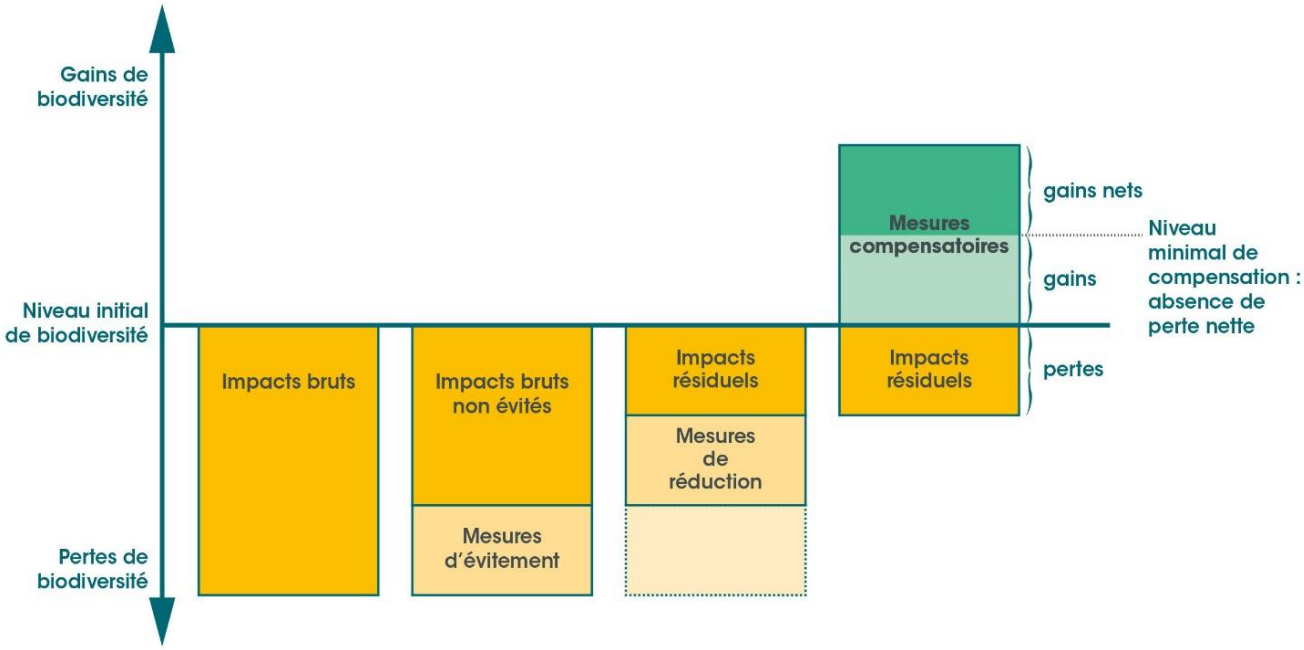


Figure 129 : Schéma conceptuel de la séquence Eviter / Réduire / Compenser (« ERC »)

6.2 Cadre physique

6.2.1 Impacts et mesures de la phase chantier (construction et démantèlement)

Impacts bruts

Les périodes de chantier sont toujours des moments où des contraintes d'ordres différents font peser sur l'environnement des pressions fortes en matière de préservation des sols et de qualité des eaux superficielles ou souterraines.

⇨ **Topographie et sols**

Une préparation du site sera nécessaire avant l'installation des panneaux via le nettoyage du terrain et le débroussaillement au droit de la bande pare-feu. Le régalage préalable du site avant la poste des panneaux permettra de gommer les irrégularités liées à la suppression des dépôts de matériaux, de gravats ou de bois.

De façon générale, la topographie du site ne sera pas notablement impactée. Le projet s'implantant sur plateforme minéralisée (issue des dépôts de matériaux liés à l'historique du site), il n'est pas envisagé de procéder au remodelage du terrain. Que les panneaux soient installés sur pieux battus (option préférentielle retenue à ce jour) ou sur longrines, l'opération ne nécessitera pas de terrassements lourds (absence d'ancrage béton en sous-sol et de déblais).
L'installation présente ainsi l'avantage d'être réversible ; à la fin de l'exploitation, les pieux seront « dévissés » très facilement (ou les longrines béton seront exportés) et le terrain sera rendu dans son état d'origine (aucune fondation en béton).

Les principales opérations de décapage et reprofilage du terrain correspondront aux décaissements nécessaires à l'installation du poste de livraison (24 m²), de la plateforme de grutage (60 m²), du container de stockage (15 m²) et à l'extension de la piste lourde (sur 80m²), sur environ 179 m² de surface cumulée environ. Le projet, adapté dans la mesure du possible à la topographie initiale, n'apportera ainsi que localement des modifications du relief, et les opérations de nivellement seront très réduites.

S'agissant de la réalisation du raccordement interne, il est à noter que l'enfouissement des réseaux constitue une solution préférentielle. Si la nature du sol ne permet toutefois pas la création de tranchée, une solution en aérien sera réalisée.
Dans le cas de la mise en place de réseaux enterrés, celle-ci nécessitera des travaux au niveau du sol et du sous-sol et notamment la réalisation de tranchées de faible profondeur. Les déblais engendrés par l'ouverture des fouilles de pose de câbles/canalisations seront réutilisés pour reboucher ces mêmes fouilles en respectant l'horizon pédologique des sols. En conséquent, il n'y aura pas d'apport de terre sur le site. L'enterrement des câbles se fera de préférence le long des pistes, en bout des rangées de modules photovoltaïques.

Une étude géotechnique sera réalisée afin de tenir compte des caractéristiques du sol pour l'aménagement d'ensemble.

⇨ **Qualité des eaux superficielles et souterraines**

Une pollution accidentelle des sols, donc des eaux superficielles (bassin versant de la Cheuille et de ses affluents) et souterraines (nappe de l'Albien-Néocamien) est possible. Les risques de déversement de substances chimiques polluantes (hydrocarbures, huiles, etc.) ou d'apports de poussières terrigènes sont en effet inhérents à tout chantier, notamment lors du ravitaillement des engins ou d'un accident. Ce risque reste cependant très limité compte tenu du nombre réduit d'engins de chantier sur le site et de l'absence de terrassements significatifs.

De plus, il est à noter que le projet ne s'inscrivant actuellement dans aucun périmètre de protection rapprochée ou éloignée d'un captage d'alimentation en eau potable, aucune incidence n'est donc à attendre sur cet usage.

Il peut également être souligné que les impacts attendus du chantier de déconstruction du parc photovoltaïque au sol sont globalement identiques à ceux du chantier de construction (présence de camions et d'engins de chantier, terrains mis à nu).

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Modifications localisées et peu significatives du niveau du sol pour répondre aux impératifs d'aménagement	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Très faible
Augmentation de la concentration des matières en suspension dans les eaux de ruissellement lors des opérations de régalage et nivellement	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Faible à modéré
Risque potentiel de pollution accidentelle des sols et des eaux superficielles et souterraines	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Très faible

Mesures d'évitement et de réduction

Adaptation des modalités de chantier et organisation d'un chantier vertueux											
Code (référentiel CGDD) : R1.1 a – Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1 b – Limitation / adaptation des installations de chantier R2.1 a – Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier											
E	**R**	**C**	**A**	R1.1 Réduction géographique en phase travaux R2.1 Réduction technique en phase travaux							
Cadre physique		**Cadre biologique**		**Cadre paysager et patrimonial**		**Cadre de vie**		**Cadre socio-économique**		**Infrastructures**	
Descriptif Les mesures résident dans la prise en compte et l'intégration des particularités du site (plateforme minéralisée), de sa topographie initiale dans la conception du projet pour limiter les terrassements et l'artificialisation des sols. Afin d'assurer la protection des eaux superficielles et souterraines lors des phases de construction et démantèlement, les mesures suivantes sont également prévues : • Établissement d'un plan de circulation indiquant l'emplacement des voies à emprunter par les engins les plus lourds, afin d'éviter les débordements de circulation sur le reste des terrains, qui engendreraient des tassements supplémentaires et la création d'ornières ; • Positionnement des installations de chantier, de stockage et des aires de stationnement des engins au droit d'aires réservées aménagées en dehors des franchissements et des axes d'écoulement des eaux superficielles ; • Entretien des engins de chantier effectué en dehors du site, ou à défaut au-dessus d'un bac de rétention mobile, • En cas de pollution accidentelle pendant les travaux, les terres souillées seront évacuées vers une décharge agréée ; • Le ravitaillement et l'entretien des engins de chantier seront réalisés en dehors du site, ou à défaut au-dessus d'un bac de rétention mobile, • Quand le ravitaillement en carburant des engins de chantier se fait directement sur le site de travaux, les réservoirs seront remplis avec des pompes à arrêt automatique ; • Les produits utilisés par le chantier, pouvant présenter un danger pour la qualité des eaux en cas de déversement accidentel, seront stockés au-dessus de bacs de rétention ; • Les dépôts de gravats déblais ou matériaux inertes seront évités ; la production de déchets sera limitée autant que possible à la source en favorisant l'utilisation d'éléments préfabriqués ou recyclables. • Les produits non utilisés seront évacués hors du chantier ; • Arrêt des moteurs lorsque les engins sont immobilisés ou non utilisés, permettant de limiter les émissions atmosphériques. Les mesures prises pour éviter toute pollution des sols, des eaux et de l'air permettront également de limiter l'impact des travaux sur le milieu naturel et le cadre de vie des riverains.											
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance											

Adaptation des modalités de chantier et organisation d'un chantier vertueux											
Code (référentiel CGDD) : R1.1 a – Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1 b – Limitation / adaptation des installations de chantier R2.1 a – Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier											
E	**R**	**C**	**A**	R1.1 Réduction géographique en phase travaux R2.1 Réduction technique en phase travaux							
Cadre physique				**Cadre biologique**		**Cadre paysager et patrimonial**		**Cadre de vie**		**Cadre socio-économique**	**Infrastructures**
Le travail sera organisé de manière à prévenir et limiter les nuisances pour l'environnement. Les entreprises devront respecter la réglementation. Celle-ci sera rappelée sur le cahier des clauses administratives particulières et sur le plan général de coordination réalisé par le coordinateur de sécurité et de protection de la santé. L'entreprise en charge du chantier sera responsable de la collecte, du stockage, du tri et de l'acheminement des déchets vers des filières de valorisation adéquates.											
Modalités de suivi envisageables Le respect des emprises du projet sera vérifié par un écologue et un coordinateur environnement lors du suivi de chantier. Toute dégradation devra faire l'objet d'un signalement.											

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Modifications localisées et peu significatives du niveau du sol pour répondre aux impératifs d'aménagement	*Très faible*
Augmentation de la concentration des matières en suspension dans les eaux de ruissellement lors des opérations de régalage et nivellement	*Faible*
Risque potentiel de pollution accidentelle des sols et des eaux superficielles et souterraines	*Très faible*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.2.2 Impacts et mesures en phase exploitation

6.2.2.1 Conditions climatiques / vulnérabilité vis-à-vis du changement climatique

Impacts bruts

Les surfaces modulaires sont sensibles à la radiation solaire. La couche d'air qui se trouve au-dessus des panneaux se réchauffe en raison de cette hausse des températures, ce qui occasionne des tourbillonnements d'air. Ces modifications restent cependant très localisées.

Compte tenu de la faible topographie du terrain, de la superficie limitée du projet (effet d'albédo peu significatif, limité localement à 10 567m² de panneaux photovoltaïques) et du fait que ce dernier n'engendre pas d'aménagements de hauteur importante, ni de rejets atmosphériques, le projet de parc photovoltaïque au sol n'aura aucun impact brut significatif sur le climat.
Bien au contraire, à une autre échelle, les panneaux photovoltaïques, en se substituant à des centrales de combustibles fossiles, contribuent à limiter la production de gaz à effet de serre influant sur le climat (réchauffement). **Le projet produira en moyenne 3 030 MWh/an, permettant une économie 133 teq CO_2/an sur la base des émissions du mix énergétique européen**.

Concernant la notion d'îlot de chaleur, la ressource scientifique n'aborde que très peu l'influence des parcs photovoltaïques au sol sur la température ambiante. Toutefois, des simulations réalisées par des chercheurs de l'Université de Columbia à New York[17] ont révélé qu'au milieu d'une centrale solaire, la température à 2,5 m du sol est près de 2°C supérieure à la température des abords. Il a également été estimé que cette différence s'estompe très nettement à 5 m du sol. Sur la base de ces éléments, **le caractère d'îlot de chaleur du parc photovoltaïque de Bonny-sur-Loire ne peut être exclu, bien que restant localisé et peu significatif au regard de l'état initial et de la présence au droit du site d'une vaste plateforme minéralisée.**
Aussi, le coefficient d'îlot de chaleur va nécessairement augmenter par l'installation des panneaux et des composantes techniques du parc, mais cette augmentation sera très limitée (+0.062 point) au regard notamment de l'évitement des boisements, des lisières forestières et arborées et des friches herbacées identifiés au sein de l'aire d'étude immédiate.

Tableau 41 : Phénomène d'îlots de chaleur à l'état initial et en phase exploitation du parc photovoltaïque

		Avant-Projet		Après-projet	
Nature de la surface	**Coefficient ICU**	**Surface en m²**	**Résultat**	**Surface en m²**	**Résultat**
Boisements	0,063	26 420	1 664	26 519	1 671
Fourrés	0,13	5 733	745	5 733	745
Prairie/ Pelouse	0,19	5 847	1 111	5 330	1 013
Végétation anthropique et zone rudérale	0,25	5 622	1 406	-	0
Point d'eau	0,32	1 074	344	1 074	344
Eléments de l'installation photovoltaïque	0,5	-	0	135	68
Gravier clair - piste légère	0,63	-	0	2 017	1 271
Voirie et parking enrobé clair / Zones anthropiques	0,69	19 051	13 145	11 973	8 261
Panneaux photovoltaïques	0,82	-	0	10 777	8 837
Gravier sombre - piste lourde	0,88	-	0	187	165
Score ICU moyen		**0,289**		**0,351**	

Enfin, l'influence de l'évolution du phénomène d'îlot de chaleur ICU sur le climat est à relativiser au regard de l'environnement rural et naturel proche et compte tenu du phénomène d'estompement des températures observées au-dessus des panneaux dès 5m du sol.

[17] *Analysis of the Potential for a Heat Island Effect in Large Solar*, Farms, Vasilis Fthenakis and Yuanhao Yu, Center for Life Cycle Analysis, Department of Earth and Environmental Engineering, Columbia University, New York, NY

APPROCHE DE LA NOTION D'ÎLOTS DE CHALEUR À L'ÉTAT PROJET



Figure 130 : Approche du phénomène d'îlot de chaleur attendu en phase d'exploitation du parc photovoltaïque

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Limitation des émissions de gaz de serre	Positif	Indirect	Permanent	Court à long terme	Positif
Hausse locale de la température par phénomène d'îlot de chaleur	Négatif	Indirect	Permanent	Court à long terme	Très faible

Mesures d'évitement et de réduction

Plantation d'une haie et conservation des boisements, lisières forestières et arborées et des friches herbacées favorables au tamponnement des écarts thermiques

Code (référentiel CGDD) :

E1.1b et E1.1d : Evitement des sites à enjeux environnementaux favorable à l'évitement de l'accroissement du phénomène d'îlot de chaleur sur site

E	R	C	A	E1.1 : Evitement « amont » en phase de conception du projet

Cadre physique	Cadre biologique Zone Humide	Cadre paysager et patrimonial	Cadre de vie	Cadre socio-économique	Infrastructures

Descriptif

Dans un premier temps, il est à noter que les emprises du projet de parc photovoltaïque ont été définies avec précision, permettant d'éviter les interventions sur les secteurs à enjeu écologiques.

Cette mesure implique la préservation des boisements, lisières forestières et arborées et des friches herbacées identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate.

Ces mesures d'évitement prises en faveur de la biodiversité et des paysages impactent favorablement le climat au droit du site du projet en assurant la préservation d'îlots de fraîcheur avec le maintien d'une végétation arborée.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

-

Modalités de suivi envisageables

La bonne mise en place de ces mesures sera suivie par un coordonnateur environnement.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Limitation de la production de gaz à effet de serre	*Positif*
Hausse locale de la température par phénomène d'îlot de chaleur	*Très faible*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel négatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.2.2.2 Topographie, géologie et conditions d'écoulement des eaux superficielles

Impacts bruts

Le projet, installé au plus près du terrain naturel, n'apporte aucune modification significative de la topographie.

Concernant les conditions d'écoulement des eaux superficielles, les incidences d'un projet en matière d'hydrologie de surface ont trait aux augmentations de débits liées à l'imperméabilisation des bassins versants drainés. Les rejets d'eaux pluviales peuvent en effet induire une modification sur l'écoulement des milieux récepteurs, notamment lorsque ceux-ci présentent des régimes hydrologiques peu soutenus ou des capacités d'écoulement peu importantes. Les conséquences se font alors sentir sur la partie aval des émissaires et/ou des cours d'eau où les phénomènes de débordement peuvent s'amplifier. Un apport supplémentaire et important d'eaux pluviales (sans écrêtement préalable) peut générer des phénomènes de débordement nouveaux ou aggraver une situation existante, constituant une modification par rapport à l'état actuel.

Il est à noter en préambule que les installations photovoltaïques seront implantées sur des espaces majoritairement remaniés et minéralisés, évitant ainsi l'artificialisation des espaces végétalisés recensés au sein de l'aire d'étude immédiate, notamment celle des boisements, lisières et friches herbacées.
Au global, le projet photovoltaïque de Bonny-sur-Loire, qui s'inscrit principalement au droit d'une plateforme minéralisée, sera susceptible d'entraîner une imperméabilisation maximale d'environ 287.1 m² correspondant à l'extension de la piste lourde déjà existante (80m²), aux plateformes du poste électrique (24m²) et de grutage (60 m²), aux pieux battus (7.5 m²) et aux poteaux de la clôture (0.6m²), au container de stockage (15m²) ainsi qu'à la réserve incendie (100m²).
Déjà existantes, les pistes légères ne sont pas comptabilisées dans le calcul de l'imperméabilisation. Il est à noter que ces dernières pourront ponctuellement faire l'objet d'apport de grave supplémentaire (matériau drainant) nécessaire au comblement éventuel de trous et gommage d'irrégularités afin d'assurer le passage d'engins légers.

L'eau pouvant ruisseler sous les tables, les panneaux photovoltaïques ne sont pas comptabilisés dans le phénomène d'imperméabilisation.

Le projet ne modifiera donc pas le fonctionnement hydrologique global du site du projet. Les surfaces imperméabilisées maximales sont faibles (environ 1.3 % de la surface clôturée du projet) et inscrites sur une parcelle à très faible modelé topographique.

Le projet n'aura donc aucun impact brut significatif sur les écoulements (absence d'effet d'accélération significative des ruissellements) et sur l'infiltration à l'échelle de la surface du projet. Les eaux de ruissellement engendrées par l'aménagement seront absorbées par la végétation et les sols environnants).

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Imperméabilisation maximale de la surface du projet évaluée à environ 1.3%	Négatif	Direct	Permanent	Court à long terme	Faible
Modification des conditions d'écoulement des eaux pluviales	-	Indirect	Permanent	Court à long terme	Très faible

Mesures d'évitement et de réduction

Choix de solutions techniques peu impactantes pour l'implantation des panneaux							
Code (référentiel CGDD) : E3.2b – Redéfinition / Modifications / Adaptations des choix d'aménagement, des caractéristiques du projet							
E	**R**	**C**	**A**	E3.2 – Evitement technique en phase exploitation / fonctionnement			
Cadre physique		**Cadre biologique**	**Cadre paysager et patrimonial**	**Cadre de vie**	**Cadre socio-économique**	**Infrastructures**	
Descriptif La surface projetée photovoltaïques permet l'évitement des espaces végétalisés identifiés au sein de l'aire d'étude immédiate, notamment boisements, lisières forestières et arborées, friches herbacées (voir en ce sens ME1 en paragraphe 6.3.2). Par ailleurs, les structures porteuses des panneaux ont été choisies afin d'être faiblement impactantes sur le sol et les conditions de ruissellement des eaux pluviales. L'emploi de pieux battus d'environ 3m de profondeur permettent d'éviter l'excavation de terre et donc la formation de remblais, tout en limitant l'imperméabilisation des sols. Si toutefois l'étude de sol préconise l'usage de longrines, le ruissellement des eaux pluviales sera quelque peu ralenti par ces structures, avec un écoulement préalable le long du bloc béton. Les 10 567 m² de panneaux seront quant à eux disjoints afin de laisser les eaux pluviales s'écouler dans les interstices : les conditions d'écoulements des eaux de pluie seront ainsi faiblement modifiées. Concernant l'aménagement des voies internes au site, il est à noter que les pistes légères s'établiront sur l'existant. Il n'est pas prévu de mise à niveau du sol ou d'apport de grave supplémentaire, sauf si, ponctuellement, il est nécessaire de combler des trous et de gommer les irrégularités du site pour assurer le passage d'engins légers. Par ailleurs, l'implantation du parc photovoltaïque a été pensée pour exploiter au maximum les pistes déjà existantes sur le site, à savoir 30m de linéaire de pistes lourdes (équivalent à 120 m²) parfaitement adaptées aux passages d'engins lourds. Les nouvelles emprises (80m²) à créer sont ainsi limitées, de même que les incidences pouvant en découler.							
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance -							
Modalités de suivi envisageables -							

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Imperméabilisation maximale de la surface du projet évaluée à environ 1.3 %	*Faible*
Modification des conditions d'écoulement des eaux pluviales	*Très faible*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel notable du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.2.2.3 Qualité des eaux superficielles et souterraines

Rappel : Les eaux superficielles concernent les eaux naturellement ouvertes sur l'atmosphère (cours d'eau, plans d'eau…) tandis que les eaux souterraines concernent les eaux douces situées sous la surface de terre, dans les espaces des sols poreux et les fractures des formations rocheuses.

Impacts bruts

Les seuls rejets en eau seront le ruissellement des eaux pluviales sur les panneaux, les pistes, la plateforme de grutage et le poste de livraison. La gestion de ces eaux pluviales sera effective au plus proche des surfaces artificialisées par infiltration sur les surfaces végétalisées voisines (fonctionnement identique à la situation actuelle) et les matériaux drainants employés le cas échéant pour l'aménagement de pistes (grave concassée). Les eaux pluviales interceptées par ces surfaces seront évacuées en gravitaire.

Dans le cadre de leur exploitation normale, les panneaux n'émettent aucune substance polluante, pas plus que dans le cas d'accidents envisageables (bris de panneaux ou incendie). Leur entretien ne requiert aucun produit chimique, le nettoyage étant réalisé manuellement et à l'eau claire. En outre, aucun produit ayant un impact nocif sur l'environnement ne sera utilisé pour l'entretien du terrain.

Aucun impact brut significatif sur les sols ou la qualité des eaux superficielles et souterraines n'est donc à présager durant la phase d'exploitation du parc photovoltaïque.

⇨ **Focus sur la pollution accidentelle :**

Il s'agit de la pollution liée à un déversement consécutif à un accident de la circulation qui implique un transport de matières dangereuses (carburant, huile, produits chimiques…).
Durant la phase d'exploitation du parc photovoltaïque de Bonny-sur-Loire, l'occurrence potentielle d'une telle pollution est très faible du fait de la fréquentation mineure du site, liée aux opérations ponctuelles et modérées de maintenance et d'entretien du parc photovoltaïque et de la végétation.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Pollution des sols, des eaux de surface et souterraines en phase d'exploitation du parc photovoltaïque (risque lié essentiellement à un accident de véhicule lors de la maintenance)	Négatif	Indirect	Permanent	Court à long terme	Très faible

Mesures d'évitement et de réduction

Choix de solutions techniques peu impactantes pour l'implantation des panneaux						
Code (référentiel CGDD) : E3.2b – Redéfinition / Modifications / Adaptations des choix d'aménagement, des caractéristiques du projet						
E	**R**	**C**	**A**	E3.2 – Evitement technique en phase exploitation / fonctionnement		
Cadre physique	**Cadre biologique**	**Cadre paysager et patrimonial**	**Cadre de vie**	**Cadre socio-économique**	**Infrastructures**	
Descriptif Le poste de livraison sera équipé d'un bac de rétention afin d'éviter toute fuite éventuelle d'huile en dehors des locaux techniques.						
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance -						
Modalités de suivi envisageables -						

Bannissement des produits phytosanitaires pour l'entretien du couvert végétal, de produits chimiques pour l'entretien des panneaux photovoltaïques							
Code (référentiel CGDD) : E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu							
E	**R**	**C**	**A**	E3.2 – Evitement technique en phase exploitation / fonctionnement			
Cadre physique		**Cadre biologique**	**Cadre paysager et patrimonial**	**Cadre de vie**	**Cadre socio-économique**	**Infrastructures**	
Descriptif Les produits phytosanitaires pour l'entretien du couvert végétal ainsi que tout produit chimique pour le nettoyage des panneaux seront bannis. Lorsque cela s'avérera nécessaire, les panneaux feront l'objet d'un nettoyage à l'eau. Le couvert végétal sous et aux abords des panneaux sera quant à lui entretenu de manière mécanique ou par éco-pâturage.							
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance -							
Modalités de suivi envisageables -							

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Pollution des sols, des eaux de surface et souterraines en phase d'exploitation du parc photovoltaïque (risque lié essentiellement à un accident de véhicule lors de la maintenance)	*Très faible*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel notable du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.3 Cadre biologique

6.3.1 Méthodologie d'analyse

Dans la logique de la doctrine « Éviter, Réduire, Compenser », la méthodologie d'évaluation des impacts du projet et de définition d'éventuelles mesures en faveur des composantes écologiques du site concerné par le projet photovoltaïque au sol à Bonny-sur-Loire s'articule autour des points suivants :

- L'évaluation des impacts bruts sur la base du projet retenu,
- La proposition de mesures d'évitement ou de réduction,
- L'évaluation des impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction,
- La proposition d'éventuelles mesures de compensation.

Évaluation de l'intensité des effets

Le projet photovoltaïque de Bonny-sur-Loire est susceptible d'entraîner différents types d'effets sur les habitats naturels et les espèces, notamment :

- Destruction ou altération d'habitats ou d'habitats d'espèces, par le biais des emprises concernées par les aménagements en tant que tels, ainsi que par les emprises nécessaires aux travaux (pistes, postes de transformation, zones de stockage…) ;
- Destruction directe accidentelle d'individus, notamment avec la circulation des engins en phase de chantier ;
- Dérangement ou perturbation d'espèces animales, du fait d'éventuelles nuisances sonores ou lumineuses ainsi que de pollutions de l'eau et de l'air, tant en phases de chantier qu'en phase d'exploitation ;
- Rupture ou altération de corridors écologiques, par l'aménagement de nouvelles emprises susceptibles d'isoler les populations.

Pour chacun de ces types d'effets, l'intensité de l'effet, directement dépendante de la surface impactée (proportionnellement à la surface totale de l'habitat ou de l'habitat d'espèces), ainsi que de la durée de l'impact (temporaire ou permanent), est caractérisée selon trois niveaux allant de faible à fort. Ces niveaux sont modulés à dire d'expert, au vu de la taille des populations ou de la sensibilité des espèces visées (selon leur capacité à se déplacer ou à s'adapter aux modifications induites par le projet).

Evaluation des impacts bruts

Les impacts bruts sont évalués sur la base de l'enjeu écologique des espèces recensées au niveau de l'aire d'étude rapprochée, ainsi que de l'intensité de l'effet potentiel :

		Niveau d'enjeu écologique des espèces impactées				
		Faible	**Modéré**	**Assez fort**	**Fort**	**Très fort**
Intensité de l'effet	**Négligeable**	Négligeable	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré
	Faible	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Assez fort
	Modéré	Très faible	Faible	Modéré	Assez fort	Fort
	Fort	Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort

On notera que cette évaluation des niveaux d'impacts est réalisée sur les espèces recensées ayant un enjeu modéré à fort, ainsi que sur les espèces complémentaires faisant l'objet d'un statut de protection au niveau régional ou national.

Concernant les espèces invasives, l'évaluation des niveaux d'impacts est caractérisée à dire d'expert au vu du caractère plus ou moins envahissant des espèces recensées.

Evaluation des impacts résiduels

Les niveaux d'impacts résiduels sont évalués après prise en compte de mesures qui visent à éviter ou à réduire l'altération des composantes faune-flore de l'aire d'étude immédiate.

Seuls les impacts résiduels nuls, négligeables ou très faibles sont considérés comme non significatifs. Les impacts résiduels sont considérés comme significatifs à partir du niveau « faible » ; un dossier de demande de dérogation à la protection des espèces et la mise en œuvre de mesures compensatoires sont alors nécessaires pour les espèces protégées concernées.

On notera que la notion d'« *impacts significatifs* » utilisée dans le présent dossier fait référence à la notion de « risque suffisamment caractérisé » évoqué par l'avis du Conseil d'État n°463563 du 9 décembre 2022, lequel apporte des précisions quant aux conditions de déclenchement de l'obligation de dépôt d'une demande de dérogation.

Définition des mesures compensatoires

Les mesures compensatoires se justifient uniquement dans l'hypothèse où des impacts résiduels significatifs persistent, après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction ; elles visent à assurer l'équivalence écologique (a minima) pendant toute la durée de l'exploitation du projet.

Le dimensionnement des mesures compensatoires se base sur des ratios qui sont proportionnels aux niveaux d'impacts résiduels définis pour chaque espèce ou groupe d'espèces (on retient alors le niveau d'impact résiduel le plus élevé).

	Niveau d'impact résiduel					
	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Ratio de compensation	/	/	1	1,5	2	Minimum 3

Ces ratios de compensation constituent une base de réflexion pour la définition de mesures compensatoires, dans l'optique d'une équivalence écologique du projet. Toutefois, au-delà de la notion de surfaces, afin de prendre en compte des notions de fonctionnalités, des modulations de ces ratios peuvent être proposées à dire d'expert, en gardant toujours à l'esprit un objectif de gain de biodiversité à l'issue de la réalisation du projet.

6.3.2 Impacts et mesures en phase chantier (construction et démantèlement)

Impacts bruts

On notera que la définition des impacts bruts potentiels de la phase chantier du projet sur le cadre biologique se base sur les emprises **potentiellement nécessaires à la réalisation du projet**, qui correspondent à l'aire d'étude immédiate définie dans le cadre de la présente étude.

Impacts bruts sur les habitats

Les milieux présents au niveau de l'aire d'étude immédiate présentent globalement du point de vue floristique un enjeu modéré (Remblais, lisières forestières ombragées, Fourrés arborés, fourrés préforestiers, boisements de feuillus, friches herbacées mésophiles, fossés), voire faible sur les secteurs les plus anthropisés (remblais à végétation anthropique, zones rudérales, alignements d'arbres et bassins artificiels). Il s'agit de milieux très communs et sans enjeu écologique particulier en termes d'habitats.

On notera toutefois la présence d'un habitat à enjeu assez fort, la mare forestière, s'agissant d'un habitat abritant un cortège floristique spécialisé.

Les effets attendus du projet photovoltaïque sur cet habitat à enjeu modéré sont la destruction des milieux présents. Considérant les surfaces potentiellement impactées à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, l'intensité des effets est considérée comme forte.

Habitat	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Mare forestière	Assez fort	Destruction d'habitats (394 m²)	Fort	Assez fort

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet sur les habitats à enjeu sont considérés comme assez fort.

Impacts bruts sur la flore

Les espèces végétales relevées sur les différents milieux sont pour la très grande majorité communes à très communes en France comme en région Centre-Val de Loire, et sans enjeu floristique notable (enjeu faible).

Il est toutefois à noter la présence de stations d'une espèce présentant un statut de protection au niveau régional (au titre de l'arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale) : l'Anacamptide pyramidale.

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur la flore protégée sont la destruction totale d'individus d'Anacamptide pyramidale de l'aire d'étude immédiate.
Au regard du degré de rareté des espèces considérées à l'échelle régionale et de la taille des populations présentes à proximité du site, l'intensité des effets est considérée comme faible pour l'Anacamptide pyramidale.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces de flore à enjeu sont évalués dans le tableau ci-dessous.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Enjeu réglementaire	Effets potentiels	Nombre de pieds ou surface de la station	Intensité des effets	Impact brut
Anacamptis pyramidalis	Anacamtpide pyramidale	Faible	Protection régionale	Destruction de la station	1 pied	Faible	Négligeable

Par conséquent, les impacts bruts du projet sur le compartiment floristique sont considérés comme négligeable sur l'aspect patrimoniale. Toutefois, l'Anacamptide pyramidale étant une espèce protégée, il est nécessaire de prévoir des mesures quant à sa destruction probable (enjeu réglementaire).

Par ailleurs, 2 espèces végétales sont inscrites sur la liste des plantes exotiques envahissantes du Centre-Val de Loire, les deux présentant un statut d'espèce exotique envahissante avérée secondaire. Il s'agit du Robinier faux-acacia et de la Renouée du Japon.

Concernant ces espèces en particulier, les effets du projet sont liés au risque de dissémination en phase de chantier, qui peut potentiellement être fort en raison de leur pouvoir de dispersion.

Par conséquent, les impacts bruts du projet lié à la dissémination des espèces végétales invasives sont considérés comme fort.

Impacts bruts sur les invertébrés

La majorité des espèces d'invertébrés inventoriées au niveau de l'aire d'étude rapprochée ne présente aucun enjeu écologique particulier (enjeu faible). Néanmoins, deux espèces sont à enjeu considéré comme fort : la Zygène de la Coronille variée et l'Agrion orangé ; une espèce est à enjeu assez fort : l'Œdipode aigue-marine ; cinq espèces sont à enjeu modéré : le Lucane cerf-volant, le Leste sauvage, le Caloptène ochracé, le Phanéroptère méridional et la Testacelle commune.

On notera par ailleurs que, parmi les espèces inventoriées, une est d'intérêt communautaire (Annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore »), le lucane cerf-volant.

Les effets attendus du projet en phase chantier sur ces espèces d'invertébrés sont les suivants :

- la destruction d'habitats favorables à la réalisation de leur cycle biologique tels que : les boisements de feuillus, les alignements d'arbres et les fourrés arborés pour le Lucane cerf-volant ; la mare forestière et les bassins artificiels pour l'Agrion orangé et le Leste sauvage ; les fourrés préforestiers pour le Phanéroptère méridional ; les friches herbacées mésophiles pour la Zygène de la Coronille variée ; une partie des zones anthropiques, rudérales et remblais à végétation anthropique (nord-est de la zone de stockage) pour l'Œdipode aigue-marine et le Caloptène ochracé ; les lisières forestières ombragées et une partie des remblais en partie ouest de l'AEI pour la Testacelle commune ;
- la destruction accidentelle d'individus (œufs, larves/chenilles, chrysalides et adultes).

L'intensité de ces effets est considérée comme forte pour toutes les espèces considérées, compte tenu de l'absence de bonne représentation de ces habitats à l'échelle locale.

Aucun dérangement ni aucune altération de la fonctionnalité des habitats favorables conservés aux alentours n'est en revanche à attendre, ce groupe étant peu sensible aux nuisances générées par le projet durant la phase de chantier.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces d'invertébrés à enjeu modéré à fort, ainsi que celles protégées (*), sont évaluées dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Zygaena ephialtes	Zygène de la Coronille variée	Fort	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (0,586 ha de friches herbacées mésophiles) ; Destruction d'individus	Forte	Fort
Platycnemis acutipennis	Agrion orangé	Fort	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (598 m² de mare forestière et bassins artificiels) ; Destruction d'individus		Fort
Sphingonotus caerulans	Œdipode aigue-marine	Assez fort	Destruction/altération partielle d'habitats favorables à la reproduction et au repos (1,576 ha de zone anthropique et rudérale en partie sud-est de l'AEI) ; Destruction d'individus	Forte	Assez fort
Lucanus cervus	Lucane cerf-volant	Modéré	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (2,872 ha de boisement de feuillus, alignements d'arbres et fourrés arborés) ;		Modéré

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
			Destruction d'individus		
Lestes barbarus	Leste sauvage	Modéré	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (598 m² de mare forestière et bassins artificiels) ; Destruction d'individus		Modéré
Calliptamus barbarus	Caloptène ochracé	Modéré	Destruction/altération partielle d'habitats favorables à la reproduction et au repos (1,771 ha de zone anthropique, zone rudérale et remblai à végétation anthropique en partie nord-est de la zone de stockage) ; Destruction d'individus		Modéré
Phaneroptera nana	Phanéroptère méridional	Modéré	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (0,361 ha de fourrés préforestiers) ; Destruction d'individus		Modéré
Testacella haliotidea	Testacelle commune	Modéré	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (0,414 ha de lisière forestière ombragée et de remblai en partie sud-ouest de l'AEI) ; Destruction d'individus		Modéré

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment des invertébrés sont considérés comme modérés à forts.

Impacts bruts sur les amphibiens

La majorité des espèces d'amphibiens inventoriées au niveau de l'aire d'étude rapprochée ne présente aucun enjeu écologique particulier (enjeu faible). Deux espèces sont à enjeu considéré comme modéré : la Rainette verte et la Grenouille verte.

On notera par ailleurs que toutes les espèces inventoriées bénéficient d'un statut de protection au niveau national, excepté la Grenouille verte pour laquelle il s'agit de réglementer son commerce.

Les effets attendus du projet en phase chantier sur ces espèces d'amphibiens sont les suivants :

- La destruction d'habitats favorables à leur reproduction ou à leur repos (mares et bassins artificiels pour la reproduction, boisements de feuillus, une partie des lisières forestières ombragée, alignements d'arbres, fourrés arborés et préforestiers pour l'hivernage et l'estivage) ;
- La destruction accidentelle d'individus (œufs, pontes, larves/têtards et adultes).

L'intensité de ces effets est considérée comme forte pour toutes les espèces observées, compte tenu de l'absence de bonne représentation de ces habitats à l'échelle locale, excepté pour la Grenouille verte et la Grenouille rieuse (présence d'étang à proximité), pour lesquelles l'intensité est considérée comme modérée.

Aucun dérangement ni altération de la fonctionnalité des habitats favorables conservés aux alentours n'est en revanche à attendre, ce groupe étant peu sensible aux nuisances générées par le projet, notamment durant la phase chantier.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces d'amphibiens à enjeu modéré, ainsi que celles protégées (*), sont évaluées dans le tableau ci-après.

<table>
<tr><th>Nom scientifique</th><th>Nom français</th><th>Enjeu écologique</th><th>Effets potentiels</th><th>Intensité cumulée des effets</th><th>Impact brut</th></tr>
<tr><td>Hyla arborea</td><td>Rainette verte*</td><td>Modéré</td><td>Destruction d'habitats favorables à la reproduction (environ 600 m² de mare forestière et bassins artificiels) et au repos (3,10 ha de boisements de feuillus, de lisière forestière ombragée, d'alignement d'arbres, de fourrés arborés et préforestiers) ;

Destruction d'individus</td><td>Forte</td><td>Modéré</td></tr>
<tr><td>Pelophylax kl. esculentus</td><td>Grenouille verte</td><td>Modéré</td><td rowspan="2">Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (environ 600 m² de mare forestière et de bassins artificiels) ;

Destruction d'individus</td><td rowspan="2">Modérée</td><td>Faible</td></tr>
<tr><td>Pelophylax ridibundus</td><td>Grenouille rieuse*</td><td>Faible</td><td>Très faible</td></tr>
<tr><td>Rana dalmatina</td><td>Grenouille agile*</td><td>Faible</td><td rowspan="3">Destruction d'habitats favorables à la reproduction (environ 600 m² de mare forestière et bassins artificiels) et au repos (3,10 ha de boisements de feuillus, de lisière forestière ombragée, d'alignement d'arbres, de fourrés arborés et préforestiers) ;

Destruction d'individus</td><td rowspan="3">Forte</td><td>Faible</td></tr>
<tr><td>Lissotriton helveticus</td><td>Triton palmé*</td><td>Faible</td><td>Faible</td></tr>
<tr><td>Salamandra salamandra</td><td>Salamandre tachetée*</td><td>Faible</td><td>Faible</td></tr>
</table>

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment batrachologique sont considérés comme très faibles à modérés.

Impacts bruts sur les reptiles

L'ensemble des espèces de reptiles inventoriées au niveau de l'aire d'étude rapprochée ne présente aucun enjeu écologique particulier (enjeu faible).

On notera en revanche que toutes les espèces inventoriées bénéficient d'un statut de protection au niveau national.

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur ces espèces de reptiles sont les suivants :

- La destruction d'habitats favorables à leur reproduction ou à leur repos (principalement représentés par les boisements et leurs lisières, les alignements d'arbres, les fourrés préforestiers) ;
- Ainsi que la destruction accidentelle d'individus.

L'intensité de ces effets est considérée comme forte pour toutes les espèces observées, compte tenu de l'absence de bonne représentation de ces habitats à l'échelle locale.

Aucun dérangement ni altération de la fonctionnalité des habitats favorables conservés aux alentours n'est en revanche à attendre, ce groupe étant peu sensibles aux nuisances générées par le projet, notamment durant la phase chantier.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces de reptiles à enjeu modéré, ainsi que celles protégées (*), sont évaluées dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Zamenis longissimus	Couleuvre d'Esculape*	Modéré	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (0,708 ha d'alignements d'arbres, de fourrés arborés et de fourrés préforestiers) ; Destruction d'individus	Forte	Modéré
Hierophis viridiflavus	Couleuvre verte et jaune*	Faible	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (0,494 ha d'alignements d'arbres et de fourrés préforestiers) ; Destruction d'individus		Faible
Natrix helvetica	Couleuvre helvétique*	Faible	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (2,973 ha de boisements de feuillus, d'alignements d'arbres, de fourrés arborés et de fourrés préforestiers) ; Destruction d'individus		Faible
Lacerta bilineata	Lézard à deux raies*	Faible	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (0,919 ha d'alignements d'arbres, de fourrés arborés, de fourrés préforestiers et de remblais, surtout en partie ouest de l'AEI) ; Destruction d'individus		Faible
Podarcis muralis	Lézard des murailles*	Faible	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (0,625 ha d'alignements d'arbres, de remblais et de remblais à végétation anthropique) ; Destruction d'individus		Faible

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment herpétologique sont considérés comme faibles à modérés.

Impacts bruts sur les oiseaux

La grande majorité des espèces d'oiseaux inventoriées au niveau de l'aire d'étude rapprochée ne présente aucun enjeu écologique particulier (enjeu faible). Considérant les espèces nicheuses au niveau de l'aire d'étude rapprochée, quatre espèces sont à enjeu considéré comme assez fort : la Tourterelle des bois, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe, la Linotte mélodieuse, cinq espèces sont à enjeu considéré comme modéré : le Pic mar, le Faucon crécerelle, le Petit gravelot, le Tarier pâtre et la Bouscarle de Cetti.

On notera par ailleurs que 28 des 37 espèces nicheuses inventoriées au niveau de l'aire d'étude rapprochée bénéficient d'un statut de protection au niveau national.

Les espèces nicheuses à enjeu modéré à assez fort identifiées au niveau de l'aire d'étude rapprochée appartiennent à différents cortèges :

- Les espèces liées aux milieux fermés (boisements de feuillus) : le Pic mar ;
- Les espèces liées aux milieux semi-ouverts (lisières forestières ombragées, alignement d'arbres, fourrés arborés et préforestiers, remblais végétalisés avec arbres et fourrés) : la Tourterelle des bois, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et la Linotte mélodieuse et le Faucon crécerelle ;
- Les espèces liées aux milieux ouverts (friches herbacées, zones rudérales, zone anthropique) : le Petit gravelot et le Tarier pâtre ;
- Le cortège des milieux aquatiques et humides et leurs abords immédiats (mare forestière, bassins artificiel) : la Bouscarle de Cetti ;

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur ces espèces d'oiseaux sont les suivants :

- La destruction d'habitats favorables à leur reproduction ou à leur repos ;
- La destruction accidentelle d'individus (œufs et juvéniles notamment au niveau des sites de nidification) ;
- Le dérangement (nuisances sonores en phase de chantier), pouvant conduire à un échec de la reproduction par masquage des chants territoriaux, abandon de nids, d'œufs ou de juvéniles, ainsi que l'altération de la fonctionnalité des habitats favorables conservés aux alentours, qui seront potentiellement moins fréquentés par certaines espèces pendant les travaux.

L'intensité de ces effets est considérée comme forte pour les espèces du cortège des milieux fermés, semi-ouverts et aquatiques (compte tenu de l'absence de bonne représentation de leurs habitats aux alentours du projet), modéré pour les espèces du cortège des milieux ouverts (mais fort pour le Petit gravelot, car ses habitats sont peu représentés dans les environs du projet), et faible pour les espèces du cortège anthropique (compte tenu de la bonne représentation de leurs habitats aux alentours du projet).

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces d'oiseaux à enjeu modéré à assez fort, ainsi que celles protégées (*), sont évaluées dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Espèces nicheuses des milieux fermés					
Dendrocopos medius	Pic mar*	Modéré	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (environ 2,266 ha de boisements de feuillus) ; Destruction d'individus ; Dérangement d'individus	Forte	Modéré
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins*	Faible			Faible
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue*	Faible			Faible
Erithacus rubecula	Rougegorge familier*	Faible			Faible
Fringilla coelebs	Pinson des arbres*	Faible			Faible
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle*	Faible			Faible
Oriolus oriolus	Loriot d'Europe*	Faible			Faible

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Parus major	Mésange charbonnière*	Faible			Faible
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce*	Faible			Faible
Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau*	Faible			Faible
Sitta europaea	Sittelle torchepot*	Faible			Faible
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon*	Faible			Faible
Dendrocopos major	Pic épeiche*	Faible			Faible
Dryocopus martius	Pic noir*	Faible			Faible
Picus viridis	Pic vert*	Faible			Faible
Espèces nicheuses des milieux semi-ouverts					
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	Assez fort	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (environ 1,259 ha d'alignements d'arbres, de lisières forestières ombragées en partie sud-ouest de l'AEI, de fourrés arborés, de fourrés préforestiers et de remblais à végétation arborés et fourrés) ; Destruction d'individus ; Dérangement d'individus	Forte	Assez fort
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant*	Assez fort			Assez fort
Chloris chloris	Verdier d'Europe*	Assez fort			Assez fort
Linaria cannabina	Linotte mélodieuse*	Assez fort			Assez fort
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle*	Modéré			Modéré
Anthus trivialis	Pipit des arbres*	Faible			Faible
Emberiza cirlus	Bruant zizi*	Faible			Faible
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte*	Faible			Faible
Prunella modularis	Accenteur mouchet*	Faible			Faible
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire*	Faible			Faible
Espèces nicheuses des milieux ouverts					
Charadrius dubius	Petit gravelot*	Modéré	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (environ 0,522 ha de zone anthropique et rudérale dans le quart sud-est de l'AEI) ; Destruction d'individus ; Dérangement d'individus	Forte	Modéré
Saxicola rubicola	Tarier pâtre*	Modéré	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (environ 0,203 ha de zone rudérales) ; Destruction d'individus ; Dérangement d'individus	Faible	Très faible
Espèces nicheuses des milieux aquatiques					

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Cettia cetti	Bouscarle de Cetti*	Modéré	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (environ 564 m² de mare forestière et de bassin artificiel, dont leurs abords immédiats) ; Destruction d'individus ; Dérangement d'individus	Forte	Modéré
Espèces nicheuses des milieux anthropiques					
Motacilla alba	Bergeronnette grise*	Faible	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (environ 0,360 ha de remblais à végétation anthropique, en partie nord et nord-est de la zone de stockage) ; Destruction d'individus ; Dérangement d'individus	Modérée	Très faible
Espèces observées en période de reproduction, mais non nicheuses à l'échelle de l'AEI					
Buteo buteo	Buse variable*	Faible	Dérangement d'individus	Faible	Négligeable
Espèces observées en période d'hivernage et/ou de migration					
Phalacrocorax carbo	Grand cormoran*	Faible	Dérangement d'individus	Faible	Négligeable
Aegithalos caudatus	Orite à longue queue*	Faible			Négligeable
Ardea cinerea	Héron cendré*	Faible			Négligeable

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment ornithologique sont considérés comme négligeables à assez fort.

Impacts bruts sur les mammifères (hors chiroptères)

Une espèce et un couple d'espèces de mammifères (hors chiroptères) inventoriées au niveau de l'aire d'étude rapprochée présentent un enjeu modéré : le Lapin de garenne et le couple Rat des moissons / Muscardin. À noter qu'une espèce protégée est également présente, : l'Écureuil roux.

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur ces espèces de mammifères (hors chiroptères) sont :

- La destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (boisements de feuillus, alignements d'arbres, fourrés arborés et préforestiers, remblais et remblais à végétation anthropique) ;
- La destruction accidentelle d'individus de ces espèces ;
- Le dérangement [mouvements, vibrations et nuisances sonores] générés par le chantier (travaux de débroussaillage, de terrassement, d'implantation des pieux, etc.)].

L'intensité de ces effets est globalement considérée comme forte pour toute les espèces considérées, compte tenu de l'absence de bonne représentation de leurs habitats aux alentours du projet.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces de mammifères (hors chiroptères) à enjeu modéré, ainsi que celles protégées (*), sont évaluées dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Oryctolagus cuniculus	Lapin de garenne	Modéré	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos environ 1,038 ha d'alignements d'arbres, de fourrés arborés, de fourrés préfortestiers et de remblais) ; Destruction d'individus	Forte	Modéré
Micromys minutus / Muscardinus avellanarius	Rat des moissons / Muscardin*	Modéré	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (0,361 ha de fourrés préforestiers) ; Destruction d'individus		Modéré
Sciurus vulgaris	Écureuil roux*	Faible	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (environ 3,119 ha de boisements de feuillus, d'alignements d'arbres, de lisières ombragées, de fourrés arborés et une partie des fourrés préforestiers) ; Destruction d'individus		Faible
Espèces potentielles fortement pressenties et connues en bibliographie					
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe*	Faible	Destruction d'habitats favorables à la reproduction et au repos (environ 3,451 ha de boisements de feuillus, d'alignements d'arbres, de lisières ombragées en partie sud-ouest de l'AEI, de fourrés arborés, de fourrés préforestiers et de remblais) ; Destruction d'individus	Forte	Faible

Au vu de ce tableau, les impacts bruts du projet sur le compartiment mammalogique (hors chiroptères) sont considérés comme faibles à modérés.

Impacts bruts sur les chiroptères

Onze espèces de chiroptères (ou groupes d'espèces), toutes protégées, ont été inventoriées dans l'aire d'étude immédiate. Six espèces présentent un enjeu assez fort (Pipistrelle commune, Barbastelle d'Europe, Noctule commune, Noctule de Leisler, Petit rhinolophe, Murin de Daubenton), quatre espèces un enjeu modéré (Oreillard gris, Oreillard roux, Sérotine commune, Murin à moustaches). La Pipistrelle de Kuhl est en enjeu faible.

Les effets attendus du projet en phase chantier sur ces espèces de chiroptères sont les suivants :

- Rupture de continuum écologique et d'habitats de chasse et de transit ;
- Dérangement (vibrations, nuisances sonores, nuisances lumineuses).

L'intensité de ces effets est considérée comme modérée pour l'ensemble des chiroptères. Le principal effet attendu est le dérangement lié aux travaux. Les surfaces d'habitats favorables impactées sont très faibles et d'après les résultats très peu fréquentées.

Les niveaux d'impacts bruts sur les espèces de chiroptères à enjeu faible à fort sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Barbastella barbastellus	Barbastelle commune	Assez fort	Destruction d'habitats favorables à la chasse et au transit (petite zone de friche herbacée et alignement d'arbres au sud-ouest et est) Dérangement	Modéré	Modéré
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	Assez fort		Modéré	Modéré
*Plecotus auritus**	Oreillard roux	Modéré		Modéré	Faible
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	Modéré		Modéré	Faible
Myotis mystacinus	Murin à moustaches	Modéré		Modéré	Faible
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Assez fort		Modéré	Modéré
Nyctalus noctula	Noctule commune	Assez fort		Modéré	Modéré
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Faible		Modéré	Très faible
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Assez fort		Modéré	Modéré
*Plecotus austriacus**	Oreillard gris	Modéré		Modéré	Faible
Rhinolophus hipposideros	Petit rhinolophe	Assez fort		Modéré	Modéré

**Espèces potentielles, détectées en binôme*

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment mammalogique (dont chiroptères) sont considérés comme très faible à modéré.

Synthèse des impacts bruts du projet en phase chantier

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Destruction d'habitats à enjeu	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Assez fort
Destruction de spécimens d'espèces végétales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Négligeable / Réglementaire
Dissémination d'espèces invasives	Négatif	Indirect	Permanent	Moyen terme	Fort
Altération d'habitats de reproduction et de repos d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Très faible à fort
Destruction accidentelle de spécimens d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Très faible à fort
Dérangement d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Négligeable à assez fort

Mesures d'évitement et de réduction

Démarche globale d'évitement et de réduction

Dans le cadre des études de conception du projet, les emprises des aménagements ont été définies avec précision, permettant d'éviter toute intervention dommageable au niveau d'une partie des surfaces incluses dans l'aire d'étude immédiate pendant la phase de chantier.

Les mesures d'évitement et de réduction définies dans le cadre de la phase chantier du projet relèvent donc principalement de la définition des emprises du projet. D'autres mesures liées aux modalités de réalisation du chantier viennent en complément et permettent de réduire les effets directs comme la destruction d'individus, ainsi que les effets indirects comme le dérangement.

Les mesures d'évitement et de réduction en faveur de la faune et de la flore retenues dans le cadre de la phase chantier du projet photovoltaïque au sol de Bonny-sur-Loire sont récapitulées dans le tableau suivant et détaillées dans les fiches ci-après.

Tableau 42 : Récapitulatif des mesures d'évitement et de réduction en faveur de la faune et de la flore en phase de chantier

Numéro de la mesure	Intitulé de la mesure
ME1	Calage des emprises du projet permettant d'éviter toute intervention sur des secteurs à enjeu écologique assez fort et fort
MR1	Calage des emprises du projet permettant de limiter les interventions sur des secteurs à enjeu écologique assez fort et fort
MR2	Mise en défens des secteurs préservés
MR3	Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune
MR4	Mise en place de filets de protection de la petite faune terrestre
MR5	Gestion des espèces exotiques envahissantes pendant la phase chantier
MR6	Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances pour la faune, associées aux travaux
MR7	Plantation de haie multistrate

Détails de mesures d'évitement et de réduction en faveur de la faune et de la flore

ME1 : Calage des emprises du projet permettant d'éviter toute intervention sur des secteurs à enjeu écologique assez fort et fort				
Code (référentiel CGDD) : E1.1a – Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats				
E	**R**	**C**	**A**	E1.1 : Évitement « amont » (stade anticipé)

Objectifs :
Éviter les impacts sur certains habitats d'intérêt ou favorables à certaines espèces à enjeu et/ou protégées situées dans l'aire d'étude rapprochée

Habitats/Espèces ciblés en priorité :
Mare forestière et bassins artificiels ;
Invertébrés (Leste sauvage, Agrion orangé) ;
Amphibiens (notamment Rainette verte, Grenouille verte, Grenouille rieuse, Grenouille agile, Triton palmé, Salamandre tachetée) ;
Oiseaux du cortège des milieux fermés (notamment le Pic mar) ;
Chiroptères (toutes les espèces)

Modalités de mise en œuvre :
Dans le cadre des études de conception du projet, les emprises de l'aménagement envisagé ont été définies avec précision, permettant ainsi d'éviter toute intervention au niveau d'une partie des surfaces concernées par l'aire d'étude immédiate du projet. Ainsi, le projet prévoit d'éviter plusieurs habitats à enjeu assez fort et fort. En particulier, le projet permet d'éviter :

- **Les Boisements de feuillus (enjeu fort),** qui constituent des habitats favorables à plusieurs espèces d'invertébrés, dont le Lucane cerf-volant (enjeu modéré) ; également nécessaires à l'hivernage et à l'estivage de presque l'ensemble des espèces d'amphibiens observées, dont certaines protégées comme la Rainette verte qui est potentielle (enjeu modéré) ; habitats hébergeant la reproduction de plusieurs espèces d'oiseaux, dont certaines sont protégées, notamment le Pic mar (enjeu modéré) ; présentant des arbres gîtes potentiels pour la Barbastelle d'Europe, le Murin de Daubenton, l'Oreillard roux (enjeu assez fort) et des terrains de chasse pour l'ensemble des chiroptères contacté dans l'AEI.

- **La mare forestière (enjeu fort),** qui constituent un habitat favorable à la reproduction de plusieurs espèces d'invertébrés, dont l'Agrion orangé (enjeu fort) ; cet habitat est également propice à la reproduction de plusieurs espèces d'amphibiens protégées, dont la Rainette verte qui est potentielle et la Grenouille verte (enjeu modéré) ; la mare forestière, et surtout ses abords, sont propices à plusieurs espèces d'oiseaux protégées, dont la Bouscarle de Cetti (enjeu modéré) ; un terrain de chasse pour l'ensemble des chiroptères à enjeu assez fort et modéré (notamment le Murin de Daubenton à enjeu assez fort inféodé aux milieux aquatiques) ;

- **Les bassins artificiels (enjeu assez fort),** qui constituent un habitat favorable à la reproduction de plusieurs espèces d'invertébrés, dont l'Agrion orangé (enjeu assez fort, car potentiel) ; cet habitat est également propice à la reproduction de plusieurs espèces d'amphibiens protégées, dont la Rainette verte qui est potentielle et la Grenouille verte (enjeu modéré) ; les bassins artificiels et leurs abords, sont propices à plusieurs espèces d'oiseaux protégées, dont la Bouscarle de Cetti (enjeu modéré) ; un terrain de chasse pour l'ensemble des chiroptères à enjeu assez fort et modéré (notamment le Murin de Daubenton à enjeu assez fort inféodé aux milieux aquatiques) ;

- **Les lisères forestières ombragées (enjeu fort),** qui constituent un habitat favorable à la reproduction de plusieurs espèces d'invertébrés, dont le Lucane cerf-volant (enjeu modéré) ; cet habitat est également propice à l'hivernage et à l'estivage de plusieurs espèces d'amphibiens protégées, dont la Rainette verte qui est potentielle (enjeu modéré) ; cet habitat est aussi utilisés par plusieurs espèces protégées d'oiseaux, dont la Tourterelle des bois, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe (enjeu assez fort) et le Faucon crécerelle (enjeu modéré) ; les mammifères peuvent fréquenter cet habitat pour la reproduction, notamment au moins deux espèces protégées, l'Écureuil roux et le Hérisson d'Europe (potentiel) ;

- **Les fourrés arborés (enjeu assez fort),** qui constituent un habitat favorable à la reproduction de plusieurs espèces d'invertébrés, dont le Lucane cerf-volant (enjeu modéré) ; cet habitat est également propice à l'hivernage et à l'estivage de plusieurs espèces d'amphibiens protégées, dont la Rainette verte qui est potentielle (enjeu modéré) ; ces fourrés et leurs lisières, sont aussi utilisés par plusieurs espèces protégées de reptiles, dont la Couleuvre d'Esculape (enjeu modéré), en tant qu'habitat de reproduction et d'hivernage ; les fourrés arborés ont aussi un habitat de reproduction pour plusieurs espèces protégées d'oiseaux, dont la Tourterelle des bois, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe, la Linotte mélodieuse (enjeu assez fort) et le Faucon crécerelle (enjeu modéré) ; les mammifères peuvent fréquenter cet habitat pour la reproduction, notamment au moins deux espèces protégées, l'Écureuil roux et le Hérisson d'Europe (potentiel), mais aussi le Lapin de garenne (enjeu modéré) ; terrain de chasse pour les chiroptères notamment la Pipistrelle commune à enjeu assez fort ;

- **Les fourrés préforestiers (enjeu assez fort),** qui constituent un habitat favorable à la reproduction de plusieurs espèces d'invertébrés, dont le Phanéroptère méridional (enjeu modéré) ; cet habitat est également propice à l'hivernage et à l'estivage de plusieurs espèces d'amphibiens protégées, dont la Rainette verte qui est potentielle (enjeu modéré) ; ces

	fourrés et leurs lisières, sont aussi utilisés par plusieurs espèces protégées de reptiles, dont la Couleuvre d'Esculape (enjeu modéré), en tant qu'habitat de reproduction et d'hivernage ; les fourrés arborés ont aussi un habitat de reproduction pour plusieurs espèces protégées d'oiseaux, dont la Linotte mélodieuse (enjeu assez fort) ; les mammifères peuvent fréquenter cet habitat pour la reproduction, notamment au moins une espèce protégée, le Hérisson d'Europe (potentiel), mais aussi le Lapin de garenne (enjeu modéré) ; terrains de chasse pour les chiroptères comme la Barbastelle d'Europe, la Pipistrelle commune à enjeu assez fort.
Coût de la mesure : Non monétarisé	
Modalités de suivi envisagées : Le respect des emprises sera contrôlé par un écologue et un coordonnateur environnement lors du suivi du chantier.	

ADAPTATION DES EMPRISES DU PROJET POUR ÉVITER LES HABITATS À ENJEUX (ME1 - MR1)



Figure 131 : Adaptation des emprises du projet pour éviter les habitats à plus fort enjeu (ME1/MR1)

MR1 : Calage des emprises du projet permettant de limiter les interventions sur des secteurs à enjeu écologique assez fort et fort				
Code (référentiel CGDD) : R1.1a – Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier				
E	**R**	**C**	**A**	R1.1 : Réduction géographique en phase travaux

Objectifs :
Limiter les impacts sur certains habitats d'intérêt ou favorables à certaines espèces à enjeu et/ou protégées situées dans l'aire d'étude immédiate

Habitats/Espèces ciblés en priorité :
Invertébrés (Zygène de la Coronille variée) ;
Amphibiens (Rainette verte, Grenouille agile, Triton palmé, Salamandre tachetée) ; Reptiles (Couleuvre verte et jaune, Lézard à deux raies, Couleuvre helvétique, Lézard des murailles, Couleuvre d'Esculape) ;
Oiseaux des milieux semi-ouverts (notamment Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Linotte mélodieuse, Faucon crécerelle) ;
Chiroptères (toutes les espèces dont le Petit rhinolophe à enjeu assez fort)

Modalités de mise en œuvre :

Dans le cadre des études de conception du projet, les emprises de l'aménagement envisagé ont été définies avec précision, permettant ainsi de réduire les emprises nécessaires au projet et aux OLD sur une partie des milieux de l'aire d'étude immédiate.
En particulier, le projet permet de limiter les emprises du projet et des OLD :

- Sur les alignements d'arbres : **79,57 %** de la surface est **conservée** à l'échelle de l'AEI, dont **79,57 %** est à **enjeu assez fort**. Cet habitat est favorable à plusieurs espèces protégées de reptiles, dont au moins une est à enjeu considéré comme modéré (Couleuvre d'Esculape) ; mais aussi à plusieurs espèces protégées d'oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts, dont au moins quatre à enjeu assez fort (Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Linotte mélodieuse) et au moins une à enjeu modéré (Faucon crécerelle) ; ainsi que pour les chiroptères à enjeu assez fort (Petit rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Pipistrelle commune, etc.).

- Sur les friches herbacées mésophiles : **91,69 %** de la surface est **conservée** à l'échelle de l'AEI, dont **91,96 %** est à **enjeu fort**. Cet habitat est favorable à plusieurs espèces d'invertébrés, dont au moins une à enjeu fort (Zygène de la Coronille variée) ; ainsi que pour les chiroptères à enjeu assez fort (Petit rhinolophe notamment) et à enjeu modéré (Sérotine commune, Murin à moustaches par exemple).

- Sur les remblais : **73,20 %** de la surface est **conservée** à l'échelle de l'AEI, dont **100 %** de la surface à **enjeu fort** et **100 %** de la surface à **enjeu assez fort.** Une partie de cet habitat (surtout les secteurs arborés et avec des fourrés) est favorable à plusieurs espèces protégées de reptiles, dont au moins une est à enjeu considéré comme modéré (Couleuvre d'Esculape) ; mais aussi plusieurs espèces d'oiseaux protégées, dont au moins quatre à enjeu assez fort (tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Linotte mélodieuse), et au moins deux à enjeu modéré (Bouscarle de Cetti, Faucon crécerelle).

Coût de la mesure :
Non monétarisé

Modalités de suivi envisagées :
Le respect des emprises sera contrôlé par un écologue et un coordonnateur environnement lors du suivi de chantier.

MR2 : Mise en défens des secteurs préservés

Code (référentiel CGDD) : R1.1b - Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables

E	**R**	**C**	**A**	R2.1 : Réduction géographique en phase travaux

Objectifs :
Limiter les impacts sur certains habitats d'intérêt ou favorables à certaines espèces à enjeu et/ou protégées situées dans l'aire d'étude rapprochée

Habitats/Espèces ciblés en priorité :
Plantes : Anacamptide pyramidale
Invertébrés (notamment Lucane cerf-volant, Zygène de la Coronille variée, Leste sauvage, Agrion orangé, Testacelle commune) ;
Amphibiens (Rainette verte, Grenouille verte, Grenouille rieuse, Grenouille agile, Triton palmé, Salamandre tachetée) ; Reptiles (Couleuvre verte et jaune, Lézard à deux raies, Couleuvre helvétique, Lézard des murailles, Couleuvre d'Esculape) ;
Oiseaux des milieux fermés (notamment Pic mar), des milieux semi-ouverts (notamment Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Linotte mélodieuse, Faucon crécerelle) et des milieux aquatiques y compris les abords immédiats (Bouscarle de Cetti) ;
Mammifères (Hérisson d'Europe, Écureuil roux), chiroptères

Modalités de mise en œuvre :
Les milieux sensibles constituant des habitats favorables à certaines espèces à enjeu et/ou protégées et exclus de l'emprise du chantier (mesures ME1 et MR1) seront mis en défens avant le début des travaux. Ce sera également le cas pour les surfaces des OLD localisées en marges des pistes légère et lourde, notamment le secteur sud-ouest de friches herbacées abritant le pied d'Orchis pyramidale et aussi la Zygène de la Coronille variéé.

Cette mesure sera assurée par le biais d'un système de barriérage, type clôture mobile, qui sera mis en place en limite du chantier et garantira l'absence d'intrusion d'engins de chantier et l'absence de dégradation des milieux concernés par la mesure durant l'intégralité de la phase travaux. La mise en place de ce dispositif sera accompagnée d'un panneautage informatif indiquant le caractère sensible du secteur balisé. Cette matérialisation représente un linéaire **d'environ 610 m**. La mise en place de ce dispositif sera réalisée en présence d'un écologue et/ou coordinateur environnement et restera effective pendant toute la durée du chantier. Le balisage sera retiré à la fin des travaux.



Exemple de clôture mobile Heras utilisée sur les chantiers Cimenterie d'Airvault (79) – Travaux de mise en place d'une nouvelle ligne de cuisson



Exemple de protection renforcée et panneautage informatif Centrale nucléaire du Blayais (33) – Travaux de protection périphérique contre les inondations

Coût de la mesure :
Balisage : 1€/ml pour le matériel de balisage, 700€ suivi de la mise en place du balisage par un écologue
Sensibilisation du personnel de chantier aux enjeux écologiques du site : 700 €/journée d'information

Modalités de suivi envisagées :
La bonne mise en place et le maintien du dispositif seront contrôlés par un écologue et un coordonnateur environnement dans le cadre du suivi de chantier. Toute dégradation du balisage devra faire l'objet d'un signalement et d'un remplacement immédiat.

MATÉRIALISATION DES SECTEURS EXLUS DU PROJET (MR2)



Figure 132 : Mise en défens des secteurs préservés (MR2)

MR3 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune

Code (référentiel CGDD) : R3.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année

E	R	C	A	R3.1 : Réduction temporelle en phase travaux

Objectifs :

Caler le calendrier des travaux de manière à prendre en compte les périodes sensibles pour les espèces animales

Cette mesure vise à réduire le risque de destruction accidentelle d'individus présents dans les emprises concernées par les aménagements, dès lors qu'ils présentent de faibles capacités à fuir devant les engins de chantier. Dans le cas présent, cela concerne les œufs et les juvéniles des espèces d'oiseaux, ainsi que les œufs, les juvéniles et les adultes en phase de repos de reptiles, les adultes en phase de repos d'amphibiens, les juvéniles et les adultes en phase de repos de mammifères (chiroptères notamment).

Espèces ou cortèges ciblés en priorité :

Amphibiens et reptiles, oiseaux des milieux ouverts (notamment Petit gravelot).

Modalités de mise en œuvre :

Afin de prendre en compte toutes les espèces susceptibles d'être présentes au niveau des emprises concernées par les aménagements, et notamment les espèces d'oiseaux, il est préconisé le calendrier suivant pour la réalisation des travaux préparatoires qui constituent la phase la plus impactante du chantier (cf. tableau ci-après). Les travaux de débroussaillage seront réalisés en dehors de la période de reproduction de l'avifaune nicheuse caractéristique des milieux ouverts présents sur le site et des reptiles ; ils seront également réalisés en dehors de la période de repos hivernal des reptiles et des amphibiens : ces opérations seront ainsi réalisées entre le **1er septembre et le 31 octobre.**

Périodes d'intervention préconisées pour les différentes phases des travaux préparatoires

		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Déblaiement des produits stockés, débroussaillage des fourrés et secteurs herbeux	Amphibiens et reptiles												
	Oiseaux des milieux ouverts et semi-ouverts												
Abattage d'arbre (alignement d'arbres)	Chiroptères												

Outre la réduction du risque de destruction d'individus, ces mesures permettront de limiter le dérangement pour les espèces susceptibles d'être présentes à proximité, en limitant notamment le risque d'échec de la reproduction par masquage des chants territoriaux, abandon de nids, d'œufs ou de juvéniles que généreraient des interventions en plein cœur de la saison de reproduction.

De par leur nature peu impactante pour la faune une fois les travaux préparatoires réalisés, les travaux légers comme la pose des modules sur les structures, les raccordement électriques, câblages, la pose de la clôture, des portails et la mise en tension du parc, pourront être effectués tout au long de l'année.

Enfin, l'ensemble des travaux sera réalisé en période diurne afin d'éviter tout dérangement des espèces nocturnes par les nuisances sonores, lumineuses et l'activité humaine.

Coût de la mesure :

Non monétarisé

Modalités de suivi envisagées :

Le respect de ces adaptations du calendrier des travaux sera contrôlé par un expert écologue et un coordonnateur environnement dans le cadre du suivi de chantier.

MR4 : Mise en place de filets de protection de la petite faune terrestre

Code (référentiel CGDD) : R2.1h – Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles

E	R	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux

Objectifs :

Éviter la destruction accidentelle d'individus d'amphibiens présents dans les emprises du chantier (individus en migration)

Espèces ou cortèges ciblés en priorité :

Amphibiens

Modalités de mise en œuvre :

Au démarrage du chantier, les clôtures marquant la délimitation des emprises des travaux avec les milieux préservés aux alentours seront équipées de filets présentant une maille suffisamment fine pour constituer une barrière étanche pour la petite faune, et ce afin d'empêcher l'intrusion d'individus d'amphibiens au niveau des emprises des travaux lors de leurs migration pré et postnuptiales. Afin de garantir l'absence de destruction accidentelle d'amphibiens en déplacement, des barrières amphibiens seront disposées sur **l'intégralité du contour extérieur du chantier.**

D'une hauteur de 40 cm minimum, ces filets pourront être en plastique, en géotextile ou en grillage, avec des mailles de 5 mm environ. Leur base devra être légèrement enterrée (5 à 10 cm). Afin de ne pas piéger accidentellement les individus au sein des emprises de chantier au moment de la mise en place de ces filets, ils seront posés de manière inclinée afin d'autoriser la « fuite » des individus vers les milieux alentours (dispositif à sens unique). Cette matérialisation représente un linéaire **d'environ 610 m**. La mise en place de ce dispositif sera réalisée en présence d'un écologue et/ou coordinateur environnement et effective pendant toute la durée du chantier.

Le balisage sera retiré à la fin des travaux.



Exemple de mise en place de filets de protection des amphibiens sur les chantiers
Cimenterie d'Airvault (79) – Travaux de mise en place d'une nouvelle ligne de cuisson



Exemple de filets de protection posés sur des clôtures de mise en défens
Centrale nucléaire du Blayais (33) - Travaux de protection du poste de Braud contre les inondations

Coût de la mesure :

Balisage : 15 €/ml pour le matériel de balisage, 700 € suivi de la mise en place du balisage par un écologue mutualisable avec la mise en défens (ME2)

Sensibilisation du personnel de chantier aux enjeux écologiques du site : 700 €/journée d'information mutualisable avec MR2

Modalités de suivi envisagées :

La bonne mise en place et le maintien du dispositif sera contrôlé par un écologue et un coordonnateur environnement dans le cadre du suivi de chantier. Toute dégradation du balisage devra faire l'objet d'un signalement et d'un remplacement immédiat.



Figure 133 : Mise en place de filets de protection de la petite faune terrestre (MR4)

MR5 : Gestion des espèces exotiques envahissantes				
Code (référentiel CGDD) : R2.1f : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (action préventives et curatives)				
E	**R**	**C**	**A**	R2.1 : Réduction technique en phase travaux

Objectifs :

Lutter contre la propagation et/ou la dissémination d'espèces végétales exotiques envahissantes du chantier vers des espaces extérieurs et inversement

Espèces ou cortèges ciblés en priorité :

Renouée du Japon, Robinier faux-acacia

Modalités de mise en œuvre :

La mesure prévoit deux actions sur les espèces exotiques envahissantes, une action curative portée sur les espèces localisées au sein des emprises et une action préventive visant à éviter l'installation et le développement d'espèces végétales exotiques envahissantes.

- **Actions curatives** : Le projet de parc photovoltaïque au sol de Bonny-sur-Loire prévoit une installation à l'emplacement de certaines stations d'espèces végétales exotiques envahissantes. Plus spécifiquement, les individus de Renouée du Japon et de Robinier faux-acacia sont situés au niveau des remblais à végétation anthropique, ces habitats sont voués à être détruit par le projet. Par conséquent, ces actions suffisent à éradiquer les individus observés. L'ensemble du matériel végétal ainsi que la terre contaminée doivent faire l'objet d'un traitement adapté pour éviter la contamination d'autre sites ou la dispersion de l'espèce sur le site. La terre excavée contaminée devra être exportée puis traitée pour éliminer tout résidus de plantes exotiques envahissante avant de pouvoir être réutilisée. De même, les déchets organiques des plantes invasives devront être exportés dans une déchetterie habilitée**.**
- **Actions préventives** : Concernant les espèces exotiques envahissantes en dehors des emprises projet, des mesures pour éviter leur propagation sont proposées dans le paragraphe 6.3.3.

Par ailleurs, pour éviter l'implantation de quelconque espèce végétale exotique envahissante, les engins de chantier doivent faire l'objet d'un nettoyage avant leur arrivé sur le site en travaux. Ces engins ne doivent pas transiter entre différents chantiers ou, à défaut, prévoir un nettoyage systématique en entrée et sortie de site sur les aires prévues à cet effet. Dans le but de vérifier le bon déroulement de la mesure, le passage d'un écologue peut être prévu en phase chantier.

Coût de la mesure :

Inclus pour partie dans le coût global du projet.

A chiffrer en fonction du reprérage à réaliser en amont du démarrage des travaux, l'ampleur et la répartition des station pouvant évoluer.

Modalités de suivi envisagées :

Le respect de la bonne mise en œuvre de la mesure sera validé par un expert écologue au démarrage et à la fin du chantier, et contrôlé par le coordonnateur environnement durant toute la durée du chantier.

MR6 : Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances associées aux travaux pour la faune				
Code (référentiel CGDD) : R2.1d – Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier ; R2.1k – Dispositif de limitation des nuisances envers la faune ; R3.1b – Adaptation des horaires des travaux (en journalier)				
E	**R**	**C**	**A**	R2.1 : Réduction technique en phase travaux R3.1 : Réduction temporelle en phase travaux

Objectifs :
Limiter les nuisances en phase de chantier : pollution des eaux, émissions sonores, poussières, éclairage…

Espèces ou cortèges ciblés en priorité :
Ensemble des espèces animales

Modalités de mise en œuvre :
Au démarrage du chantier, si nécessaire, des dispositifs temporaires de gestion des eaux de ruissellement devront être mis en place (fossés collecteurs et bassins de traitement), afin d'éviter tout risque de pollution des milieux aquatiques.
Par ailleurs, dans une optique de préservation de la qualité des eaux de surface, les entreprises seront tenues de disposer de matériels adaptés à la gestion d'éventuelles pollutions accidentelles ; les entreprises devront également réaliser l'entretien et le ravitaillement de leurs engins au niveau d'aires spécifiquement adaptées.
Concernant les nuisances sonores susceptibles de générer un dérangement pour les espèces animales fréquentant les alentours des emprises des aménagements, notamment les oiseaux et les chiroptères, les entreprises seront tenues de respecter les normes en vigueur concernant les émissions sonores des engins de chantier.
De la même manière, les entreprises devront limiter, au besoin, les envols de poussières par le biais d'un arrosage des emprises du chantier ; la limitation des vitesses de circulation des engins de chantier participera également à réduire ces émissions.
Concernant les émissions lumineuses générées par le projet, toutes les précautions devront être prises pour limiter le dérangement des espèces animales ayant une activité crépusculaire ou nocturne, en particulier les chiroptères : adapter les horaires de travail pour éviter l'éclairage du site en nocturne ; le cas échéant, réduire les zones éclairées et la durée de l'éclairage au strict nécessaire, réduire l'intensité luminaires utilisés, limiter les déperditions lumineuses latérales par une bonne orientation des lampadaires (pas d'éclairage du bas vers le haut) et l'utilisation de luminaires canalisant le faisceau lumineux pour n'éclairer que la surface souhaitée (luminaires munis d'abat-jours), éviter l'utilisation d'ampoules de couleur blanche et émettant dans les UV et favoriser les ampoules de couleurs orangées (lampes à sodium basse pression par exemple)…

Coût de la mesure :
Inclus dans le coût global du projet

Modalités de suivi envisagées :
Le respect des préconisations en termes de préservation de la qualité des eaux de surface, de limitation des nuisances sonores et lumineuses ainsi que d'envols de poussières sera régulièrement contrôlé par un expert écologue et un coordonnateur environnement dans le cadre du suivi de chantier.

MR7 : Plantation d'une haie multistrate				
Code (référentiel CGDD) : R2.1t – Plantation de haie multistrate				
E	**R**	**C**	**A**	R2.1 : Réduction technique en phase travaux

Objectifs :

Créer des milieux semi-ouverts permettant la reproduction et le repos d'espèces d'invertébrés, de reptiles, d'oiseaux des milieux semi-ouverts et de chiroptères.

Espèces ou cortèges ciblés en priorité

Invertébrés, amphibiens, reptiles, oiseaux des milieux semi-ouverts (notamment Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Linotte mélodieuse), chiroptères.

Modalités de mise en œuvre :

Des plantations à vocation écologique et paysagère seront réalisées en limite nord de la ZIP. Des arbres et arbustes seront plantés. Le but étant de réduire les impacts sur les invertébrés des lisières, les amphibiens et reptiles (site de déplacement et de repos), les oiseaux des milieux semi-ouverts (fréquentant les fourrés, lande, saulaies…, surtout au sein des périphérie des emprises du projet).

Ainsi, le projet prévoit la plantation d'une haie en limite est de l'AEI, dans le prolongement de l'alignement d'arbres existants. Le linéaire total de haies qui sera planté est d'au moins 75 m sur 5 m de largeur. Afin d'optimiser la capacité d'accueil pour les oiseaux, les haies seront plantées sur au moins 2 rangs en quinconce, avec un espacement de 1 m entre chaque plant et de 40 cm entre chaque rang, de manière à former un milieu suffisamment dense pour qu'il puisse servir de zone de refuge et de repos pour les espèces visées.

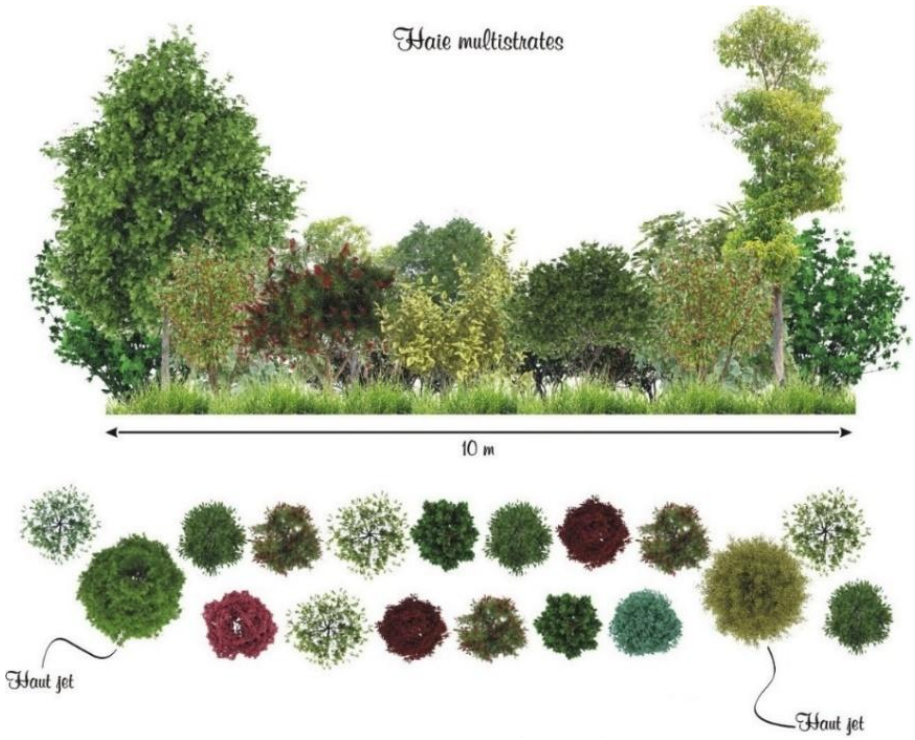


Schéma indicatif pour la création d'une haie multistrate à vocation écologique *© THEMA Environnement*

Les essences seront mélangées afin d'obtenir une structure complète et bien garnie avec des arbustes de différentes formes et hauteurs, et d'assurer une diversité biologique optimale. Les essences seront implantées de façon aléatoire, l'objectif étant de créer une haie d'aspect naturel, sans répétition de séquences.

Les plantations seront réalisées au moyen d'espèces locales, lesquelles sont les plus adaptées à contribuer au bon fonctionnement des écosystèmes auxquels ils sont inféodés. Les plants proviendront dans la mesure du possible de pépinières proposant la marque « Végétal Local ». Le besoin d'une flore d'origine locale garantie présente plusieurs intérêts :

MR7 : Plantation d'une haie multistrate				
Code (référentiel CGDD) : R2.1t – Plantation de haie multistrate				
E	**R**	**C**	**A**	R2.1 : Réduction technique en phase travaux

- Conservation génétique : éviter la disparition des spécificités génétiques locales (« écotype ») ;
- Adaptation génétique : garantir la réussite des semis et des plantations ;
- Assurer une fonctionnalité écologique : cycle de vie du végétal en correspondance avec celui de la faune (insectes pollinisateurs et oiseaux notamment).

Les essences arbustives proposées pour la réalisation de ces haies multistrates sont inspirées de la notice proposée par le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien pour la région Centre-Val de Loire[18] : les suivantes : Aubépine à deux styles (*Crataegus laevigata*), Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), Bourdaine (*Frangula alnus*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), Genêt à balais (*Cytisus scoparius*), Genévrier commun (*Juniperus communis*), Néflier (*Crataegus germanica*), Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*), Noisetier (*Corylus avellana*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Églantier commun (*Rosa canina*), Sureau noir (*Sambucus nigra*), Troène (*Ligustrum vulgare*), Viorne obier (*Viburnum opulus*). Ces essences sont pour la plupart des plantes à baies, particulièrement appréciées par les oiseaux, notamment à l'automne et en hiver lorsque la nourriture se fait rare.

Les arbres de hautes tiges qui composeront la strate arborée pourront inclure les essences suivantes : Alisier torminal (*Sorbus torminalis*), Charme commun (*Carpinus betulus*), Châtaignier commun (*Castanea sativa*), Sorbier (*Sorbus domestica*), Érable champêtre (*Acer campestre*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Hêtre (*Fagus sylvatica*), Merisier (*Prunus avium*), Orme champêtre (*Ulmus minor*).

Pour compléter, des espèces également de type arbrisseaux et lianes sont ajoutées comme : Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), Ajonc nain (*Ulex minor*), Chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum*), Lierre (*Hedera helix*).

Afin de s'assurer de la bonne reprise des plantations, celles-ci devront être réalisées en octobre ou novembre. Les plants devront être protégés des herbivores par la mise en place de grillages adaptés. Leur entretien sera quant à lui réalisé en dehors de la période de reproduction de l'avifaune, soit entre septembre et février.

Les haies et autres plantations ainsi créées constitueront à terme des habitats d'espèces pour les espèces d'invertébrés, d'amphibiens, de reptiles, d'oiseaux affectionnant les milieux arbustifs, tels que le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse, le Bruant jaune…, ainsi que celles affectionnant les milieux arborés telles que le Verdier d'Europe, le Pinson des arbres, la Mésange à longue queue… la haie sera utilisées par les chiroptères à terme comme site de gîte et comme zone de chasse et de déplacement. Les haies à créer formeront, en complément des milieux boisés et des secteurs de fourrés conservés, des habitats de reproduction pour ces espèces. Elles constituent aussi des corridors écologiques favorisant les déplacements des différentes espèces entre la partie ouest et est du site.

Coût de la mesure :

Environ 25 € par mètre linéaire de haies plantées, soit 1 875 € pour 75 ml de haie créée.

Modalités de suivi envisagées :

La bonne mise en œuvre de cette mesure sera contrôlée par un écologue et un coordonnateur environnement dans le cadre du suivi de chantier.

[18] Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBNBP), 2016. Notice pour le choix d'arbres et d'arbustes pour la végétalisation à vocation écologique et paysagère en Centre-Val de Loire. Pays Fort et Puisaye 9 p.



Figure 134 : Mise en place de la plantation d'une haie multistrate en limite nord de la ZIP (MR7)

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Pour chacun des habitats à enjeu faible à fort (tous taxons représentés) présents au niveau de l'aire d'étude immédiate, le tableau suivant présente la proportion des surfaces qui ne seront finalement pas impactées par le projet retenu par rapport à leur surface totale au niveau du site.

Sont ici pris en compte les **emprises du projet photovoltaïque**, ainsi que les emprises des **bandes pare-feu** qui sont calées de sorte d'éviter les habitats fermés (boisements de feuillus) et une partie des habitats semi-ouverts (lisières forestières, alignement d'arbres, fourrés arborés, fourrés préforestiers, certaines zones de remblais) dans la mesure où des opérations de débroussaillage y seront réalisées.

Tableau 43 : Proportion des surfaces non impactées par les emprises du projet dans l'aire d'étude rapprochée

Enjeu	Habitats	Surface totale au sein de l'aire d'étude immédiate	Surface impactée par les emprises du projet retenu	Conservation après mesures d'évitement et de réduction (ME1/MR1)
Fort	Mare forestière	394 m²	/	100 %
Fort	Remblais	1 670 m²	/	100 %
Fort	Lisières forestières ombragées	1 288 m²	/	100 %
Fort	Boisements de feuillus	22 656 m²	/	100 %
Fort	Friches herbacées mésophiles	5 857 m²	471 m²	91,96 %
Total habitats à enjeu fort		31 865 m²	471 m²	98,52 %
Assez fort	Remblais	1 376 m²	/	100 %
Assez fort	Zones rudérales	1 132 m²	1 132 m²	0 %
Assez fort	Lisières forestières ombragées	1 181 m²	/	100 %
Assez fort	Fourrés arborés	2 136 m²	/	100 %
Assez fort	Fourrés préforestiers	3 606 m²	/	100 %
Assez fort	Alignements d'arbres	1 336 m²	273 m²	79,57 %
Assez fort	Basins artificiels	204 m²	/	100%
Assez fort	Zones anthropiques	14 635 m²	14 635 m²*	0 %
Total habitats à enjeu assez fort		25 606 m²	16 040 m²	37,36 %
Modéré	Remblais à végétation anthropique	3 599 m²	3 599 m²	0 %
Modéré	Remblais	1 399 m²	1 192 m²	14,84 %
Modéré	Zones rudérales	900 m²	900 m²	0 %
Modéré	Fossés	477 m²	/	100 %
Total habitats à enjeu modéré		6 375 m²	5 691 m²	10,73 %

** En ce qui concerne les zones anthropiques, le projet s'y implante tout en conservant cependant la structure. En effet, à part un nivellement des secteurs en besoin, la nature anthropique des terrains, comprenant leur minéralité reste inchangée.*

Le tableau précédent permet de montrer que le projet retenu, après mesures d'évitement et de réduction géographiques (ME1 et MR1), permet de conserver une proportion importante des habitats à enjeu fort. Les impacts sont concentrés sur les milieux ouverts à enjeux assez fort et modéré (zones rudérales, zones anthropiques, remblais à végétation anthropique…).

On se reportera aux figures suivantes pour visualiser la superposition des emprises impactées avec les enjeux écologiques identifiés sur le site, ainsi qu'avec les différents types d'habitats.

SYNTHÈSE DES ENJEUX FAUNISTIQUES ET FLORISTIQUES ET PROJET RETENU

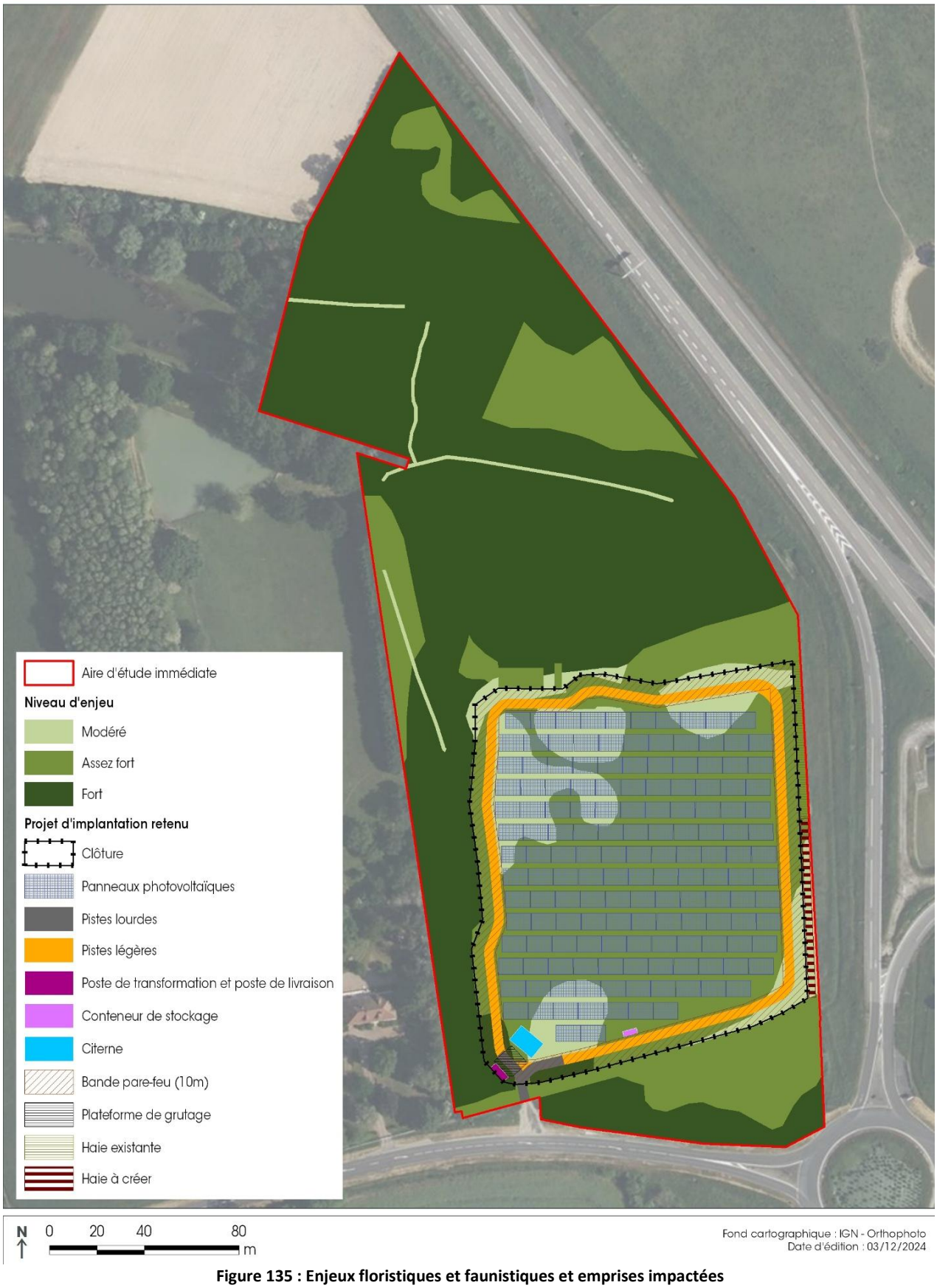


Figure 135 : Enjeux floristiques et faunistiques et emprises impactées



Figure 136 : Occupation du sol et emprises impactées

On notera que la présente analyse ne concerne pas les compartiments pour lesquels les impacts bruts sont considérés comme très faibles à négligeables, voire nuls.

Impacts résiduels sur les habitats

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase chantier du projet sur les habitats à enjeu de conservation, après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Habitat	Enjeu écologique sur le site	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Surface de l'habitat détruite après mesures	Impact résiduel
Mare forestière	Assez fort	Assez fort	ME1 : Conservation de l'ensemble de la mare forestière	0 m²	Négligeable

Les impacts résiduels sur les habitats à enjeu sont considérés comme nul dans le cas où la mesure ME1 permet d'éviter toute intervention au niveau de la mare forestière.

Compte tenu de la mise en œuvre de la mesure ME1, les impacts répudiés du projet en phase chantier sur les habitats à enjeu sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels négligeable). Le projet n'est donc pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des habitats concernés.

Impacts résiduels sur la flore

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase chantier du projet sur les espèces de flore protégée, après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique sur le site	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Nombre de pieds ou surface détruite après mesures	Impact résiduel
Anacamptis pyramidalis	Anacamptide pyramidale	Faible	Négligeable Réglementaire	MR2 : Mise en défens des secteurs préservés	0 pied	Très faible

Les impacts résiduels sur les espèces floristiques protégées sont considérés comme négligeable dans la mesure où la mesure MR2 permet d'éviter toute intervention au niveau de l'emplacement du pied d'Anacamptide pyramidale.

Compte tenu de la mise en œuvre de la mesure MR2, les impacts résiduels du projet en phase chantier sur la flore protégée sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels négligeables). Le projet n'est donc pas susceptible de remettre en cause la présence du pied d'Anacamptide pyramidale.

Concernant les espèces exotiques envahissantes, les impacts résiduels sont considérés comme très faible étant donné que la mesure MR5 permet d'éliminer les stations de ces espèces (Renouée du Japon, Robinier faux-acacia) au niveau des emprises chantier.

Compte tenu de la mise en œuvre de la mesure MR5, les impacts résiduels du projet en phase chantier liés au risque de dissémination de la flore invasive sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels très faible).

Impacts résiduels sur les invertébrés

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase chantier du projet sur les espèces d'invertébrés à enjeu modéré à fort, ainsi que protégés (*), après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Zygaena ephialtes	Zygène de la Coronille variée	Fort	Fort	MR1 / MR2 : Conservation d'une partie des secteurs favorables (friches herbacées mésophiles) ; MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux	Très faible
Platycnemis acutipennis	Agrion orangé	Fort	Fort	ME1 : Conservation des habitats favorables (mare forestière et bassins artificiels) ; MR2 : Mise en défens des secteurs préservés MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux	Très faible
Sphingonotus caerulans	Œdipode aigue-marine	Assez fort	Assez fort	MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux Modalités des travaux : absence de remodelage de la plateforme minéralisée, pas de terrassements lourds. Piste légère périphérique au sein d'une bande tampon de 10 m	Très faible
Lucanus cervus	Lucane cerf-volant	Modéré	Modéré	ME1 : Conservation des habitats favorables (boisements de feuillus, les fourrés arborés) ; MR1 / MR2 : Conservation d'une partie des habitats favorables (une partie des alignements d'arbres) ; MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux ; MR7 : Plantation d'une haie multistrate	Très faible
Lestes barbarus	Leste sauvage	Modéré	Modéré	ME1 : Conservation des habitats favorables (mare forestière et bassins artificiels) ; MR2 : Mise en défens des secteurs préservés MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux	Très faible
Calliptamus barbarus	Caloptène ochracé	Modéré	Modéré	MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux Modalités des travaux : absence de remodelage de la plateforme minéralisée, pas de terrassements lourds. Piste légère périphérique au sein d'une bande tampon de 10 m	Très faible
Phaneroptera nana	Phanéroptère méridional	Modéré	Modéré	ME1 : Conservation des habitats favorables (fourrés préforestiers) ; MR2 : Mise en défens des secteurs préservés MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux ; MR7 : Plantation d'une haie multistrate	Très faible

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Testacella haliotidea	Testacelle commune	Modéré	Modéré	ME1 : Conservation des habitats favorables (lisières forestières ombragées) ; MR1 / MR2 : Conservation d'une partie des habitats favorables (une partie des remblais) ; MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux	Très faible

La mesure ME1 permet d'éviter totalement les interventions au niveau des boisements de feuillus, de la mare forestière, des bassins artificiels, des fourrés arborés et des fourrés préforestiers, habitats favorables à de nombreuses espèces, dont certaines à enjeu fort (Zygène de la Coronille variée, Agrion orangé). La mesure MR1 permet d'éviter une grande partie des habitats propices à de nombreuses espèces tels que les alignements d'arbres, les friches herbacées mésophiles (accueillant la plante hôte de la Zygène de la Coronille variée) et les remblais végétalisées (arborés et/ou avec des fourrés). La mise en défens des habitats à enjeu (MR2) importants pour les invertébrés assure leur préservation. La mesure MR6 permet de limiter les perturbations en phase chantier sur les espèces au sein des habitats conservés, et la plantation d'une haie (MR7) qui permet de reconnecter la partie nord et sud de l'AEI au niveau de la frange est.

Compte tenu de la mise en œuvre des mesures ME1, MR1, MR2, MR6 et MR7 les impacts résiduels du projet en phase chantier sur le compartiment entomologique sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels très faible) pour la plupart des espèces.

En revanche, la mesure MR3 ainsi que les modalités des travaux particulières ne nécessitant pas de terrassements lourds, et l'absence de remodelage de la plateforme minéralisée (pas de remplacement du substrat minéral), permettent de limiter les effets pour les orthoptères, comme l'Œdipode aigue-marine et le Caloptène ochracé.
La mesure de réduction MR5 conduisant à supprimer quelques stations d'espèces invasives et la suppression de quelques zones de remblais permettront de rendre des surfaces minérales en lieu et place.
Enfin, la création des pistes périphériques dont la composition comporte une couche superficielle de graves non traitées (GNT) offrira des habitats thermophiles et bien exposés sur toute la périphérie du projet. L'insertion des pistes lourdes au sein d'une bande tampon de 10 m augmentera l'attractivité pour les deux espèces d'orthoptères à terme.
Par conséquent, les impacts résiduels sur ces deux espèces sont, in fine non significatifs (très faibles). Le projet n'est donc pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations d'Œdipode aigue-marine et de Caloptène ochracé localement.

Impacts résiduels sur les amphibiens

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase chantier du projet sur les espèces d'amphibiens à enjeu modéré, ainsi que protégés (*), après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Hyla arborea	Rainette verte*	Modéré	Modéré	ME1 : Conservation des habitats favorables à la reproduction (mare forestière et bassins artificiels) et au repos (boisements de feuillus, lisières forestières ombragées, fourrés arborés, fourrés préforestiers) ; MR1 / MR2 : Conservation d'une partie des habitats favorables au repos (alignements d'arbres, remblais végétalisés) ; MR3 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune ;	Très faible
Pelophylax kl. esculentus	Grenouille verte	Modéré	Faible		Très faible
Pelophylax ridibundus	Grenouille rieuse*	Faible	Très faible		Très faible
Rana dalmatina	Grenouille agile*	Faible	Faible		Très faible

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Lissotriton helveticus	Triton palmé*	Faible	Faible	MR4 : Mise en place de barrières à amphibiens MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux ; MR7 : Plantation d'une haie multistrate	Très faible
Salamandra salamandra	Salamandre tachetée*	Faible	Faible		Très faible

La mesure ME1 permet d'éviter totalement les interventions au niveau de la mare forestières et des bassins artificiels (habitats de reproduction), des boisements de feuillus, des lisières forestières ombragées, des fourrés arborés, des fourrés préforestiers (habitats de repos, d'hivernage et d'estivage de certaines espèces). MR1 permet d'éviter une grande partie des alignements d'arbres et des remblais végétalisés (habitats de repos, d'hivernage et d'estivage de certaines espèces). Le mesure MR2 permet de mettre en défens les habitats à enjeu pour les amphibiens et donc de les préserver, limitant très fortement le risque de destruction accidentelle d'individus en phase de reproduction. La mesure MR3 permet également de limiter ce risque pour les individus en phase d'hivernage et d'estivage (repos) par le biais d'une adaptation du calendrier des travaux, en particulier pour les opérations de débroussaillage. La mesure MR4 permet la mise en place de barrière à amphibiens ce qui permet la fuite d'individus en dehors des emprises du chantier, sans retour vers celui-ci, limitant là aussi le risque de destruction accidentelle d'individus. Enfin MR6 permet de limiter les perturbations en phase chantier sur les espèces au sein des habitats conservés, et la plantation d'une haie (MR7) qui permet de reconnecter la partie nord et sud de l'AEI au niveau de la frange est et fournira des habitats propices aux déplacements des amphibiens mais aussi à leur hivernage et estivage.

Compte tenu de la mise en œuvre des mesures ME1, MR1, MR2, MR3, MR4, MR6 et MR7 les impacts résiduels du projet en phase chantier sur le compartiment batrachologique sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels très faibles). Le projet n'est donc pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations des espèces concernées.

Impacts résiduels sur les reptiles

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase chantier du projet sur les espèces de reptiles à enjeu modéré, ainsi que protégés (*), après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Zamenis longissimus	Couleuvre d'Esculape*	Modéré	Modéré	ME1 : Conservation des habitats favorables à la reproduction et au repos (lisières de boisements de feuillus, fourrés arborés, fourrés préforestiers) ; MR1 / MR2 : Conservation d'une partie des habitats favorables à la reproduction et au repos (alignements d'arbres, remblais végétalisés) ; MR3 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune ; MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux ; MR7 : Plantation d'une haie multistrate	Très faible
Hierophis viridiflavus	Couleuvre verte et jaune*	Faible	Faible		Très faible
Natrix helvetica	Couleuvre helvétique*	Faible	Faible		Très faible
Lacerta bilineata	Lézard à deux raies*	Faible	Faible		Très faible
Podarcis muralis	Lézard des murailles*	Faible	Faible		Très faible

Les impacts résiduels sur les reptiles sont considérés comme très faibles à faible dans la mesure où ME1 permet d'éviter une partie des habitats favorables (lisières de boisements de feuillus, fourrés arborés, fourrés préforestiers), les mesures MR1 et MR2 permettant de limiter les interventions au niveau des habitats favorables à la reproduction et au repos des espèces concernées (alignements d'arbres, remblais végétalisés), et par conséquent de limiter les risques de destruction accidentelle d'individus. La mesure MR3 permet également de limiter ce risque pour les individus par le biais d'une adaptation du calendrier des travaux. Enfin la masure MR6 permet de limiter les perturbations en phase chantier sur les espèces au sein des habitats conservés et la mesure

MR7 assure la plantation d'une haie qui permet de reconnecter la partie ouest et est par le nord et propose également un nouvel écotone avec une exposition propice à l'insolation (vers le sud).

Compte tenu de la mise en œuvre des mesures MR1, MR2, MR3, MR6 et MR7, les impacts résiduels du projet en phase chantier sur le compartiment herpétologique sont considérés comme non significatifs pour toutes les espèces (impacts résiduels très faibles). Le projet n'est donc pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations des espèces concernées.

Impacts résiduels sur les oiseaux

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase chantier du projet sur les espèces d'oiseaux à modéré à assez fort, ainsi que protégés (*), après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Espèces nicheuses des milieux fermés					
Dendrocopos medius	Pic mar*	Modéré	Modéré	ME1 : Conservation des habitats favorables à la reproduction (boisements de feuillus) ; MR2 : Mise en défens des habitats préservés ; MR3 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune ; MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux.	Très faible
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins*	Faible	Faible		Très faible
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue*	Faible	Faible		Très faible
Erithacus rubecula	Rougegorge familier*	Faible	Faible		Très faible
Fringilla coelebs	Pinson des arbres*	Faible	Faible		Très faible
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle*	Faible	Faible		Très faible
Oriolus oriolus	Loriot d'Europe*	Faible	Faible		Très faible
Parus major	Mésange charbonnière*	Faible	Faible		Très faible
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce*	Faible	Faible		Très faible
Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau*	Faible	Faible		Très faible
Sitta europaea	Sittelle torchepot*	Faible	Faible		Très faible
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon*	Faible	Faible		Très faible
Dendrocopos major	Pic épeiche*	Faible	Faible		Très faible
Dryocopus martius	Pic noir*	Faible	Faible		Très faible
Picus viridis	Pic vert*	Faible	Faible		Très faible
Espèces nicheuses des milieux semi-ouverts					
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	Assez fort	Assez fort	ME1 : Conservation des habitats favorables à la reproduction (lisières forestières ombragées, fourrés arborés, fourrés préforestiers) ; MR1 / MR2 : Conservation d'une partie des habitats favorables à la reproduction (alignements d'arbres, remblais végétalisés) ;	Très faible
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant*	Assez fort	Assez fort		Très faible
Chloris chloris	Verdier d'Europe*	Assez fort	Assez fort		Très faible
Linaria cannabina	Linotte mélodieuse*	Assez fort	Assez fort		Très faible
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle*	Modéré	Modéré		Très faible

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Anthus trivialis	Pipit des arbres*	Faible	Faible	MR3 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune ; MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux ; MR7 : Plantation d'une haie multistrate.	Très faible
Emberiza cirlus	Bruant zizi*	Faible	Faible		Très faible
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte*	Faible	Faible		Très faible
Prunella modularis	Accenteur mouchet*	Faible	Faible		Très faible
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire*	Faible	Faible		Très faible
Espèces nicheuses des milieux ouverts					
Charadrius dubius	Petit gravelot*	Modéré	Modéré	MR3 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune ; MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux.	Faible
Saxicola rubicola	Tarier pâtre*	Modéré	Très faible		Très faible
Espèces nicheuses des milieux aquatiques					
Cettia cetti	Bouscarle de Cetti*	Modéré	Modéré	ME1 : Conservation des habitats favorables à la reproduction (mare forestière et ses abords immédiats, bassins artificiels) ; MR1 / MR2 : Conservation d'une partie des habitats favorables à la reproduction (remblais à proximité immédiate des bassins artificiels) ; MR3 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune ; MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux.	Très faible
Espèces nicheuses des milieux anthropiques					
Motacilla alba	Bergeronnette grise*	Faible	Très faible	MR3 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune ; MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux.	Très faible
Espèces observées en période de reproduction, mais non nicheuses à l'échelle de l'AEI					
Buteo buteo	Buse variable*	Faible	Négligeable	MR3 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune ; MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux.	Négligeable
Espèces observées en période d'hivernage et/ou de migration					
Phalacrocorax carbo	Grand cormoran*	Faible	Négligeable	MR3 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune ; MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux.	Négligeable
Aegithalos caudatus	Orite à longue queue*	Faible	Négligeable		Négligeable
Ardea cinerea	Héron cendré*	Faible	Négligeable		Négligeable

Concernant les espèces des milieux fermés (boisements de feuillus), les impacts résiduels sont considérés comme très faibles. La mesure ME1 permet d'éviter toute intervention au niveau des boisements de feuillus. MR2 permet la mise en défens des habitats en périphérie de la clôture et donc de préserver les lisères de boisement de feuillus, limitant très fortement le risque de destruction accidentelle d'individus en phase de reproduction. La mesure MR3 permet également de limiter ce risque pour les individus par le biais d'une adaptation du calendrier des travaux (en-dehors des périodes de sensibilité maximale des espèces).

Concernant les espèces des milieux semi-ouverts (lisières forestières ombragées, alignement d'arbres, fourrés arborés et préforestiers, remblais végétalisés avec arbres et fourrés, en partie sud-ouest de l'AEI et nord-est de la zone de stockage), les impacts résiduels sont considérés comme très faibles, la mesure ME1 permet d'éviter toute intervention au niveau des lisières forestières ombragées, des fourrés arborés, des fourrés préforestiers. MR1 permet d'éviter une grande partie des habitats propices à de nombreuses espèces tels que les alignements d'arbres et les remblais végétalisés. Grâce à MR2, la mise en défens des habitats en périphérie de la clôture, limite très fortement le risque de destruction accidentelle d'individus en phase de reproduction. La mesure MR3 permet également de limiter ce risque pour les individus par une adaptation du calendrier des travaux (en-dehors des périodes de sensibilité maximale des espèces), en particulier pour les opérations de débroussaillage. Enfin, MR7 permet de reconnecter la partie nord et sud de l'AEI au niveau de la frange est et fournira des habitats propices aux déplacements des amphibiens mais aussi à leur hivernage et estivage.

Concernant les espèces des milieux ouverts, les impacts résiduels sont considérés comme très faibles dans la mesure où MR1 et MR2 permettent d'éviter certains habitats favorables à la reproduction comme une grande partie des friches herbacées mésophiles (notamment celles en partie sud de l'AER), ainsi qu'une partie des zones rudérales (extrémité sud-est de l'AER). Ces mesures concernent cependant uniquement le Tarier pâtre. MR3 permet de limiter le risque de destructions d'individus par une adaptation du calendrier des travaux (en-dehors des périodes de sensibilité maximale des espèces), en particulier pour les opérations de terrassement. Enfin la mesure MR6 permet de réduire les nuisances en phase chantier sur les espèces au sein des habitats conservés.

Concernant les espèces des milieux aquatiques, les impacts résiduels sont considérés comme très faibles dans la mesure où ME1 permet d'éviter les habitats de reproduction (mare forestière et ses abords immédiats et bassins artificiels).

MR1 et MR2 permettent de limiter les habitats favorables à la reproduction (remblais à proximité immédiate des bassins artificiels) des espèces concernées (Bouscarle de Cetti notamment), MR3 permet de limiter le risque de destructions d'individus par une adaptation du calendrier des travaux (en-dehors des périodes de sensibilité maximale des espèces), en particulier pour les opérations de débroussaillage. Enfin la mesure MR6 permet de réduire les nuisances en phase chantier sur les espèces au sein des habitats conservés.

Concernant les espèces des milieux anthropiques, les impacts résiduels sont considérés comme très faibles (même en l'absence d'évitement ou de réduction des habitats utilisés par ces espèces), dans la mesure où MR3 permet de limiter le risque de destructions d'individus par une adaptation du calendrier des travaux (en-dehors des périodes de sensibilité maximale des espèces), en particulier pour les opérations de débroussaillage et de terrassement. Enfin la mesure MR6 permet de réduire les nuisances en phase chantier sur les espèces au sein des habitats conservés. Les habitats présents sont peu favorables par rapport aux disponibilités existantes à l'échelle de l'AER (bâtiments en partie sud-ouest notamment).

La mesure MR6 permet quant à elle de limiter les nuisances générées par le chantier et donc de réduire l'effet de dérangement pour les individus fréquentant les abords des zones de travaux ; cette mesure est bénéfique pour tous les cortèges d'oiseaux fréquentant le site.

Compte tenu de la mise en œuvre des mesures ME1, MR1, MR2, MR3, MR6 et MR7, les impacts résiduels du projet en phase chantier sur le compartiment ornithologique sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels négligeables à très faibles) pour les espèces des milieux fermés, des milieux semi-ouverts, des milieux aquatiques, des milieux anthropiques, ainsi que les espèces non nicheuses ou de passage.

En ce qui concerne le cas particulier du Petit gravelot, les modalités de travaux comprenant en particulier l'absence de remodelage profond de la plateforme minéralisée (pas de terrassements lourds) ne modifieront pas la nature du sol (minérale) affectionnée par l'espèce.
Par ailleurs, la création d'une piste légère périphérique à l'ensemble du parc solaire, au sein d'une bande tampon périphérie de 10 m offriront un potentiel d'accueil de l'espèce sur une superficie d'environ 5 000 m² (équivalente au secteur favorable à l'espèce sur la plateforme actuelle).
Les impacts résiduels sur cette espèce sont donc à mesurer même s'il ne peut être exclu un niveau résiduel « faible ». Toutefois, le projet en exploitation sera un espace de quiétude très peu fréquenté, à l'inverse de l'usage actuel de stockage et de fréquentation aléatoire tout au long de l'année.
Par conséquent, le projet n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de la population à l'échelle locale (le val de la Loire étant situé à moins de 3 km de la plateforme et rassemblant les principales zones de nidification favorables pour l'espèce).

Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase chantier du projet sur les espèces de mammifères (hors chiroptères) à enjeu modéré, ainsi que protégés (*), après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Intensité cumulée des effets	Impact résiduel
Oryctolagus cuniculus	Lapin de garenne	Modéré	Modéré	ME1 : Conservation des habitats favorables à la reproduction (boisements de feuillus, lisières forestières ombragées, fourrés arborés, fourrés préforestiers) ; MR1 / MR2 : Conservation d'une partie des habitats favorables à la reproduction (alignements d'arbres, remblais végétalisés) ; MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux ; MR7 : Plantation d'une haie multistrate.	Très faible
Micromys minutus / Muscardinus avellanarius	Rat des moissons / Muscardin*	Modéré	Modéré		Très faible
Sciurus vulgaris	Écureuil roux*	Faible	Faible		Très faible
Espèces potentielles fortement pressenties et connues en bibliographie					
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe*	Faible	Faible	ME1 : Conservation des habitats favorables à la reproduction (boisements de feuillus, lisières forestières ombragées, fourrés arborés, fourrés préforestiers) ; MR1 / MR2 : Conservation d'une partie des habitats favorables à la reproduction (alignements d'arbres, remblais végétalisés) ; MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux ; MR7 : Plantation d'une haie multistrate.	Très faible

Les impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères) sont considérés comme très faibles dans la mesure où ME1 permet d'éviter plusieurs habitats de reproduction net de repos (boisements de feuillus, lisières forestières ombragées, fourrés arborés, fourrés préforestiers). Les mesures MR1 et MR2 permettant de limiter les interventions au niveau des habitats favorables à la reproduction et au repos (alignements d'arbres, remblais végétalisés) des espèces concernées, et par conséquent de limiter les risques de destruction accidentelle d'individus. La mesure MR6 permet de limiter les perturbations en phase chantier sur les espèces au sein des habitats conservés et MR7 assure la plantation d'une haie qui permet de reconnecter la partie nord et sud de l'AEI au niveau de la frange est et fournira des habitats propices à la reproduction, au repos, mais aussi aux déplacements du Lapin de garenne, du Hérisson d'Europe et de l'Écureuil roux.

Compte tenu de la mise en œuvre des mesures ME1, MR1, MR2, MR6 et MR7, les impacts résiduels du projet en phase chantier sur le compartiment mammalogique (hors chiroptères) sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels très faibles). Le projet n'est donc pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations des espèces concernées.

Impacts résiduels sur les chiroptères

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase chantier du projet sur les espèces de mammifères (dont chiroptères) à enjeu très faible à modéré, ainsi que protégés (*), après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Barbastella barbastellus	Barbastelle commune	Assez fort	Modéré	ME1 / MR1 / MR2 : conservation et préservation d'une grande partie des habitats favorables pour les chiroptères ; MR3 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune MR6 : Limitation des nuisances associées aux travaux MR7 : plantation de haie multistrate	Très faible
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	Assez fort	Modéré		Très faible
*Plecotus auritus**	Oreillard roux	Modéré	Faible		Négligeable
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	Modéré	Faible		Négligeable
Myotis mystacinus	Murin à moustaches	Modéré	Faible		Négligeable
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Assez fort	Modéré		Négligeable
Nyctalus noctula	Noctule commune	Assez fort	Modéré		Négligeable
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Faible	Très faible		Négligeable
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Assez fort	Modéré		Négligeable
*Plecotus austriacus**	Oreillard gris	Modéré	Faible		Négligeable
Rhinolophus hipposideros	Petit rhinolophe	Assez fort	Modéré		Très faible

*Espèces potentielles en binôme

Concernant la Barbastelle d'Europe et le Murin de Daubenton, présentant des gîtes potentiels au sein de l'AEI, les impacts résiduels sont considérés comme très faibles, idem pour le Petit rhinolophe très sensible au dérangement et fortement lié aux continuités écologiques. Pour les autres espèces sont considérés comme négligeables.

Globalement, les impacts résiduels deviennent très faibles à négligeables dans la mesure où l'adaptation des emprises du projet photovoltaïque aux enjeux de biodiversité (ME1/MR1/MR2) permet d'éviter toute intervention sur les milieux boisés, intégrant des gîtes arboricoles potentiels, sur la lisière boisée et permet de limiter les interventions au niveau d'une petite zone de chasse et de transit. La mesure MR3, prévoyant un démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction, permet de limiter le risque de dérangement des chauves-souris sur les zones de chasse pendant la période sensible d'élevage des jeunes. La gestion des OLD sur la période septembre-octobre permet également de s'affranchir d'un dérangement en période de reproduction comme en période d'hivernage pour les espèces arboricoles. La mesure MR6 permet quant à elle de limiter les nuisances générées par le chantier et donc de réduire l'effet de dérangement pour les individus fréquentant les abords des zones de travaux. Enfin, la plantation de la haie multistrate (MR7) permet de recréer un tronçon d'au moins 75 m sur 5 m de large dans le prolongement de l'alignement d'arbres existants favorisant le déplacement des espèces liées aux continuités écologiques et la chasse.

Compte tenu de la mise en œuvre des mesures ME1, MR1, MR2, MR3, MR6 et MR7, les impacts résiduels du projet en phase chantier sur le compartiment chiroptérologiques sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels très faibles à négligeables).

Synthèse des impacts résiduels en phase chantier (après mesures d'évitement et de réduction)

Synthèse des impacts	Impacts résiduels
Destruction d'habitats à enjeu	Nul
Destruction de spécimens d'espèces végétales à enjeu et/ou protégées	Négligeable
Dissémination d'espèces invasives	Très faible
Altération d'habitats de reproduction et de repos d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négligeable à faible
Destruction accidentelle de spécimens d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négligeable à très faible
Dérangement d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négligeable à très faible

Après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, et des modalités de travaux (absence de remodelage profond de la plateforme, création d'une piste légère périphérique au sein d'un espace ouvert tampon de 10 m de large), les impacts résiduels du projet sont considérés comme non significatifs (très faibles à faibles) pour certaines espèces et en particulier : l'Œdipode aigue-marine, la Caloptène ochracé et le Petit gravelot (avec un impact résiduel faible).
Le projet n'est en revanche pas de nature à nuire au maintien de l'état de conservation de leurs populations localement.

Mesures compensatoires

Aucune mesure compensatoire n'est proposée.

Mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement présentées ci-dessous ont été élaborées dans l'optique de favoriser des espèces pour lesquelles le projet ne présente pas d'impacts résiduels significatifs après mesures d'évitement et de réduction. Ces aménagements complémentaires sont détaillés dans les fiches ci-après.

MA1 : Mise en place de stations d'accueil pour la petite faune terrestre				
Code (référentiel CGDD) : A3.a : Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)				
E	**R**	**C**	**A**	A3 : Rétablissement

Objectifs :
Mettre à disposition de la petite faune terrestre des sites de reproduction et de repos afin d'optimiser les fonctionnalités écologiques du site

Habitats/Espèces ciblés en priorité :
Ensemble des espèces d'amphibiens, de reptiles et de petits mammifères, ainsi que certaines espèces d'insectes (saproxyliques notamment)

Modalités de mise en œuvre :
Les opérations de débroussaillage nécessaires à la mise en œuvre du projet généreront des produits de coupe dont une partie pourra être réutilisée pour créer des stations d'accueil pour la petite faune terrestre, notamment des invertébrés, amphibiens (phase de repos), des reptiles et des petits mammifères.
Des troncs et des branchages seront découpés en tronçons d'environ 1 m de long et mélangés à des pierres (si possible) de différentes tailles de manière à constituer un amoncellement conservant des espaces à couvert à l'intérieur. Le dessus sera recouvert de terre (prélevée sur place) sur laquelle se développera à terme de la végétation, le tout constituant une couche isolante pour maintenir une température stable tout au long de l'année au cœur de l'aménagement ; des ouvertures sont néanmoins conservées dans cette couche superficielle pour permettre à la petite faune d'accéder au cœur de la structure.



Exemple de station d'accueil de surface favorable à la petite faune terrestre – Source : THEMA Environnement

Les dimensions classiques d'un tel ouvrage sont de 3 m x 3 m sur 1 m de hauteur.
Six aménagements de ce type sont proposés ; ils seront positionnés en lisières des boisements situés en périphérie de la clôture du site, au niveau des franges exemptées d'OLD et des abords de la mare au nord-ouest de la ZIP. Ils devront être relativement éloignés les uns des autres pour éviter un phénomène de concurrence interspécifique.

Coût de la mesure :
2 500 € environ (pour la mise en place de 5 stations)

Modalités de suivi envisagées :
Ces opérations de mise en place de stations d'accueil pour la petite faune terrestre seront pilotées et contrôlées par un expert écologue et un coordonnateur environnement dans le cadre du suivi de chantier ; le suivi de leur fréquentation par les espèces visées sera également réalisé pendant toute la durée de l'exploitation.

AMÉNAGEMENTS POUR L'ACCUEIL DE LA PETITE FAUNE (MA1)



Figure 137 : Emplacement indicatif des abris pour la petite faune (MA1)

6.3.3 Impacts et mesures en phase exploitation

Impacts bruts

On notera que la définition des impacts bruts potentiels de la phase exploitation du projet se base sur les emprises du projet tel qu'il aura été réalisé (emprises clôturées et emprises de la bande pare-feu) et sur les interventions qui y seront menées (entretien en particulier).

Impacts bruts sur les habitats

Pour rappel, les milieux présents au niveau des emprises du projet photovoltaïque au sol présentent globalement en termes d'habitat un enjeu modéré, voire faible au niveau des milieux les plus anthropisés ; il s'agit de milieux très communs et sans enjeu écologique particulier.

Les effets attendus du projet en phase d'exploitation sur ces habitats sont liés à la dégradation des milieux présents par le biais des opérations de débroussaillage qui sont nécessaires au niveau des bandes pare-feu. Considérant les surfaces potentiellement impactées à l'échelle des emprises du projet, l'intensité des effets est considérée comme modéré.

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase exploitation sur les habitats sont considérés comme très faibles.

Impacts bruts sur la flore

Pour rappel, toutes les espèces végétales présents au niveau des emprises du projet sont communes et ne présentent pas d'enjeu particulier (enjeu faible). Toutefois, la présence d'une espèce protégée au niveau régional (au titre de l'arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale), l'Anacamptide pyramidale, est à noter. La mesure de réduction MR2, a permis d'éviter la destruction du pied localisée dans la friche herbacées sud-ouest.

Les effets attendus du projet en phase d'exploitation sur son habitat sont liés à la dégradation du milieu et la destruction de pied par le biais des opérations d'entretiens qui sont nécessaires au niveau des bandes pare-feu. Considérant le statut réglementaire de cette espèce, l'intensité des effets est considérée comme fort.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Enjeu réglementaire	Effets potentiels	Intensité des effets	Impact brut
Anacamptis pyramidalis	Anacamptide pyramidale	Faible	Protection régionale	Dégradation d'habitat favorable ; Destruction d'individus	Fort	Faible

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet sur le compartiment floristique sont considérés comme faibles.

Par ailleurs, une espèces exotique envahissante en région Centre-Val de Loire se développe dans l'aire d'étude rapprochée : le Robinier faux-acacia.

Si la mesure MR5 en phase chantier a permis la destruction des individus présents dans la zone d'implantation potentiel, le risque en phase exploitation est la réapparition d'individus de Robinier faux-acacia, favorisée par un terrain perturbé suite au chantier, et leur propagation dans le parc photovoltaïque. Considérant leur pouvoir de dispersion, les effets en phase exploitation sont considéré comme fort.

Par conséquent, les impacts bruts du projet en phase exploitation lié au développement et à la propagation d'espèces exotiques envahissante dans l'enceinte du parc photovoltaïque sont considérés comme fort.

Impacts bruts sur les invertébrés

Pour rappel, la majorité des espèces d'invertébrés inventoriées au niveau de l'aire d'étude rapprochée ne présente aucun enjeu écologique particulier (enjeu faible). Néanmoins, deux espèces sont à enjeu considéré comme fort : la Zygène de la Coronille variée et l'Agrion orangé ; une espèce est à enjeu assez fort : l'Œdipode aigue-marine ; cinq espèces sont à enjeu modéré : le Lucane cerf-volant, le Leste sauvage, le Caloptène ochracé, le Phanéroptère méridional et la Testacelle commune. On notera par ailleurs que, parmi les espèces inventoriées, une est d'intérêt communautaire (Annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore »), le lucane cerf-volant.
La plupart des espèces observées fréquentent les abords de la zone de stockage, toutefois certaines sont particulièrement inféodée à ce secteur pionnier et minéral. Une grande partie des habitats favorables aux invertébrés est évitée dans le cadre de la mesure ME1 et une grande partie est également préservée avec les mesures MR1 et MR2.

Les effets attendus en phase d'exploitation sont la destruction d'individus par la circulation des engins dans le cadre d'opérations de maintenance et d'entretien du parc, y compris au sein des bandes pare-feu.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase d'exploitation sur les espèces d'invertébrés à enjeu modéré à fort, ainsi que protégés (*), sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Zygaena ephialtes	Zygène de la Coronille variée	Fort	Dégradation d'habitat de reproduction et de repos (471 m² de friches herbacées mésophiles) ; Destruction d'individus	Faible	Faible
Platycnemis acutipennis	Agrion orangé	Fort	Destruction d'individus	Négligeable	Très faible
Sphingonotus caerulans	Œdipode aigue-marine	Assez fort		Négligeable	Très faible
Lucanus cervus	Lucane cerf-volant	Modéré		Négligeable	Très faible
Lestes barbarus	Leste sauvage	Modéré		Négligeable	Très faible
Calliptamus barbarus	Caloptène ochracé	Modéré		Négligeable	Très faible
Phaneroptera nana	Phanéroptère méridional	Modéré		Négligeable	Très faible
Testacella haliotidea	Testacelle commune	Modéré		Négligeable	Très faible

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase exploitation sur le compartiment entomologique sont considérés comme très faibles à faibles.

Impacts bruts sur les amphibiens

Pour rappel, la majorité des espèces d'amphibiens inventoriées au niveau de l'aire d'étude rapprochée ne présente aucun enjeu écologique particulier (enjeu faible). Deux espèces sont à enjeu considéré comme modéré : la Rainette verte et la Grenouille verte. On notera par ailleurs que toutes les espèces inventoriées bénéficient d'un statut de protection au niveau national, excepté la Grenouille verte pour laquelle il s'agit de réglementer son commerce.
Les espèces d'amphibiens ont toutes été observées en dehors des emprises prévues pour le projet. L'intégralité des habitats de reproduction sont évités (ME1), une grande partie des habitats d'hivernage sont préservés (MR1 et MR2), mais une minorité se trouvent au sein des emprises du projet.

Les effets attendus en phase d'exploitation sont la destruction d'individus par la circulation des engins dans le cadre d'opérations de maintenance et d'entretien du parc, y compris au sein des bandes pare-feu.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase exploitation sur les espèces d'amphibiens à enjeu modéré, ainsi que protégés (*), sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Hyla arborea	Rainette verte*	Modéré	Destruction d'individus	Négligeable	Très faible
Pelophylax kl. esculentus	Grenouille verte	Modéré		Négligeable	Très faible
Pelophylax ridibundus	Grenouille rieuse*	Faible		Négligeable	Très faible
Rana dalmatina	Grenouille agile*	Faible		Négligeable	Très faible
Lissotriton helveticus	Triton palmé*	Faible		Négligeable	Très faible
Salamandra salamandra	Salamandre tachetée*	Faible		Négligeable	Très faible

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase exploitation sur le compartiment batrachologique sont considérés comme très faibles.

Impacts bruts sur les reptiles

Pour rappel, l'ensemble des espèces de reptiles inventoriées au niveau de l'aire d'étude rapprochée ne présente aucun enjeu écologique particulier (enjeu faible). On notera en revanche que toutes les espèces inventoriées bénéficient d'un statut de protection au niveau national.
De nombreuses espèces ont été observées en dehors des emprises prévues pour le projet. Cependant de nombreuses observations de Lézard des murailles concernent les emprises du parc. Une grande partie des habitats favorables aux reptiles est évitée dans le cadre de la mesure ME1 et une grande partie est également préservée avec les mesures MR1 et MR2.

Les effets attendus en phase d'exploitation sont la destruction d'individus par la circulation des engins dans le cadre d'opérations de maintenance et d'entretien du parc, y compris au sein des bandes pare-feu.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase exploitation sur les espèces de reptiles à enjeu modéré, ainsi que protégés (*), sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Zamenis longissimus	Couleuvre d'Esculape*	Modéré	Destruction d'individus	Négligeable	Très faible
Hierophis viridiflavus	Couleuvre verte et jaune*	Faible		Négligeable	Très faible
Natrix helvetica	Couleuvre helvétique*	Faible		Négligeable	Très faible
Lacerta bilineata	Lézard à deux raies*	Faible		Négligeable	Très faible
Podarcis muralis	Lézard des murailles*	Faible		Négligeable	Très faible

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase exploitation sur le compartiment herpétologique sont considérés comme très faibles.

Impacts bruts sur les oiseaux

Pour rappel, la grande majorité des espèces d'oiseaux inventoriées au niveau de l'aire d'étude rapprochée ne présente aucun enjeu écologique particulier (enjeu faible). Considérant les espèces nicheuses au niveau de l'aire d'étude rapprochée, quatre espèces sont à enjeu considéré comme assez fort : la Tourterelle des bois, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe, la Linotte mélodieuse, cinq espèces sont à enjeu considéré comme modéré : le Pic mar, le Faucon crécerelle, le Petit gravelot, le Tarier pâtre et la Bouscarle de Cetti. On notera par ailleurs que 28 des 37 espèces nicheuses inventoriées au niveau de l'aire d'étude rapprochée bénéficient d'un statut de protection au niveau national. La totalité des habitats fermés (boisements de feuillus) sont évités (ME1) et une grande partie des milieux semi-ouverts (lisières forestières, alignements d'arbres, fourrés arborés, fourrés préforestiers) sont aussi (cf. MR1). Une petite partie des habitats semi-ouverts est concernées par les opérations de débroussaillage dans le cadre de la mise en place des bandes pare-feu. Les milieux ouverts sont pour leur part largement concernés par le par cet aussi par un entretien récurrent du site.

Les effets attendus en phase d'exploitation sont la dégradation des milieux favorables à la reproduction et au repos, ainsi que la destruction et le dérangement d'individus par la circulation des engins dans le cadre d'opérations de maintenance et d'entretien du parc, y compris au sein des bandes pare-feu.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase d'exploitation sur les espèces d'oiseaux à enjeu modéré à assez fort, ainsi que celles protégées (*), sont évaluées dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Espèces nicheuses des milieux fermés					
Dendrocopos medius	Pic mar*	Modéré	Destruction d'individus ; Dérangement d'individus	Négligeable	Négligeable
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins*	Faible			Négligeable
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue*	Faible			Négligeable
Erithacus rubecula	Rougegorge familier*	Faible			Négligeable
Fringilla coelebs	Pinson des arbres*	Faible			Négligeable
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle*	Faible			Négligeable
Oriolus oriolus	Loriot d'Europe*	Faible			Négligeable
Parus major	Mésange charbonnière*	Faible			Négligeable
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce*	Faible			Négligeable
Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau*	Faible			Négligeable
Sitta europaea	Sittelle torchepot*	Faible			Négligeable
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon*	Faible			Négligeable
Dendrocopos major	Pic épeiche*	Faible			Négligeable
Dryocopus martius	Pic noir*	Faible			Négligeable
Picus viridis	Pic vert*	Faible			Négligeable
Espèces nicheuses des milieux semi-ouverts					
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	Assez fort	Dérangement d'individus	Négligeable	Négligeable
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant*	Assez fort			Négligeable

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Chloris chloris	Verdier d'Europe*	Assez fort			Négligeable
Linaria cannabina	Linotte mélodieuse*	Assez fort			Négligeable
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle*	Modéré			Négligeable
Anthus trivialis	Pipit des arbres*	Faible			Négligeable
Emberiza cirlus	Bruant zizi*	Faible			Négligeable
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte*	Faible			Négligeable
Prunella modularis	Accenteur mouchet*	Faible			Négligeable
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire*	Faible			Négligeable
Espèces nicheuses des milieux ouverts					
Charadrius dubius	Petit gravelot*	Modéré	Destruction d'individus ; Dérangement d'individus	Faible	Très faible
Saxicola rubicola	Tarier pâtre*	Modéré			Très faible
Espèces nicheuses des milieux aquatiques					
Cettia cetti	Bouscarle de Cetti*	Modéré	Dérangement d'individus	Négligeable	Négligeable
Espèces nicheuses des milieux anthropiques					
Motacilla alba	Bergeronnette grise*	Faible	Destruction d'individus ; Dérangement d'individus	Négligeable	Négligeable
Espèces observées en période de reproduction, mais non nicheuses à l'échelle de l'AEI					
Buteo buteo	Buse variable*	Faible	Dérangement d'individus	Négligeable	Négligeable
Espèces observées en période d'hivernage et/ou de migration					
Phalacrocorax carbo	Grand cormoran*	Faible	Dérangement d'individus	Négligeable	Négligeable
Aegithalos caudatus	Orite à longue queue*	Faible			Négligeable
Ardea cinerea	Héron cendré*	Faible			Négligeable

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase exploitation sur le compartiment ornithologique sont considérés comme négligeables à très faibles.

Impacts bruts sur les mammifères (hors chiroptères)

Pour rappel, une espèce et un couple d'espèces de mammifères (hors chiroptères) inventoriées au niveau de l'aire d'étude rapprochée présentent un enjeu modéré : le Lapin de garenne et le couple Rat des moissons / Muscardin. À noter qu'une espèce protégée est également présente, : l'Écureuil roux. La quasi-totalité des habitats propices aux mammifères est préservée (cf. mesures ME1 et MR1).

Les effets attendus en phase d'exploitation sont la destruction et le dérangement d'individus par la circulation des engins dans le cadre d'opérations de maintenance et d'entretien du parc, y compris au sein des bandes pare-feu.

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase d'exploitation du projet sur les espèces de mammifères (hors chiroptères) à enjeu modéré, ainsi que protégés (*), après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Oryctolagus cuniculus	Lapin de garenne	Modéré	Destruction d'individus ; Dérangement d'individus	Faible	Très faible
Micromys minutus / Muscardinus avellanarius	Rat des moissons / Muscardin*	Modéré			Très faible
Sciurus vulgaris	Écureuil roux*	Faible			Très faible
Espèces potentielles fortement pressenties et connues en bibliographie					
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe*	Faible	Destruction d'individus ; Dérangement d'individus	Faible	Très faible

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase exploitation sur le compartiment mammalogique (hors chiroptères) sont considérés comme très faibles.

Impacts bruts sur les chiroptères

Pour rappel, onze espèces de chiroptères (ou groupes d'espèces), toutes protégées, ont été inventoriées dans l'aire d'étude immédiate. Six espèces présentent un enjeu assez fort (Pipistrelle commune, Barbastelle d'Europe, Noctule commune, Noctule de Leisler, Petit rhinolophe, Murin de Daubenton), quatre espèces un enjeu modéré (Oreillard gris, Oreillard roux, Sérotine commune, Murin à moustaches). La Pipistrelle de Kuhl est en enjeu faible.

En phase exploitation, aucun impact supplémentaire n'est attendu sur le compartiment chiroptérologique dans la mesure où i n'y aura pas de destruction et fragmentation d'habitats, et le degré de dérangement lié à la gestion des OLD sera considéré comme négligeable à nul car les activités des espèces sont centrées sur la partie conservée au nord.
De plus aucun éclairage n'est prévu.

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase exploitation sur les chiroptères sont considérés comme négligeables.

Impacts bruts sur les continuités écologiques

L'aire d'étude immédiate s'inscrit en dehors des réservoirs de biodiversité et des principaux corridors de déplacement identifiés par les trames vertes et bleues régionales. La présence d'un élément fragmentant majeur (autoroute A77) à l'est limite fortement les interactions entre la zone d'implantation potentielle et les composantes de la trame verte et bleue plus loin à l'est. L'implantation du parc photovoltaïque sur le site n'est pas susceptible de réduire la fonctionnalité de ce continuum à l'échelle communale et plus, mais peu créer une rupture locale, notamment par la pose de clôtures.

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase d'exploitation sur les continuités écologiques sont considérés comme faible.

Synthèse des impacts bruts du projet en phase exploitation

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Dégradation d'habitats	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Très faible
Destruction de spécimens d'espèces végétales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Faible
Développement d'espèces invasives	Négatif	Indirect	Permanent	Moyen terme	Fort
Dégradation d'habitats de reproduction et de repos d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Faible
Destruction accidentelle de spécimens d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Négligeable à Faible
Dérangement d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Négligeable à très faible
Altération ou rupture de continuum écologique	Négatif	Direct	Permanent	Moyen terme	Faible

Mesures d'évitement et de réduction

Démarche globale d'évitement et de réduction

Dans le cadre des études de conception du projet, les modalités de gestion des emprises du projet ont été définies avec précision, permettant d'éviter toute intervention dommageable au niveau des emprises clôturées et des bandes pare-feu pendant la phase d'exploitation.

Les mesures d'évitement et de réduction définies dans le cadre de la phase d'exploitation du projet relèvent donc principalement des opérations de maintenance et d'entretien du parc ; d'autres mesures liées aux dispositions constructives du parc viennent en complément et permettent de réduire les effets directs sur les continuités écologiques.

Les mesures d'évitement et de réduction retenues dans le cadre du projet de parc photovoltaïque de Bonny-sur-Loire, en faveur de la flore et de la faune sont récapitulées dans le tableau suivant et détaillées dans les fiches ci-après.

Tableau 44 : Récapitulatif des mesures d'évitement et de réduction en faveur de la faune et de la flore en phase d'exploitation

Numéro de la mesure	Intitulé de la mesure
ME2	Mise en place de clôtures perméables pour la petite faune terrestre
MR8	Adaptation du calendrier d'entretien du parc aux périodes les plus sensibles pour la faune et la flore
MR9	Gestion des espèces exotiques envahissantes en phase exploitation

Détails de mesures d'évitement et de réduction en faveur de la faune et de la flore

ME2 : Mise en place de clôtures perméables pour la petite faune terrestre				
Code (référentiel CGDD) : E3.2b – Redéfinition / Modification / Adaptations des choix d'aménagement, des caractéristiques du projet				
E	**R**	**C**	**A**	E1.1 : Évitement technique en phase d'exploitation / fonctionnement

Objectifs :
Assurer la continuité écologique pour la petite faune terrestre

Habitats/Espèces ciblés en priorité :
Amphibiens, reptiles et petits mammifères

Modalités de mise en œuvre :
La pose des clôtures grillagées qui ceintureront le parc agrivoltaïque sera adaptée afin de permettre le passage de la petite faune terrestre (amphibiens, reptiles et petits mammifères notamment). Ainsi, un espace d'environ 10 cm de hauteur sera laissé au bas de ces clôtures pour le passage des espèces visées ; de plus des ouvertures ou trappes carrées de 20 cm x 20 cm seront aménagées entre les poteaux tous les 30 m environ, de manière à assurer la bonne perméabilité de la clôture pour la petite faune terrestre et ses déplacements à l'échelle locale.

Ces ouvertures ne seront cependant pas réalisées pour la clôture qui longe la route départementale D725 en partie nord du projet. En effet, l'objectif ici est d'éviter le risque de collisions routières avec la petite faune.




Exemples de passage à petite faune sur des clôtures grillagées – Source : THEMA Environnement

Coût de la mesure :
Inclus dans le coût global du projet

Modalités de suivi envisagées :
La bonne mise en place et le maintien du dispositif sera contrôlé par un écologue lors du suivi du parc en phase exploitation.

MR8 : Adaptation du calendrier d'entretien du parc aux périodes les plus sensibles pour la faune et la flore

Code (référentiel CGDD) : R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet

E	R	C	A	R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement

Objectifs :

Assurer une gestion adaptée du parc, répondant à la fois aux exigences relatives à la sécurité incendie (bandes pare-feu), mais aussi en prenant en compte la présence d'espèces animales à enjeu et/ou protégées.

Cette mesure vise à assurer le maintien de la végétation existante au sein des emprises (cf. mesure ME1/MR1) dans la mesure où elle constitue des habitats favorables au développement de l'Anacamptide pyramidale et au cycle de vie de nombreuses espèces faunistiques. Cette mesure vise également à limiter le risque de destruction accidentelle d'individus présents, dès lors qu'ils présentent de faibles capacités à fuir devant les engins, ainsi que le dérangement de la faune en général. Dans le cas présent, cela concerne les œufs, larves/chenilles, nymphes/chrysalides, d'invertébrés, les œufs, les juvéniles et les adultes en phase de repos des amphibiens et reptiles, les œufs et les juvéniles des espèces d'oiseaux.

Habitats/Espèces ciblés en priorité :

Orchis pyramidal
Invertébrés, amphibiens, reptiles, oiseaux des milieux ouverts

Modalités de mise en œuvre :

Afin de prendre en compte toutes les espèces susceptibles d'être présentes au niveau des emprises du parc, il est préconisé le calendrier suivant pour la réalisation des travaux d'entretien qui constituent une partie impactantee en phase d'exploitation du parc (cf. tableau ci-après). Les travaux de débroussaillage seront réalisés en dehors de la période de repos des amphibiens et reptiles, en dehors de la période de reproduction de l'avifaune nicheuse caractéristique des milieux ouverts.

La gestion qui sera mise en œuvre au niveau des friches herbacées mésophiles comprises au sud dans les emprises, prendra la forme d'opérations de fauche visant à assurer le maintien de l'état de conservation de l'habitat, lequel est notamment favorable au développement de l'Orchis pyramidal et au cycle biologique de la Zygène de la Coronille variée.
Ces opérations de fauche seront ainsi réalisées :

- avec export des matières végétales, de manière à éviter toute eutrophisation du milieu ;
- en dehors de la période de floraison et de fructification de l'Orchis pyramidal
- En dehors du cycle de vie de la Zygène de la Coronille variée
- a minima une fois par an.

Ces opérations seront ainsi réalisées entre le **15 septembre et le 31 octobre.**

Périodes d'intervention préconisées pour les différentes phases des travaux préparatoires

		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débroussaillage des secteurs herbeux et bandes pare-feux	Anacamptide pyramidale												
	Zygène de la Coronille variée												
	Amphibiens et reptiles												
	Oiseaux des milieux ouverts												

Outre la réduction du risque de destruction d'individus, ces mesures permettront de limiter le dérangement pour les espèces susceptibles d'être présentes à proximité, en limitant notamment le risque d'échec de la reproduction par masquage des chants territoriaux, abandon de nids, d'œufs ou de juvéniles que généreraient des interventions en plein cœur de la saison de reproduction. L'ensemble des travaux sera réalisé en période diurne afin d'éviter tout dérangement des espèces nocturnes par les nuisances sonores, lumineuses et l'activité humaine.

MR8 : Adaptation du calendrier d'entretien du parc aux périodes les plus sensibles pour la faune et la flore
Coût de la mesure : Inclus dans le coût global du projet
Modalités de suivi envisagées : La bonne réalisation de ces opérations d'entretien sera contrôlée par un écologue lors du suivi du parc en phase exploitation. Le suivi de la fréquentation du site par les espèces visées, notamment l'Orchis pyramidal, la Zygène de la Coronille variée et les oiseaux (principalement des milieux ouverts), sera également réalisé pendant toute la durée de l'exploitation.

MR9 : Gestion des espèces exotiques envahissantes en phase exploitation				
Code (référentiel CGDD) : R2.2o : Gestion écologique des habitats dans la zone emprise du projet				
E	**R**	**C**	**A**	R2.2 : Réduction technique en phase exploitation
Objectifs : Lutter contre l'installation et/ou le développement d'espèces végétales exotiques envahissantes des espaces extérieurs vers le parc photovoltaïque inversement				
Espèces ou cortèges ciblés en priorité : Robinier faux-acacia				
Modalités de mise en œuvre : La mesure prévoit une action préventive visant à éviter l'installation et le développement d'espèces végétales exotiques envahissantes. **Actions préventives** : Des individus matures de Robinier faux-acacia sont localisés dans l'aire d'étude rapprochée du projet de parc photovoltaïque et dans les environs du projet, de ce fait aucune élimination définitive n'est possible au vu des localisations et du nombre d'individus. Nous préconisons donc un suivi annuel du parc par un écologue avec détection des jeunes individus pour les éradiquer aussitôt. Cette action peut également être menée par un intervenant autre (personne en charge de l'entretien du parc par exemple) après une formation dédiée à la reconnaissance et l'éradication du Robinier faux-acacia. Pour l'ensemble des espèces, le matériel végétal généré devra faire l'objet d'un traitement adapté. C'est à dire que l'ensemble du matériel végétal devra être exporté et faire l'objet d'un traitement dans une déchetterie. En aucun cas ils ne peuvent rester ou être étendue sur des milieux naturels (que ce soit à proximité du projet ou ailleurs). Par ailleurs, pour éviter l'implantation de quelconque espèce végétale exotique envahissante, les engins d'entretien du parc doivent faire l'objet d'un nettoyage avant leur arrivé sur le site en travaux. Ces engins doivent prévoir un nettoyage systématique en entrée et sortie de site sur les aires prévues à cet effet.				
Coût de la mesure : Inclus pour partie dans le coût global du projet. Le coût devra éventuellement prendre en compte des formations pour la reconnaissance de ces espèces végétales ou l'appel à une entreprise adaptée.				
Modalités de suivi envisagées : La bonne réalisation de ces opérations d'entretien sera contrôlée par un écologue lors du suivi du parc en phase exploitation.				

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

On notera que la présente analyse ne concerne pas les compartiments pour lesquels les impacts bruts sont considérés comme négligeables à très faibles (à savoir les habitats).

Impacts résiduels sur la flore

Les impacts résiduels sur la flore protégé (Anacamptide pyramidale) est considéré comme négligeable dans la mesure où la mesure MR8 permet d'adopter une gestion optimale des habitats abritant l'espèce et d'éviter la destruction de pied.

Compte tenu de la mise en œuvre des mesures MR8, les impacts résiduels du projet en phase exploitation sur la flore sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels négligeables). Le projet n'est donc pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation de l'Anacamptide pyramidale.

Concernant les espèces exotiques envahissantes, la mesure MR9 permet de pallier à l'arrivée du Robinier faux-acacia et/ou d'autres espèces invasives.

Par conséquent, après la mise en œuvre de la mesure MR9, les impacts résiduels sur le risque de développement et de propagation d'espèces exotiques envahissantes dans l'enceinte du parc photovoltaïque est négligeable.

Impacts résiduels sur les invertébrés

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase exploitation sur les espèces d'invertébrés à enjeu modéré, ainsi que protégés (*), après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Zygaena ephialtes	Zygène de la Coronille variée	Fort	Faible	MR8 : Adaptation du calendrier d'entretien aux périodes les plus sensibles pour la faune	Très faible
Platycnemis acutipennis	Agrion orangé	Fort	Très faible		Négligeable
Sphingonotus caerulans	Œdipode aigue-marine	Assez fort	Très faible		Négligeable
Lucanus cervus	Lucane cerf-volant	Modéré	Très faible		Négligeable
Lestes barbarus	Leste sauvage	Modéré	Très faible		Négligeable
Calliptamus barbarus	Caloptène ochracé	Modéré	Très faible		Négligeable
Phaneroptera nana	Phanéroptère méridional	Modéré	Très faible		Négligeable
Testacella haliotidea	Testacelle commune	Modéré	Très faible		Négligeable

La mesure MR8 a pour but de permettre de caler les interventions d'entretien au sein du parc et des bandes pare-feu, de sorte d'éviter les périodes les plus sensibles pour les invertébrés, notamment la Zygène de la Coronille variée.

Compte tenu de la mise en œuvre de la mesure MR8, les impacts résiduels du projet en phase exploitation sur le compartiment des invertébrés sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels négligeables à très faible). Le projet n'est donc pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations des espèces concernées.

Impacts résiduels sur les amphibiens

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase exploitation sur les espèces d'amphibiens à enjeu modéré, ainsi que protégés (*), après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Hyla arborea	Rainette verte*	Modéré	Très faible	ME2 : Installation de clôtures perméables à la petite faune ; MR8 : Adaptation du calendrier d'entretien aux périodes les plus sensibles pour la faune	Négligeable
Pelophylax kl. esculentus	Grenouille verte	Modéré	Très faible		Négligeable
Pelophylax ridibundus	Grenouille rieuse*	Faible	Très faible		Négligeable
Rana dalmatina	Grenouille agile*	Faible	Très faible		Négligeable
Lissotriton helveticus	Triton palmé*	Faible	Très faible		Négligeable
Salamandra salamandra	Salamandre tachetée*	Faible	Très faible		Négligeable

La mesure ME2 assure que les clôtures sont perméables au passage de la petite faune. Cela empêche un effet barrière pour l'ensemble de la périphérie du parc dans le déplacement de la petite faune. MR8 a pour but de permettre de caler les interventions au sein du par cet des bandes pare-feu.

Compte tenu de la mise en œuvre des mesures ME2 et MR8, les impacts résiduels du projet en phase exploitation sur le compartiment batrachologique sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels négligeables). Le projet n'est donc pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations des espèces concernées.

Impacts résiduels sur les reptiles

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase exploitation sur les espèces de reptiles à enjeu modéré, ainsi que protégés (*), après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Zamenis longissimus	Couleuvre d'Esculape*	Modéré	Très faible	ME2 : Installation de clôtures perméables à la petite faune ; MR8 : Adaptation du calendrier d'entretien aux périodes les plus sensibles pour la faune	Négligeable
Hierophis viridiflavus	Couleuvre verte et jaune*	Faible	Très faible		Négligeable
Natrix helvetica	Couleuvre helvétique*	Faible	Très faible		Négligeable
Lacerta bilineata	Lézard à deux raies*	Faible	Très faible		Négligeable
Podarcis muralis	Lézard des murailles*	Faible	Très faible		Négligeable

La mesure ME2 assure que les clôtures sont perméables au passage de la petite faune. Cela empêche un effet barrière pour l'ensemble de la périphérie du parc dans le déplacement de la petite faune. MR8 a pour but de permettre de caler les interventions au sein du par cet des bandes pare-feu.

Compte tenu de la mise en œuvre des mesures ME2 et MR8, les impacts résiduels du projet en phase exploitation sur le compartiment des reptiles sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels négligeables). Le projet n'est donc pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations des espèces concernées.

Impacts résiduels sur les oiseaux

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase exploitation sur les espèces d'oiseaux à enjeu modéré à assez fort, ainsi que protégés (*), après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Espèces nicheuses des milieux fermés					
Dendrocopos medius	Pic mar*	Modéré	Négligeable		Négligeable
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins*	Faible	Négligeable		Négligeable
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue*	Faible	Négligeable		Négligeable
Erithacus rubecula	Rougegorge familier*	Faible	Négligeable		Négligeable
Fringilla coelebs	Pinson des arbres*	Faible	Négligeable		Négligeable
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle*	Faible	Négligeable		Négligeable
Oriolus oriolus	Loriot d'Europe*	Faible	Négligeable		Négligeable
Parus major	Mésange charbonnière*	Faible	Négligeable	/	Négligeable
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce*	Faible	Négligeable		Négligeable
Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau*	Faible	Négligeable		Négligeable
Sitta europaea	Sittelle torchepot*	Faible	Négligeable		Négligeable
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon*	Faible	Négligeable		Négligeable
Dendrocopos major	Pic épeiche*	Faible	Négligeable		Négligeable
Dryocopus martius	Pic noir*	Faible	Négligeable		Négligeable
Picus viridis	Pic vert*	Faible	Négligeable		Négligeable
Espèces nicheuses des milieux semi-ouverts					
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	Assez fort	Négligeable		Négligeable
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant*	Assez fort	Négligeable		Négligeable
Chloris chloris	Verdier d'Europe*	Assez fort	Négligeable		Négligeable
Linaria cannabina	Linotte mélodieuse*	Assez fort	Négligeable		Négligeable
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle*	Modéré	Négligeable	/	Négligeable
Anthus trivialis	Pipit des arbres*	Faible	Négligeable		Négligeable
Emberiza cirlus	Bruant zizi*	Faible	Négligeable		Négligeable
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte*	Faible	Négligeable		Négligeable
Prunella modularis	Accenteur mouchet*	Faible	Négligeable		Négligeable

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire*	Faible	Négligeable		Négligeable
Espèces nicheuses des milieux ouverts					
Charadrius dubius	Petit gravelot*	Modéré	Très faible	MR8 : Adaptation du calendrier d'entretien aux périodes les plus sensibles pour la faune	Négligeable
Saxicola rubicola	Tarier pâtre*	Modéré	Très faible		Négligeable
Espèces nicheuses des milieux aquatiques					
Cettia cetti	Bouscarle de Cetti*	Modéré	Négligeable	/	Négligeable
Espèces nicheuses des milieux anthropiques					
Motacilla alba	Bergeronnette grise*	Faible	Négligeable	/	Négligeable
Espèces observées en période de reproduction, mais non nicheuses à l'échelle de l'AEI					
Buteo buteo	Buse variable*	Faible	Négligeable	/	Négligeable
Espèces observées en période d'hivernage et/ou de migration					
Phalacrocorax carbo	Grand cormoran*	Faible	Négligeable	/	Négligeable
Aegithalos caudatus	Orite à longue queue*	Faible	Négligeable		Négligeable
Ardea cinerea	Héron cendré*	Faible	Négligeable		Négligeable

La MR8 a pour but de permettre de caler les interventions au sein du parc et des bandes pare-feu.

Compte tenu de la mise en œuvre de la mesure MR8, les impacts résiduels du projet en phase exploitation sur le compartiment des oiseaux sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels négligeables). Le projet n'est donc pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations des espèces concernées.

Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase d'exploitation du projet sur les espèces de mammifères (hors chiroptères) à enjeu modéré, ainsi que protégés (*), après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique	Impact brut	Intensité cumulée des effets	Impact résiduel
Oryctolagus cuniculus	Lapin de garenne	Modéré	Très faible	ME2 : Installation de clôtures perméables à la petite faune ;	Négligeable
Micromys minutus / Muscardinus avellanarius	Rat des moissons / Muscardin*	Modéré	Très faible		Négligeable
Sciurus vulgaris	Écureuil roux*	Faible	Très faible		Négligeable
Espèces potentielles fortement pressenties et connues en bibliographie					
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe*	Faible	Très faible	ME2 : Installation de clôtures perméables à la petite faune ;	Négligeable

La mesure ME2 assure que les clôtures sont perméables au passage de la petite faune. Cela empêche un effet barrière pour l'ensemble de la périphérie du parc dans le déplacement de la petite faune.

Compte tenu de la mise en œuvre de la mesure ME2, les impacts résiduels du projet en phase exploitation sur le compartiment des mammifères (hors chiroptères) sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels négligeables). Le projet n'est donc pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations des espèces concernées.

Impacts résiduels sur les chiroptères

Aucun impact résiduel en phase exploitation est attendu sur le compartiment des chiroptères.

Impacts résiduels sur les continuités écologiques

Compte tenu de la mise en œuvre de la mesure ME2, qui permet d'assurer la perméabilité des clôtures du projet pour la petite faune terrestre, les impacts résiduels du projet en phase exploitation sur les continuités écologiques sont considérés comme non significatifs (impacts résiduels négligeables).

Synthèse des impacts résiduels en phase exploitation

Synthèse des impacts	Impacts résiduels
Destruction de spécimens d'espèces végétales à enjeu et/ou protégées	Négligeable
Développement d'espèces invasives	Négligeable
Altération d'habitats de reproduction et de repos d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négligeable à très faible
Destruction accidentelle de spécimens d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négligeable à très faible
Dérangement d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négligeable
Altération ou rupture de continuités écologiques	Négligeable

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel négatif significatif (négligeables à très faibles) du projet en phase d'exploitation, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

Mesures d'accompagnement

Aucune mesure d'accompagnement n'est proposée en phase d'exploitation.

6.3.4 Impacts et mesures sur le réseau Natura 2000

Impacts bruts

L'emprise du projet est établie en dehors de tout site Natura 2000. Aucune incidence directe sur les habitats, les habitats d'espèce et les espèces des sites Natura 2000 identifiés aux alentours n'est donc à attendre de la mise en œuvre du parc photovoltaïque au sol de Bonny-sur-Loire.

Le site Natura 2000 le plus proche du projet est la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) n° FR1102005 « Rivières du Loing et du Lunain », localisée à environ 5 km à l'ouest de l'aire d'étude immédiate.

Les sites Natura 2000 étant éloignés de site d'étude, aucun impact n'est prévu sur la dégradation d'habitats ou de populations d'espèces d'intérêt communautaire ayant permis la désignation de ces sites.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Dégradation de la qualité des milieux d'intérêt communautaire et des habitats d'espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Négligeable
Dérangement d'espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Négligeable

Mesures d'évitement et de réduction

Les mesures de gestion des pollutions accidentelles mises en œuvre durant la phase chantier (cf. chapitre 6.3.2) et exploitation (cf. paragraphe 6.3.3) permettent de s'assurer de l'absence de dégradation de la qualité des milieux aquatiques et humides, et donc de tout site Natura 2000 en aval hydraulique.

Par ailleurs, la mise en œuvre de la mesure MR3 visant à éviter tout travaux durant les périodes sensibles pour la faune permet de s'assurer de l'absence d'impact, lié au dérangement des espèces susceptibles d'être présentes à proximité, et au risque d'échec de la reproduction en particulier.

6.4 Zones humides

6.4.1 Cadre réglementaire et méthodologie

6.4.1.1 Cadre réglementaire : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

En termes de compensation des zones humides, le SDAGE Loire-Bretagne est l'outil réglementaire concerné par ce compartiment.

Le SDAGE stipule, dans plusieurs de ses dispositions, les modalités de prise en compte des zones humides dans le cadre des IOTA[19]. On citera notamment la disposition 8B-1 :

« Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide.

À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- équivalente sur le plan fonctionnel ;
- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- dans le bassin versant de la masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité. Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...). La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. »

6.4.1.2 Méthodologie d'analyse

La méthodologie d'analyse des impacts se base sur la même démarche que le cadre biologique. Les spécificités liées à la thématique zone humide sont exposées ci-après.

Evaluation de l'intensité des effets

L'estimation de l'intensité des effets sur les zones humides se base sur les seuils règlementaires :

- Au-delà d'un hectare d'impact, l'intensité est forte ;
- Entre 1 000 m² et 1 ha, l'intensité est modérée ;
- En deçà de 1 000 m², l'intensité est faible.
- Pour les modifications de zone humides, par exemple du couvert végétal, l'intensité est toujours faible dès lors que ces modifications n'entrainent pas de disparition de zone humide, auquel cas on se reporte aux seuils règlementaires.

[19] IOTA : Installations, ouvrages, travaux et activités caractérisés par leurs impacts touchant au domaine de l'eau et réglementés par la Loi sur l'eau.

Evaluation des impacts bruts

Les impacts bruts sont évalués sur la base de l'enjeu écologique des zones humides recensées, ainsi que de l'intensité de l'effet potentiel :

		Niveau d'enjeu écologique				
		Très faible	**Faible**	**Modéré**	**Fort**	**Très fort**
Intensité de l'effet	**Faible**	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Modéré
	Modéré	Très faible	Faible	Modéré	Modéré	Fort
	Fort	Faible	Modéré	Modéré	Fort	Très fort

Evaluation des impacts résiduels

Les niveaux d'impacts résiduels sont évalués après prise en compte de mesures d'évitement et de réduction.

Définition des mesures compensatoires

Les mesures compensatoires sont à mettre en œuvre dès lors que l'impact résiduel est très faible et conduit à la disparition de zone humide. Elles visent à assurer l'équivalence écologique (a minima) pendant toute la durée de l'exploitation du projet.

Les ratios de compensations se calquent sur le cadre règlementaire. Toutefois, le SDAGE Loire-Bretagne n'impose pas de ratio surfacique de compensation, il impose seulement une équivalence fonctionnelle, dans le même bassin versant. Si la mesure intervient en dehors du bassin versant ou sans équivalence fonctionnelle, alors un ratio de compensation de 200 % doit être appliqué.

6.4.2 Impacts et mesures de la phase chantier

Impacts bruts

Dans le cas présent, l'analyse de la végétation a mis en exergue la présence d'un habitat caractéristique des zones humides. Il s'agit d'une mare forestière (code CCB : 22.432, communautés flottantes des eaux peu profondes). Cette entité de zone humide botanique couvre une superficie de 394,2 m².

Les inventaires pédologiques ont également permis d'identifier des sols caractéristiques des zones humides au droit de cinq sondages. Les REDOXISOLS surrédoxiques sont dérivés d'alluvions anciennes de la Loire. Une entité de 1,3 hectares de zone humide a ainsi été définie sur le critère pédologique.

L'enveloppe de zone humide pédologique englobe la mare forestière. L'enveloppe de zone humide réglementaire correspond à l'entité de zone humide pédologique.

On notera que la définition des impacts bruts potentiels de la phase chantier du projet sur les zones humides se base sur les emprises **potentiellement nécessaires à la réalisation du projet, à savoir la zone d'implantation potentielle définie dans le cadre de la présente étude.**

L'impact du projet sur les zones humides peut être de deux natures :

- **Direct** par l'implantation des structures supportant les modules, des bâtiments techniques et des chemins d'exploitation, et donc le remplacement du sol ;
- **Indirect** par suppression/dévoiement d'une partie du bassin versant d'alimentation des zones humides (par le biais de terrassements par exemple), ou par modification des pratiques d'entretien ou du couvert végétal.

On peut également considérer différemment les impacts temporaires, liés uniquement à la phase de chantier, et les impacts permanents, qui perdurent au-delà de la phase de chantier.

Dans le cas présent, la phase de chantier ne nécessite pas d'emprises supplémentaires à celles du projet définitif ; autrement dit, il n'est pas à considérer d'impacts temporaires mais uniquement des impacts définitifs.

Les effets bruts attendus d'un projet photovoltaïque en phase de chantier sur les zones humides sont les suivants :

- Suppression du sol par l'implantation de la clôture périphérique et de chemins ;
- Suppression du sol par la mise en place des structures supportant les modules (pieux battus) ;
- Suppression du sol par l'implantation des postes de livraison et de transformation ;
- Altération du sol par la réalisation de tranchées pour les câbles de raccordement ;
- Suppression ou modification du couvert végétal ;
- Modification des conditions d'alimentation en eau par modification de la topographie du site.

Dans l'hypothèse d'une emprise du projet correspondant à l'ensemble de la zone d'implantation potentielle, l'intensité des effets bruts entrainant la destruction de zones humides est forte (impact maximal de 1,3 ha). Elle est également considérée comme forte en ce qui concerne la modification du fonctionnement hydraulique des zones humides concernées ou de leur caractéristiques (dégradation).

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les zones humides identifiées au niveau de l'aire d'étude (zone d'implantation potentielle), dont l'enjeu est considéré comme modéré, sont évalués dans le tableau ci-après.

Zone humide	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Zones humides incluses dans la ZIP	Modéré	Destruction de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009	Forte	Forts
		Modification du fonctionnement ou des caractéristiques des zones humides	Forte	Forts

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment « zones humides réglementaires » sont considérés comme forts.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Destruction de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009	Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Forte
Modification du fonctionnement ou des caractéristiques des zones humides	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Forte
Pollution des zones humides par les ruissellements ou substances issues du chantier	Négatif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré

Mesures d'évitement et de réduction

Démarche globale d'évitement et de réduction

Comme pour les composantes biologiques (faune-flore/habitats), les emprises des aménagements ont été définies avec précision dans le cadre des études de conception du projet, permettant d'éviter :

- toute implantation de structures ou d'infrastructures sur les enveloppes de « zones humides réglementaires » ;
- toute intervention dommageable au niveau d'une partie des surfaces incluses dans la zone d'implantation potentielle pendant la phase de chantier.

Concernant les zones humides, les mesures d'évitement et de réduction définies dans le cadre de la phase de chantier du projet relèvent donc principalement du calage des emprises du projet ; d'autres mesures liées aux modalités de réalisation du chantier viennent en complément et permettent de réduire les effets directs indirects de type modification du fonctionnement hydraulique des zones humides.

Les mesures d'évitement et de réduction retenues dans le cadre de la phase chantier du projet agrivoltaïque en faveur des zones humides sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 45 : Récapitulatif des mesures d'évitement et de réduction en faveur des zones humides réglementaires en phase de chantier

Numéro de la mesure	Intitulé de la mesure
ME1	Calage des emprises du projet permettant d'éviter toute intervention sur des secteurs à enjeu écologique assez fort et fort, y compris les zones humides réglementaires
MR1	Calage des emprises du projet permettant de limiter les interventions sur des secteurs à enjeu écologique assez fort et fort, y compris les zones humides réglementaires
MR2	Mise en défens des secteurs préservés

Afin de prendre en compte le risque d'effets indirects en phase chantier sur les zones humides réglementaires, une mesure de réduction supplémentaire est proposée en suivant.

SYNTHÈSE DES ENJEUX FAUNISTIQUES ET FLORISTIQUES ET ZONES HUMIDES



Figure 138 : Synthèse des enjeux écologiques et des zones humides

MR10 : Prise en compte du risque de pollution induite par le chantier						
Code (référentiel CGDD) : **R2.1d – Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier**						
E	**R**	**C**	**A**	E2.1 : Réduction géographique en phase travaux		
Cadre physique	**Cadre biologique**	**Cadre paysager et patrimonial**	**Cadre de vie**	**Cadre socio-économique**	**Infrastructures**	

Descriptif

La pollution des milieux aquatiques induite par les chantiers prend son origine dans les sédiments transportés depuis les sols mis à nus (érosion des sols) par les eaux pluviales, ainsi que des déversements accidentels de produits polluants utilisés pour les besoins du chantier (ex : hydrocarbures). Cette mesure vise à mettre en place des dispositifs assurant la réduction de l'érosion des sols, la gestion des écoulements sur le chantier, le traitement des sédiments et la prévention des pollutions.

- Réduction de l'érosion des sols :
  - Maintien de la végétation au maximum selon l'avancée des travaux lorsqu'elle existe ;
  - Protection des dépôts de matériaux (mise sous bâche, merlon protecteur, clôture, etc.).
- Gestion des ruissellements / traitement des sédiments :
  - Réalisation de bassins de décantation provisoires des eaux de ruissellement.
- Prévention des pollutions :
  - Mise en place d'un plan d'intervention d'urgence en cas de pollution – formation aux intervenants ;
  - Localisation des aires de stockage de matériaux et des aires de stationnement des engins ; ces compartiments seront munis de dispositifs étanches et/ou de confinement ;
  - Présence constante autour des aires de stockages et aires de stationnement des engins de kits anti-pollution et formation des intervenants à leurs utilisation ;
  - Réalisation du ravitaillement, de l'entretien et du lavage des engins hors de l'emprise du chantier.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Ces dispositifs devront être mis en place avant le début des travaux, et pourront faire l'objet de déplacement si les conditions d'écoulement des ruissellements le nécessitent.

Une attention particulière sera portée à la frange limite entre le nord de la zone humide ouest et le sud-est du projet d'aménagement au regard de leur proximité.

Modalités de suivi envisageables

Le respect des emprises sera vérifié par un écologue et un coordonnateur environnement lors du suivi de chantier. L'identification d'un référent environnemental par entreprise (conducteur de travaux, chef de chantier ou personnes dédiées) qui sera en lien avec le coordonnateur environnement pourra également être mise en place.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Après mesures d'évitement et de réduction, aucune composante du projet ne s'installe au sein de la zone humide réglementaire identifiée au nord de l'AER. De plus, la mise en défens de la zone interdit toute introduction d'engin au sein de cette zone.

Aucun effet direct sur les zones humides n'est donc à attendre.

Les dispositifs mis en place en phase travaux en matière de réduction du risque de pollution permettront de limiter à son maximum le risque de pollution indirectes des zones humides et/ou compartiment aquatiques par les ruissellements issus du chantier. L'impact résiduel pendant la phase chantier est donc négligeable.

Concernant les effets indirects, on note que le projet ne prévoit pas ou très peu de nouvelle imperméabilisation, celui-ci s'établissant sur la plateforme existante. En outre, aucun dispositif ne dévoiera les eaux météoriques du site à l'extérieur de la zone humide. La piste légère perméable périphérique du projet ne constituera pas un drain ou une barrière aux écoulements de surface et de sub-surface qui se feront toujours selon les pentes existantes. L'alimentation de la zone humide ne sera donc pas modifiée à l'issu de la phase de chantier par rapport à l'existant.

Aucun effet indirect n'est donc à prévoir compte tenu de l'absence de modification notable de l'alimentation des zones humides conservées.

Les éventuelles dégradations liées à la phase de chantier sont également annulées compte tenu de l'évitement totale des zones humides, de leur mis en défens, et de la mesure MR10, qui permet d'éviter toute dégradation de la qualité de la zone humide en phase de chantier.

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase chantier du projet sur les zones humides réglementaires, après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Zone humide	Enjeu écologique	Effets potentiels	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Zones humides incluses dans la ZIP	Modéré	Destruction de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009	Modéré	ME1 MR1 MR2 MR10	Nul
		Modification du fonctionnement ou des caractéristiques des zones humides	Faible	ME1 MR1 MR2 MR10	Négligeable

Compte tenu de la mise en œuvre des mesures ME1, MR1, MR2 et MR10, les impacts résiduels du projet en phase chantier sont considérés comme négligeables en ce qui concerne les modifications possibles du fonctionnement des zones humides ; en ce qui concerne la destruction directe de zones humides, les impacts résiduels sont nuls.

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Destruction de zones humides	*Nul*
Modification du fonctionnement ou des caractéristiques des zones humides	*Nul*
Pollution des zones humides et/ou compartiment aquatique par les ruissellements ou substances issues du chantier	*Négligeable*

Mesures compensatoires

Au regard de l'absence d'impact résiduel sur les zones humides réglementaires, après mise en œuvre des dispositifs de réduction, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.4.3 Impacts et mesures de la phase exploitation

Impacts bruts

Dans le cas présent, aucune zone humide n'est présente au droit des emprises d'implantation du projet.

En conséquence, en phase exploitation du site, aucun impact n'est constaté.

En outre, l'aménagement du parc photovoltaïque n'entrainera pas ou très peu d'imperméabilisation du site, considérant son état actuel déjà imperméabilisé / très anthropisé. En conséquence, en phase exploitation, les écoulements souterrains et superficiels ne seront pas modifiés de manière significative par rapport au fonctionnement existant.
Par conséquent, l'impact brut en phase exploitation est jugé très faible (non significatif).

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Modification des modalités d'alimentation, de circulation et de restitution de l'eau en amont, au droit et en aval des zones humides	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Négligeable

Mesures d'évitement et de réduction

Aucune mesure d'évitement ou de réduction supplémentaire n'est rendu nécessaire en phase exploitation du parc photovoltaïque.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

L'impact résiduel du projet pendant sa phase d'exploitation, considérant les caractéristiques acutelles et futures du site, est considéré comme négligeable.

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Modification des conditions d'alimentation en eau par modification de la topographie et modifications des conditions hydrologiques.	*Négligeable*

Mesures compensatoires

Au regard de l'absence d'impact résiduel significatif sur les zones humides dans la phase d'exploitation, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.5 Cadre paysager et patrimonial

6.5.1 Impacts et mesures en phase chantier (construction et démantèlement)

Patrimoine

En ce qui concerne le patrimoine culturel, comme développé au paragraphe 4.5.2 de l'état initial, il apparaît que le projet n'intercepte aucun monument historique, périmètre au titre des abords ou site protégé au titre du Code du patrimoine.
Par ailleurs, le projet n'est concerné par aucune zone de présomption de prescription archéologique. Il n'en demeure pas moins que le Service régional de l'archéologie sera informé de toute découverte fortuite qui pourrait être effectuée au cours des travaux, conformément aux dispositions des articles L.531-14 à L.531-16 du Code du patrimoine. Il est à noter toutefois, au regard de l'historique du site et du faible impact sur les sols engendré par le projet, que la probabilité d'occurrence d'une telle découverte apparaît négligeable.

Aussi, aucun impact notable n'est attendu sur le patrimoine culturel et archéologique lors de la phase chantier.

Paysage

En ce qui concerne le paysage, il apparaît pertinent de rappeler que le projet s'inscrit dans un secteur caractérisé pour partie (moitié sud) par la présence d'une plateforme minéralisée ceinturée par une végétation arbustive à arborée, et pour autre partie (moitié nord) par un boisement de feuillus. Le site fait par endroits l'objet de dépôts de matériaux, de gravats ou de bois qui renforcent le faciès de friche, d'espace délaissé voire à l'abandon.

Aussi, bien que la phase chantier modifie nécessairement les perceptions sur le site du projet, celles-ci n'en demeurent pas moins à tempérer au regard de son état actuel.



Figure 139 : Vues du site

En effet, la préparation du terrain (nettoyage, préparation des pistes et des plateformes, clôtures), la circulation de véhicules de chantier et l'installation ou le démantèlement des panneaux, locaux techniques, etc. auront un impact visuel. Les stockages de matériaux ou de dépôts divers altéreront les ambiances paysagères sans pour autant les modifier notablement au regard de l'usage actuel du site.

Par ailleurs, cette phase de chantier ne sera pas susceptible de modifier les perceptions sur le site du projet depuis l'espace public ou depuis des zones habitées puisque celui-ci s'inscrit dans un contexte fermé par la végétation. En effet, les fourrés et formations arbustives à arborées seront maintenus et contribueront à masquer significativement le site depuis l'extérieur. Seuls les abords de l'A77 en bordure est du site favoriseront une ouverture sur la zone de chantier depuis l'autoroute et son échangeur n°21. Au regard de l'état initial, cette perception ne sera pas significativement modifiée.



Source : Google street view

Figure 140 : Vue sur le site à l'état initial depuis la sortie n°21 de l'A77

Néanmoins, le caractère temporaire inhérent aux phases de travaux ainsi que la ceinture végétale au sein de laquelle s'inscrit majoritairement le site de projet (et qui sera maintenue) renforceront la discrétion des opérations de constructions : les modifications paysagères pourront être perceptibles aux abords immédiats du site (en périphérie de l'espace clôturée), depuis l'A77 et sa sortie n°21, ou parfois à la faveur d'une transparence de la végétation la plus proche.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Découverte fortuite de vestiges archéologiques	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Potentiel
Modification localisée des caractères paysagers	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Faible
Modification des perceptions visuelles depuis les abords	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Très faible à faible

Mesures d'évitement et de réduction

Gestion administrative en cas de découvertes fortuites de vestiges archéologiques et arrêt de chantier						
Code (référentiel CGDD) : E3.1c – Autre						
E	**R**	**C**	**A**	E3.1 Evitement technique en phase travaux		
Cadre physique	**Cadre biologique**	**Cadre paysager et patrimonial**	**Cadre de vie**	**Cadre socio-économique**	**Infrastructures**	
Descriptif Toute découverte fortuite de vestiges archéologiques sera signalée auprès de la mairie de Bonny-sur-Loire, qui devra sans délai les transmettre au Préfet et auprès de la DREAC, et induira l'arrêt des opérations de chantier.						
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance -						
Modalités de suivi envisageables -						

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Découverte fortuite de vestiges archéologiques	Potentiel
Modification localisée des caractères paysagers	Faible
Modification des perceptions visuelles depuis les abords	Faible à très faible

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.5.2 Impacts et mesures en phase exploitation

Impacts bruts

Patrimoine

Comme évoqué précédemment, le parc photovoltaïque en exploitation n'est pas susceptible d'impacter le patrimoine culturel du territoire environnant. En effet, aucun élément de patrimoine culturel (monument historique, site inscrit ou classé, Site Patrimonial Remarquable, petit patrimoine ou site archéologique connu…) n'est directement ou indirectement affecté par le projet. Aucune covisibilité n'est identifiée entre le site du projet et les différents monuments historiques identifiés à l'échelle du grand paysage (cf. paragraphe 4.5.2).

Aussi, les impacts bruts sur le patrimoine culturel ne sont à considérer qu'en phase travaux, comme indiqué ci-avant (possibilité de découvertes archéologiques).

Paysage

NB : Les photomontages présentés en suivant ont été réalisés par l'M IN ARCHITECTURE.

L'implantation d'un parc photovoltaïque au sol en lieu et place d'un délaissé autoroutier va nécessairement induire, de par ses caractéristiques intrinsèques, une modification de l'utilisation des sols et de l'appréciation paysagère du site depuis les secteurs environnants.

Ce n'est toutefois pas une pleine perception des équipements du parc photovoltaïque qui va se révéler aux habitants et usagers des secteurs environnants. En effet, la barrière végétale ceinturant le site (constituée de boisements, lisières forestières et arborées et de friches herbacées) et qui sera conservée, le jeu du modelé topographique et de la distance vont concourir à limiter les perceptions du projet à l'échelle du grand paysage.

Au plus près du projet, le nouveau paysage résultant de l'aménagement du parc photovoltaïque au sol apparaîtra plus artificialisé qu'à l'état actuel (présence de matériaux comme le métal ou le verre, présence de clôture et de postes de transformation et livraison). Ces modifications restent toutefois limitées et sont à relativiser au regard de l'utilisation actuelle du site comme délaissé autoroutier et dépôt de matériaux.

Les éléments du parc (tables photovoltaïques) se révèleront ponctuellement le long de la RD965 et de l'échangeur de l'A77 au niveau de la trouée située en bordure est du site.
Sur les autres versants, et au regard du contexte fermé dans lequel s'inscrit le projet, aucune perception franche n'est à attendre. Il est à noter toutefois que des perceptions furtives par les usagers de la voirie et les riverains du Champ Linot pourront se dévoiler à la faveur de certaines trouées dans la végétation conservée.

Les visuels en suivant proposent des perceptions actuelles et futures du site (avec mesure d'insertion paysagère) à proximité immédiate de la zone d'implantation du projet et le long de la RD965 et de l'A77



Figure 141 : Localisation des prises de vue

Prise de vue n°1



Photomontage n°1



Prise de vue n°2



Photomontage n°2



Prise de vue n°3



Photomontage n°3



Prise de vue n°4



Photomontage n°4



Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Modification des silhouettes paysagères aux abords du parc photovoltaïque (notamment le long de la RD965 et de l'A77).	Négatif	Indirect	Permanent	Moyen et long terme	Faible à modéré
Modification des perceptions à l'échelle du grand paysage	Négatif	Indirect	Permanent	Moyen et long terme	Très faible à faible

Mesures d'évitement et de réduction

Insertion paysagère du projet						
Code (référentiel CGDD) : E1.1b– Evitement des milieux à enjeux paysagers R2.2b – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines R2.2k – Plantation(s) diverse(s) visant la mise en valeur des paysages A7 – Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises						
E	**R**	**C**	**A**	E1.1 Evitement « amant » en phase de conception du dossier R2.2 Réduction technique en phase exploitation A7 – Mesures « paysage »		
Cadre physique	**Cadre biologique**	**Cadre paysager et patrimonial**	**Cadre de vie**	**Cadre socio-économique**	**Infrastructures**	
Descriptif Pour s'insérer au mieux dans son environnement, le parc photovoltaïque doit être le plus « discret » possible. Aussi, la principale mesure favorisant l'insertion paysagère du projet réside dans la conservation de la barrière végétale ceinturant le site (cf. ME1 en paragraphe 6.3.2) et jouant un rôle d'écran. Façonnant un effet de masque, les perceptions vers le site seront réduites. La mesure de plantation de haies est détaillée dans la mesure MR7 (cf. 6.3.2). De surcroît, afin de limiter les perceptions depuis l'A77 et la RD965, Sun'R a fait le choix de planter une haie (75ml) en continuité de celle existante en bordure est du site, en extérieur de la clôture. A terme, cette haie façonnera un écran suffisamment dense pour faciliter sa discrétion depuis la RD965 et l'A77. S'agissant de la clôture et du portail, ces derniers seront de couleur verte. L'objectif recherché est de fondre ces installations dans l'environnement végétal environnant.						
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance -						
Modalités de suivi envisageables -						

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Modification des silhouettes paysagères aux abords du parc photovoltaïque (notamment le long de la RD965 et A77)	*Très faible à faible*
Modification des perceptions à l'échelle du grand paysage	*Négligeable à très faible*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.6 Cadre de vie

6.6.1 Impacts et mesures en phase chantier (construction et démantèlement)

6.6.1.1 Pollutions, nuisances, risques naturels et technologiques

Impacts bruts

Les périodes de chantier sont toujours des moments où des contraintes d'ordres différents font peser sur l'environnement des pressions fortes en matière de :

⇨ **Nuisances sonores occasionnées par le bruit des engins de chantier**

Pour rappel, deux habitations sont présentes à moins de 300 m à l'ouest de l'aire d'étude immédiate a au hameau de Champ Linot (la plus proche étant située à 25m du site). Au-delà, les habitations les plus proches sont localisées à environ 500m à l'ouest, au niveau du hameau du Buisson.

Les nuisances sonores émises en phase de travaux impacteront faiblement les deux habitations les plus proches au regard de la distance qui la sépare du site. De façon globale, aucun impact significatif lié aux modifications de l'environnement sonore n'est attendu compte tenu la distance des habitats et des effets d'écran acoustique constitué par la large barrière végétale située à l'ouest de la zone d'implantation retenue.
Par ailleurs, l'impact sonore brut sera réduit du fait des faibles niveaux sonores émis (peu de terrassements ou de phases bruyantes). Les effets du chantier seront, de fait, limités localement et temporairement (environ 4 à 6 mois). Les travaux s'effectueront en semaine pendant la période diurne, et les engins de chantier seront tenus au respect des normes en vigueur quant à leurs émissions sonores.

⇨ **Nuisances dues aux vibrations provoquées par les travaux (circulation d'engins de chantier, terrassements, etc.)**

Aucune nuisance significative n'est à prévoir vis-à-vis des riverains. L'installation du parc photovoltaïque au sol ne génère que de légers terrassements, et seules des opérations de battage de pieux pourraient générer de légères vibrations.

⇨ **Nuisances lumineuses et visuelles (éclairage, artificialisation des sols, engins de chantier, bases vie…)**

A l'exception de l'habitation la plus proche située à hameau du Champ Linot au droit de laquelle la zone de chantier pourrait se dévoiler en transparence de la végétation située en limite de propriété, le site du projet n'est pas visible depuis les habitations du hameau du Buisson au regard la présence de végétation formant une barrière végétale.
Aucune nuisance lumineuse (chantier se déroulant en phase diurne, absence d'éclairage du site) ou visuelle significative n'est ainsi à attendre.

⇨ **Altération de la qualité de l'air liée à pollution atmosphérique générée par les engins de chantier**

Cette gêne sera limitée au regard du caractère ouvert de l'emprise de chantier et des faibles rejets atmosphériques liés au fonctionnement des engins de chantier.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Diverses nuisances liées aux opérations d'aménagement vis-à-vis des riverains	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Très faible

Mesures d'évitement et de réduction

Limitation des nuisances de chantier						
Code (référentiel CGDD) : R2.1j et R2.2b – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines						
E	**R**	**C**	**A**	R2.1 Réduction technique en phase travaux		
Cadre physique	**Cadre biologique**	**Cadre paysager et patrimonial**	**Cadre de vie**	**Cadre socio-économique**	**Infrastructures**	

Descriptif

Afin de réduire les nuisances d'ordres divers provoquées par la mise en œuvre du chantier, les mesures suivantes sont prévues vis-à-vis du public et des riverains :

- Installation de panneaux de signalisation et d'information, indiquant la période de travaux et notamment les phases les plus nuisantes ;
- Utilisation d'engins de chantier conformes à la réglementation en vigueur et présentant une bonne isolation phonique ;
- Positionnement des installations de chantier, de stockage et des aires de stationnement des engins au droit d'aires réservées aménagées en dehors des franchissements et des axes d'écoulement des eaux superficielles ;
- Entretien des engins de chantier effectué en dehors du site, ou à défaut au-dessus d'un bac de rétention mobile,
- En cas de pollution accidentelle pendant les travaux, les terres souillées seront évacuées vers une décharge agréée ;
- Les produits non utilisés seront évacués hors du chantier ;
- Arrêt des moteurs lorsque les engins sont immobilisés ou non utilisés, permettant de limiter les émissions atmosphériques ;

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Tant pour les phases de construction que de démantèlement, le travail sera organisé de manière à prévenir et limiter les nuisances pour l'environnement, et notamment pour la population et usagers des abords. Les entreprises devront respecter le cahier des clauses administratives particulières et sur le plan général de coordination réalisé par le coordinateur de sécurité et de protection de la santé.

Modalités de suivi envisageables

Le respect des conditions de chantier préalablement établies sera vérifié par un coordonnateur environnement lors du suivi de chantier.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Nuisances liées aux opérations d'aménagement vis-à-vis des habitations les plus proches	*Très faible*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.6.1.2 Infrastructures (trame viaire et réseaux)

⇨ **Trame viaire**

Les travaux d'installation du parc photovoltaïque induiront une augmentation localisée et temporaire du trafic sur les voies de communication environnantes (notamment la RD965), limitée aux véhicules et engins de chantier nécessaires.

Par ailleurs, compte tenu du passage d'engins de chantier, une dégradation de la voirie empruntée par les camions est à prévoir.

⇨ **Réseaux**

Comme précisé dans l'état initial de l'environnement, aucun réseau n'intercepte directement le site du projet. Il est à noter que le site est bordé en limite sud par un réseau souterrain de distribution d'eau potable et une ligne électrique aérienne.
Il est à noter qu'une certaine vigilance devra être adoptée vis-à-vis de la présence du réseau souterrain d'eau potable. Les opérations de tranchées pour la mise en place du raccordement interne et externe génèrent à ce titre un risque de coupure ou d'altération des réseaux existants.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Perturbation temporaire des conditions de circulation et de l'état de la RD965 liées aux travaux d'aménagement du parc et à l'augmentation de la circulation générée par les engins de chantier	Négatif	Direct	Direct	Court terme	Faible
Risques de coupure ou d'altération du réseau d'eau potable	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Faible à Modéré

Mesures d'évitement et de réduction

Limitation des nuisances de chantier							
Code (référentiel CGDD) : R2.1j et R2.2b – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines							
E	**R**	**C**	**A**	R2.1 Réduction technique en phase travaux			
Cadre physique		**Cadre biologique**	**Cadre paysager et patrimonial**	**Cadre de vie**	**Cadre socio-économique**	**Infrastructures**	
Descriptif : Si le trafic lié au chantier entraîne l'apport sur les chaussées de matériaux (terre notamment) à l'origine d'une dégradation des conditions de sécurité (chaussée rendue glissante, masquage de la signalisation…), un nettoyage des voies publiques sera régulièrement pratiqué. Par ailleurs, à la fin des travaux, il sera réalisé en cas de dégradation notable, une réfection de la voierie. S'agissant des réseaux, dès la phase étude et préalablement aux travaux, des demandes de DICT seront renouvelées sur la zone d'implantation retenue afin de localiser avec précision les réseaux existants et prévenir le risque de coupure ou d'altération.							
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance : -							
Modalités de suivi envisageables : -							

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Perturbation temporaire des conditions de circulation et de l'état de la RD136 liées aux travaux d'aménagement du parc et à l'augmentation de la circulation générée par les engins de chantier	*Très faible*
Risques de coupure ou d'altération du réseau d'eau potable	*Négligeable à Très faible*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.6.2 Impacts et mesures en phase exploitation

6.6.2.1 Risques naturels et technologiques

Nota : L'analyse des incidences sur l'environnement relatives à la vulnérabilité du projet face aux risques est présentée au **Chapitre 7.**

Impacts bruts

Il est à noter que dès sa phase de conception, le projet de parc photovoltaïque prend en compte l'ensemble des risques répertorié au droit du site.

⇨ **Risques naturels**

L'exploitation du parc photovoltaïque de Bonny-sur-Loire n'est pas de nature à générer un accroissement des risques de mouvements de terrain (retrait-gonflement des argiles, séisme) : les terrassements limités ainsi que le fonctionnement intrinsèque des panneaux photovoltaïques ne façonnent en effet pas un contexte propice à l'accroissement des risques naturels identifiés au sein de l'aire d'étude.

Concernant le raccordement enfoui du parc photovoltaïque, il n'est pas de nature à accroître les risques et ne serait sensible à aucun risque particulier. En effet, les câbles seront imperméables et souples. De fait, ils ne seront pas sensibles à d'éventuels mouvements de terrain ni phénomène de remontée de nappes.

Une fois le projet en fonctionnement, il n'aura ainsi aucune incidence sur les risques naturels de manière générale.

⇨ **Risques technologiques**

L'exploitation du parc photovoltaïque de Bonny-sur-Loire n'est pas de nature à générer un accroissement des risques technologiques recensés au droit et à proximité du site.

Cependant, des sensibilités s'expriment concernant le risque potentiel d'incendie. L'exploitation du parc photovoltaïque au sol est en effet potentiellement susceptible d'engendrer un départ de feu en cas de dysfonctionnement, même si aucun de ses éléments n'est combustible et qu'il n'y a pas de risque de diffusion de matière toxique. Cette sensibilité est d'autant plus importante compte tenu de la proximité immédiate du site avec des boisements, lisières forestières et alignements d'arbres encerclant le site, les habitations du Champ linot (entre 25 et 300m) à l'ouest et l'autoroute A77 en limite est.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Risques d'incendie en cas de dysfonctionnement du parc photovoltaïque	Négatif	Direct	Permanent	Court à long terme	Modéré

Mesures d'évitement et de réduction

Intégration de préconisation pour la prévention du risque incendie							
Code (référentiel CGDD) : R2.2r – Autre							
E	**R**	**C**	**A**	R2.2 Réduction technique en phase exploitation			
Cadre physique		**Cadre biologique**	**Cadre paysager et patrimonial**	**Cadre de vie**	**Cadre socio-économique**	**Infrastructures**	

Descriptif :

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie et suite à des échanges menés avec le SDIS 77, des mesures seront mises en place afin de permettre une intervention rapide des engins de secours.

Les dispositions suivantes sont prévues :

Accès :

- Les voies d'accès et les voiries internes seront maintenues dégagées en cas de sollicitation des services de secours ;
- Les portails seront facilement manœuvrables afin de permettre un accès rapide au site ;
- L'accessibilité des secours sera possible par la présence de pistes d'accès et périphériques de 4m de large rendant possible le passage des engins de secours.

Défense incendie :

- Une bande pare-feu sur une distance de 10m à partir de tout élément technique de l'installation sera maintenue par débroussaillage ;
- Une citerne souple de 60m³ sera installée au sein du parc photovoltaïque ;
- Les pistes légères nécessaires à la circulation interne périmétrique respecteront une largeur utilisable de 4m ;
- L'isolement incendie du poste électrique sera assuré. Des extincteurs en nombre suffisant, de nature et de capacité appropriées, y seront déposés afin d'être en capacité d'agir sur un feu naissant ;
- Un plan d'intervention et de sécurité précisant les procédures d'intervention et les règles de sécurité préconisées sera élaboré et porté à la connaissance du SDIS.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance :
En cas d'incendie, un « Dossier d'accueil des secours » sera mis à la disposition des premiers intervenants regroupant : plan des accès du site, plan des dispositifs de coupure d'électricité, procédure d'accueil des secours publics

Modalités de suivi envisageables :
Un contrôle technique régulier des moyens de défense incendie sera réalisé.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Risques d'incendie en cas de dysfonctionnement du parc photovoltaïque	*Très faible*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.6.2.2 Environnement sonore

Impacts bruts

D'après le « **Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol** » (MEDDTL), « *une partie des éléments constitutifs de l'installation ne sont pas émetteurs de bruit : les structures, les fondations et les câbles électriques. Les sources sonores proviennent essentiellement des onduleurs et des transformateurs. Ces émissions sonores ne se propagent pas avec la même intensité dans toutes les directions, selon la topographie du site, et l'occupation des sols à ses abords. Une éventuelle gêne due au bruit ne peut être occasionnée la nuit puisque les installations ne fonctionnent pas. La réglementation applicable est celle de l'arrêté du 26 janvier 2007 relatif aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique* ».

Les sources sonores proviennent essentiellement des onduleurs et transformateurs qui génèrent un faible bruit. Ces éléments électriques installés dans des locaux techniques émettent un léger bruit (lié essentiellement aux systèmes de ventilation) qui se propage principalement au travers des grilles d'aération du local. Le niveau sonore produit est d'environ 40 dB(A), c'est-à-dire comparable à celui d'un réfrigérateur. Le bruit est donc peu perceptible au-delà de quelques mètres.

Par ailleurs, les émissions sonores du parc photovoltaïque au sol sont à relativiser au regard de l'environnement acoustique dans lequel s'inscrit le projet. Pour rappel, situé en périphérie immédiate de l'autoroute A77, le projet s'inscrit au droit d'un secteur où le niveau sonore peut atteindre 70 dB(A) en période diurne. Aussi, il en résulte que le fond sonore de l'environnement du site ne sera pas significativement marqué par le parc photovoltaïque au sol.

De plus, dans la mesure où l'appréciation d'un bruit se réduit avec la distance, les perceptions envisageables depuis les habitations les plus proches sont les suivantes :

- La maison la plus proche située au sein du hameau du Champ Linot à environ 25 à l'ouest du site : -28dB perçus avec l'éloignement[20], dans l'hypothèse d'un environnement pleinement ouvert. Autrement dit, au droit de cet habitation les émissions sonores du parc ne représenteront plus que 12 dB et apparaissent non significatives ;
- La seconde maison du hameau du Champ linot située à environ 300m et les maisons du hameau Buisson à environ 500 m à l'ouest du site : entre - 50dB - 54 dB perçus avec l'éloignement, dans l'hypothèse d'un environnement pleinement ouvert. Il en résulte qu'aucune perception n'est envisageable depuis ces habitations.

Il est à noter qu'aucun établissement accueillant des personnes sensibles (école, crèche, cabinet médical…) n'est recensé à proximité immédiate du projet.

Les nuisances sonores sont donc négligeables compte tenu de l'environnement du parc photovoltaïque. Aucune perturbation ou impact sur la santé des populations n'est à attendre à ce sujet (absence d'exposition prolongée de la population aux émissions sonores éventuelles issues du parc photovoltaïque).

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Augmentation du niveau de bruit ambiant	Négatif	Indirect	Permanent	Court à long terme	Négligeable

Mesures d'évitement et de réduction

Les impacts bruts étant négligeables, aucune mesure d'évitement ou de réduction d'impact n'est mise en place.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*

[20] Source : Akustar acoustique info

Augmentation du niveau de bruit ambiant	*Négligeable*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.6.2.3 Qualité de l'air

Impacts bruts

En phase exploitation, le parc photovoltaïque au sol de Bonny-sur-Loire n'engendrera aucun rejet atmosphérique ; il n'est donc pas susceptible de générer un impact négatif sur la qualité de l'air. Il ne produira aucun déchet dangereux et n'émettra pas de polluants locaux ou d'odeur. Une installation photovoltaïque ne génère par ailleurs pas de gaz à effet de serre durant son fonctionnement.

Bien au contraire, en se substituant à des centrales de combustibles fossiles, les panneaux photovoltaïques contribuent à limiter la production de gaz à effet de serre influant sur le climat (réchauffement).

Ainsi, en phase d'exploitation, le parc photovoltaïque permettra de réaliser une économie de CO_2 rejeté dans l'atmosphère d'environ 133 tonnes de CO_2 par an. La qualité de l'air se trouve donc favorablement impactée.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Limitation des gaz à effet de serre	Positif	Indirect	Permanent	Court à long terme	Positif

Mesures d'évitement et de réduction

Les impacts bruts étant positifs, aucune mesure d'évitement ou de réduction d'impact n'est mise en place.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	***Impact résiduel***
Limitation des gaz à effet de serre	*Positif*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel négatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.6.2.4 Pollution lumineuse et effet d'éblouissement

Impacts bruts

Le « Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol » publié par le Ministère de l'environnement fait état des effets d'optiques et des éventuels éblouissements dus aux panneaux photovoltaïques des parcs solaires.
En effet, les parcs photovoltaïques au sol peuvent créer des effets d'optique, dont les impacts sur les différentes composantes de l'environnement sont détaillés ci-dessous :

- Miroitements sur les surfaces dispersives (modules) et les surfaces lisses moins dispersives (construction métallique) ;
- Reflets créés par des miroitements sur les surfaces de verres lisses réfléchissantes ;
- Formation de lumière polarisée due à la réflexion.

Miroitements
Tous les phénomènes de réflexion pénalisent la performance d'une installation photovoltaïque. Afin de limiter ce phénomène, les panneaux font l'objet d'un traitement. Les verres de haute qualité ne réfléchissent donc que 8 % de la lumière. Par ailleurs, quand le soleil est bas (angle d'incidence inférieur à 40°), les réflexions augmentent et, avec une incidence de 2°, la réflexion des rayons du soleil est totale. Le miroitement concerne également les éléments de constructions (cadre, assises métalliques) qui peuvent également refléter la lumière. Ces éléments n'étant pas orientés systématiquement vers la lumière, des réflexions sont possibles dans tout l'environnement. Sur les surfaces lisses, la lumière de réflexion se diffuse moins intensément.

Reflets
Contrairement à une crainte parfois exprimée, le risque de reflets aveuglants est inexistant sur et aux alentours du parc photovoltaïque. La face externe du verre qui protège les cellules photovoltaïques des modules reçoit systématiquement un traitement antireflet ultra-performant dans le but d'améliorer le rendement de conversion.
De plus, l'inclinaison des modules fait que la lumière éventuellement reflétée se dirige plus ou moins haut dans le ciel suivant l'heure de la journée et ne peut donc être perçue que par un observateur se trouvant en un point très en hauteur du parc photovoltaïque.

Polarisation de la lumière
La lumière du soleil est polarisée par la réflexion sur des surfaces lisses brillantes (par exemple la surface de l'eau, les routes mouillées). Le plan de polarisation dépend de la position du soleil. Certains insectes (abeilles, bourdons, fourmis, etc.) ont cette aptitude bien connue de percevoir la lumière polarisée dans le ciel et de se guider sur elle.
Les modules solaires réfléchissent une partie de la lumière. Les modules s'orientant vers le soleil, les éblouissements n'affectent pas de la même façon tous les sites qui se trouvent à proximité d'une installation. Dans le cas d'installations fixes (inclinaison de 10°), les rayons du soleil sont réfléchis en direction du ciel. Les perturbations au sud d'une installation sont pratiquement inexistantes du fait de l'incidence perpendiculaire.

Quand le soleil est bas (c'est-à-dire le matin et le soir), la lumière se reflète davantage à cause de l'incidence rasante. Des éblouissements peuvent alors se produire dans des zones situées à l'ouest et à l'est de l'installation. Ces perturbations sont toutefois relativisées car les miroitements des modules sont masqués par la lumière directe du soleil. A faible distance des rangées de modules, il ne faut plus s'attendre à des éblouissements en raison de propriété de diffusion des modules.

Il est à noter à ce titre **que l'étude éblouissement réalisée par PINK Strategy (disponible en Annexe 13 de la présente étude d'impact) a permis de démontrer que le futur parc photovoltaïque ne présenterait aucun risque de gêne visuelle envers les conducteurs conduisant sur l'autoroute A77**. En effet, cette étude démontre aux termes d'une modélisation qu'aucun rayon n'est réverbéré dans le cône de vision des conducteurs empruntant l'autoroute par l'approche Sud-Est et ce tout au long de l'année

Eclairage nocturne
Le parc photovoltaïque au sol de Bonny-sur-Loire ne sera pas éclairé la nuit. De fait, aucune pollution lumineuse et effets d'éblouissement ne sont à envisager sur ce site. La qualité du ciel sera ainsi pleinement préservée.

Aucune perturbation ou impact sur la santé des populations n'est à attendre à ce sujet.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Accroissement de la pollution et de la gêne lumineuses	Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Négligeable

Mesures d'évitement et de réduction

Les impacts bruts étant négligeables, aucune mesure d'évitement ou de réduction d'impact n'est mise en place.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Accroissement de la pollution et de la gêne lumineuses	*Négligeable*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel négatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.6.2.5 Infrastructures (trame viaire et réseaux)

Impacts bruts

L'accès au site du parc photovoltaïque au sol est assuré par la RD965. Aucune création ou modification de voirie n'est nécessaire pour l'installation, le fonctionnement ou le démantèlement du parc photovoltaïque.
L'accroissement de trafic sera essentiellement sensible en phase de chantier (construction et démantèlement) mais en phase d'exploitation, aucune incidence significative sur les voiries et accès n'est à prévoir, le projet ne générant qu'un trafic limité lié à la maintenance ponctuelle des structures (quelques véhicules par mois), à l'entretien de la végétation.

S'agissant des réseaux, aucun risque d'altération ou de coupure des réseaux n'est attendu

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Accroissement du trafic	Négatif	Indirect	Permanent	Moyen à long terme	Négligeable

Mesures d'évitement et de réduction

Les impacts bruts étant négligeables, aucune mesure d'évitement ou de réduction d'impact n'est mise en place.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	***Impact résiduel***
Accroissement du trafic	*Négligeable*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.7 Cadre socio-économique

6.7.1 Impacts et mesures en phase chantier (construction et démantèlement)

Impacts bruts

Le personnel du chantier générera une potentielle augmentation de consommation dont bénéficierait l'économie locale (restauration, commerces, hébergement…) pendant toute la durée des travaux (4 à 6 mois environ). Dans la mesure du possible, l'emploi des entreprises locales (BTP) sera également positivement impacté par l'installation du parc photovoltaïque. Le raccordement n'aura en revanche aucun impact sur les activités économiques.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Renforcement potentiel de l'économie locale	Positif	Indirect	Temporaire	Moyen à long terme	Positif

Mesures d'évitement et de réduction

Renforcement de l'économie locale						
Code (référentiel CGDD) : A9.a – Autre						
E	**R**	**C**	**A**	A9 - Autre		
Cadre physique	**Cadre biologique**	**Cadre paysager et patrimonial**	**Cadre de vie**	**Cadre socio-économique**	**Infrastructures**	
Descriptif La construction du parc photovoltaïque à Bonny-sur-Loire impliquera de nombreux corps de métier (électriciens, soudeurs, génie civiliste…). Dans la mesure du possible, les entreprises locales seront sollicitées en priorité.						
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance -						
Modalités de suivi envisageables -						

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Les niveaux d'impacts résiduels du projet sur l'activité économique après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction sont positifs, dans une mesure toutefois limitée.

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Renforcement potentiel de l'économie locale	*Positif*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel négatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.7.1 Impacts et mesures en phase exploitation

Impacts bruts

En dehors des bénéfices fiscaux profitant aux collectivités concernées, le parc photovoltaïque de Bonny-sur-Loire ne constitue pas en lui-même un projet susceptible d'influer notablement sur le cadre socio-économique local.

Toutefois, l'emploi préférentiel des entreprises locales pour l'entretien du site, pourra constituer un impact brut positif de l'installation photovoltaïque.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Retombées fiscales pour les collectivités	Positif	Indirect	Permanent	Moyen à long terme	Positif
Renforcement de l'économie locale par l'emploi d'entreprises locales	Positif	Indirect	Permanent	Court à moyen terme	Positif

Mesures d'évitement et de réduction

Les impacts bruts étant positifs, aucune mesure d'évitement ou de réduction d'impact n'est mise en place.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Les niveaux d'impacts résiduels du projet sur l'activité économique après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction sont positifs, dans une mesure toutefois limitée.

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Retombées fiscales pour les collectivités	*Positif*
Renforcement de l'économie locale par l'emploi d'entreprises locales	*Positif*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel négatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.8 Santé humaine et salubrité

L'objectif de ce volet de l'étude d'impact est de rechercher si les modifications apportées à l'environnement par le projet peuvent avoir des incidences sur la santé humaine et la salubrité, autrement dit d'évaluer les risques d'atteinte à la santé humaine et à la salubrité liés aux différentes pollutions et nuisances résultant de la réalisation ou de l'exploitation de l'aménagement projeté.

De façon générique, les causes potentielles d'altération sanitaire et les précautions particulières pour y remédier ont déjà été évoqués dans le déroulé de cette étude concernant les thèmes suivants :

- Pollution des eaux et des sols ;
- Qualité de l'air ;
- Bruit et nuisances sonores ;
- Pollution lumineuse.

Sur ces différents sujets, aucun impact significatif n'a été soulevé eu égard aux risques d'atteinte à la santé humaine ou à la salubrité, tant en phase chantier qu'en phase exploitation.

Des compléments sont proposés ci-après concernant :

- Risques électriques et champs électromagnétiques ;
- Traitement des déchets.

6.8.1 Impacts et mesures de la phase chantier (construction et démantèlement)

6.8.1.1 Risque électrique et champs électromagnétiques

Impacts bruts

Les modules photovoltaïques présentent des risques spécifiques liés à la production d'électricité dès qu'ils sont exposés à la lumière. Aussi, le personnel de chantier devra donc être formé en conséquence. Un plan de prévention (ou PPSPS – Plans Particuliers de Sécurité et de Protection de la Santé) sera élaboré après une visite préalable.
Un matériel et des procédures appropriés seront utilisés dans le cadre du projet : équipements de protection individuelle, matériel de manutention, outils et appareils homologués pour l'utilisation en extérieur, signalisation…

L'ensemble des normes de construction en vigueur, qu'elles soient générales ou relatives à l'électricité, sera respecté.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Absence d'impacts spécifiques sur la santé	-	-	-	-	Nul

Mesures d'évitement, de réduction

Les impacts bruts étant nuls, aucune mesure d'évitement ou de réduction d'impact n'est mise en place.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Absence d'impacts spécifiques sur la santé	*Nul*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.8.1.2 Déchets

Impacts bruts

Les chantiers de construction et de démantèlement du parc photovoltaïque seront générateurs de déchets divers (gravats, déchets verts, matériaux divers en phase construction ; verre, silicium, métaux, câbles, etc. en phase de démantèlement).
Ces déchets seront triés et stockés sur le site, puis acheminés vers les filières de traitement adéquates dûment autorisées afin d'être valorisés ou éliminés (recyclage, brûlage, etc.). L'évacuation des déchets fera l'objet d'une traçabilité par bordereaux.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Production de déchets de chantier lors de la construction et de déchets en fin de vie lors du démantèlement	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Modéré

Mesures d'évitement, de réduction

Gestion des déchets de construction et de démantèlement						
Code (référentiel CGDD) : E3.1c – Gestion appropriée et conforme des déchets de construction et de démantèlement						
E	**R**	**C**	**A**	E3.1- Evitement technique en phase travaux		
Cadre physique	**Cadre biologique**	**Cadre paysager et patrimonial**	**Cadre de vie**	**Cadre socio-économique**	**Infrastructures**	
Descriptif Comme évoqué précédemment, les déchets des chantiers et de démantèlement du parc photovoltaïque seront gérés et traités par les entreprises spécialisées agréées dans le cadre de la législation en vigueur. Il est à noter que les principaux acteurs de la filière photovoltaïque en Europe sont réunis dans l'association SOREN afin d'assurer un recyclage optimum (au moins 90% des constituants) des panneaux photovoltaïques. Tous les panneaux photovoltaïques usagés, de détenteurs particuliers et professionnels, quelle que soit leur technologie et l'année de mise en service, peuvent ainsi être collectés par cette association						
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance Gestion des déchets en fonction des filières appropriées.						
Modalités de suivi envisageables -						

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Production de déchets de chantier lors de la construction et de déchets en fin de vie lors du démantèlement	*Faible*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.8.2 Impacts et mesures de la phase exploitation

6.8.2.1 Risque électrique et électromagnétique

Impacts bruts

D'après le « **Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol** » (MEDDTL), les sources émettrices de champs électromagnétiques dans une installation photovoltaïque sont les modules solaires et les lignes de connexion en courant continu, les convertisseurs, les onduleurs et les transformateurs permettant le raccordement au réseau en courant alternatif. Une installation solaire photovoltaïque au sol raccordé au réseau produit un champ électrique et magnétique le jour uniquement. En absence d'ensoleillement (période nocturne notamment), le courant et la tension sont nuls dans les modules photovoltaïques et les câbles ; et très faibles au niveau de l'onduleur (en veille, alimenté par le réseau). Ainsi, l'installation photovoltaïque ne génère pas de champ électromagnétique pouvant affecter la qualité du sommeil des habitants.

Il est à noter que les onduleurs, principale source de champ électromagnétique, se trouvent dans une armoire métallique qui bloque les champs magnétiques (parois faradisées). A une distance de 10 m des transformateurs, l'impact est ainsi négligeable. Par conséquent, les habitations des hameaux les plus proches sont suffisamment éloignées du parc pour ne pas être concernées par cet impact brut. La population ne subit donc pas d'exposition prolongée aux champs électriques produits au droit de l'installation photovoltaïque.

Les rayonnements électromagnétiques des installations photovoltaïques sont comparables à ceux émis par d'autres appareils déjà présents dans les habitations. Ils sont le plus souvent imperceptibles à quelques dizaines de centimètres des panneaux, des câbles ou des onduleurs. Par conséquent, ils ne représentent pas de danger pour la santé des hommes surtout si un certain nombre de précautions sont prises sur la localisation des onduleurs. Aussi, aucun impact sur la santé humaine n'est donc à attendre concernant cette thématique.

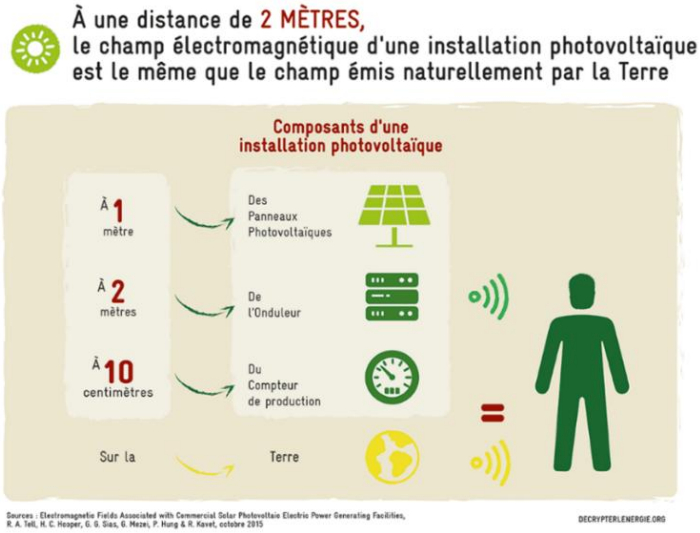


Figure 142 : Présentation des effets des champs électromagnétiques émis par une installation photovoltaïque

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Absence d'impact spécifique sur la santé humaine	-	-	-	-	Nul

Mesures d'évitement et de réduction

Les impacts bruts étant nuls, aucune mesure d'évitement ou de réduction d'impact n'est mise en place.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Absence d'impact spécifique sur la santé humaine	*Nul*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel négatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.8.2.2 Déchets

Impacts bruts

Le projet de parc photovoltaïque ne génère aucun déchet en fonctionnement, hormis le changement éventuel de pièces au besoin (gérées par la suite par les filières agréées). Aucun ramassage d'ordures ménagères n'est donc prévu.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Production de déchets	Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Négligeable

Mesures d'évitement, de réduction

Les impacts étant négligeables en phase exploitation, aucune mesure d'évitement ou réduction n'est prévue.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Production de déchets	*Négligeable*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif du projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

6.9 Analyse des effets potentiels attendus du raccordement électrique externe

Afin d'intégrer la définition enveloppante de la notion de projet[21] défini par l'article L.122-1 du Code de l'environnement, la présente étude d'impact intègre l'analyse des impacts potentiels attendus du raccordement électrique externe.

A ce titre, une étude de faisabilité plus précise pour le raccordement du parc photovoltaïque de Bonny-sur-Loire sera commandée à d'ENEDIS.
À ce stade du développement du projet, il est envisagé un **raccordement au poste source de Briare** (cf. paragraphe 4.9.2.1) dont la capacité d'accueil qui reste à affecter au titre du S3REnR (3,0 MW) est compatible avec la puissance du projet (2,57 MWC).

Pour l'heure, la solution de raccordement envisagée au réseau se présente comme un **raccordement par piquage sur ligne HTA avec une extension de ligne à prévoir de 172 m depuis le poste de transformation/livraison du projet**. Cette solution semble probable au vu de la capacité d'accueil de la ligne HTA à cet endroit (cf. figure en page suivante).

Ce tracé sera confirmé a posteriori par ENEDIS une fois le projet autorisé, le raccordement externe prévu étant sous leur maîtrise d'ouvrage au titre des articles L.342-1 et suivants du Code de l'énergie.

Ce faisant, l'analyse des impacts proposée ci-dessous est générique et reposera sur les données d'entrée suivantes :

- Le tracé de raccordement suivra prioritairement les routes ;
- L'enfouissement du câble en tranchée sera effectué préférentiellement dans l'axe de la voie. La fermeture des tranchées sera réalisée soigneusement, dans la mesure du possible sans aucun dépôt latéral, en conservant l'horizon pédologique des sols.

Contenu du caractère souterrain du raccordement et des mesures prises en phase de conception afin de prévenir des risques de dégradation accidentelle, il n'est pas prévu d'intervention sur le tracé (entretien ou réparation) en phase exploitation. De plus, la nature de l'ouvrage n'induit aucune activité ni aucun risque de pollution en phase exploitation. **Aussi, l'analyse des impacts présentée ci-dessous portera principalement sur les impacts attendus en phase chantier et dans une moindre mesure sur ceux susceptibles d'intervenir lors du fonctionnement du raccordement.**

De surcroît, la maîtrise d'ouvrage relevant d'ENEDIS, les mesures destinées à éviter et réduire les impacts du raccordement externe proposées ci-après ne sont données qu'à titre indicatif.

[21] Extrait de l'article L.122-1 du Code de l'environnement : *« Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité*. »

RACCORDEMENT EXTERNE ENVISAGÉ



Figure 143 : Solution de raccordement externe envisagée

6.9.1 Cadre physique

Impacts bruts

Aucun impact significatif sur la topographie et la géologie ne sera occasionné par le raccordement externe. En effet, les câbles seront enterrés en « surface » à une profondeur variant entre 0,8 et 1m. Ces derniers n'auront donc aucun effet sur les couches géologiques en présence.

Le câble de raccordement ne s'étendant que sur 172m de linéaire, les modifications topographiques susceptibles d'être occasionnées à l'occasion des travaux seront localisées : mouvements de terre, stockage temporaire de de matériaux le long du tracé.

Une pollution accidentelle des sols, donc des eaux superficielles et souterraines est toutefois possible. Les risques de déversement de substances chimiques polluantes (hydrocarbures, huiles, etc.) ou d'apports de poussières terrigènes sont en effet inhérents à tout chantier, notamment lors du ravitaillement des engins ou d'un accident. Ce risque reste cependant très limité compte tenu du nombre réduit d'engins de chantier sur le site.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Pollution accidentelle des sols et des eaux superficielles et souterraines	Négatif	Indirect	Temporaire	Moyen à long terme	Très faible

Mesures indicatives d'évitement, de réduction

Le travail sera organisé de manière à prévenir et limiter les nuisances pour l'environnement. Les entreprises intervenantes devront respecter la réglementation. Celle-ci sera rappelée sur le cahier des clauses administratives particulières et sur le plan général de coordination réalisé par le coordinateur de sécurité et de protection de la santé.

Afin d'assurer la protection des eaux superficielles et souterraines, les mesures prévues pour le chantier de raccordement pourront reprendre celles prévues pour le chantier du parc photovoltaïque (cf. paragraphe 6.2.1).

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	***Impact résiduel***
Pollution accidentelle des sols et des eaux superficielles et souterraines	*Négligeable*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif, aucune mesure compensatoire n'est à prévoir.

6.9.2 Cadre biologique

Impacts bruts

Le cortège floristique sur l'emprise du tracé n'est pas connu à ce stade du projet. Il peut néanmoins probablement s'assimiler à celui des friches herbacées mésophiles (EUNIS : I1.53 x E2.2 / CORINE Biotopes : 87.1 x 38.2). En l'absence de prospection, il n'est pas possible d'exclure la présence de l'Anacamptide pyramidale (espèce protégée en Centre-Val de Loire). Le tracé prévu longe la route départementale D965 vers l'ouest par rapport au site d'étude, sur un linéaire d'environ 172 m. le tracé ne traverse pas de secteurs de sites naturels sensibles (cf. 4.3.2).

La restriction de l'emprise du tracé aux bermes de route limitera les impacts des travaux à des secteurs d'enjeux probablement modéré pour la flore et fort pour la faune.

A la charge d'ENEDIS, une étude spécifique à ces travaux sera réalisée pour mettre en évidence les éventuels enjeux floristiques et faunistiques, les incidences potentielles (portant essentiellement sur la destruction de la flore et des habitats, et sur le dérangement de la faune en phase chantier), et la mise en place le cas échéant de mesures adaptées dans le cadre de la séquence « éviter-réduire-compenser ».

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Destruction d'habitats patrimoniaux et d'espèces végétales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Modéré
Destruction d'habitats et de spécimens d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Fort
Dérangement d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Fort

Mesures génériques indicatives d'évitement et de réduction

Dans le cadre du tracé de raccordement, des mesures génériques d'évitement et de réduction peuvent d'ores et déjà être proposé.

Mesures pour la préservation des habitats

Si présence d'habitats patrimoniaux proche des emprises : mise en défens des habitats.

Si présence d'habitats patrimoniaux dans les emprises : utilisation d'engins adaptés aux enjeux, diminution de l'emprise du chantier (privilégier des pistes existantes ou trouées naturelles pour intervenir), décapage et stockage adapté de la terre végétale (sur des faibles épaisseurs pour préserver la « banque de graine ») puis remise en place après travaux.
Si nécessaire, re-végétalisation avec des plants/semences caractéristiques de l'habitat et bénéficiant du label « végétal local ». On privilégiera des semences récoltées sur place.

En cas de coupure de corridors écologiques (cordons boisés, cours d'eau, trame ouverte, etc.) : Dans la mesure du possible, les milieux coupés seront remis en état à l'identique. S'il n'est pas possible de replanter des espèces de haute tige dans la bande de servitude de la liaison (5 à 6 m), on s'attachera à reconstituer une canopée continue au-dessus. En zone boisée : les lisières seront reconstituées, notamment en re-végétalisant avec des espèces arbustives pour favoriser l'installation d'espèces de milieux semi-ouverts (entomofaune, reptiles, avifaune…).

Mesures pour la préservation de la flore

Si présence d'espèces patrimoniales (espèces végétales protégées et/ou sur liste rouge) à proximité des emprises chantier : mise en défens des stations d'espèces.

Si présence d'espèces patrimoniales dans les emprises : mise en place de mesure de sauvegarde (selon les espèces) avec le cas échéant récolte des plants, des bulbes, des graines et réintroduction dans des habitats favorables.

Dans le cas où des espèces végétales exotiques envahissantes sont présentes dans l'emprise des travaux : L'élimination de ces plants préalablement au démarrage du chantier est réalisé pour éviter leur prolifération. Un protocole spécifique à chaque espèce (proposé par les Conservatoires Botaniques) est appliqué pour enlever, transporter et éliminer ces espèces. Les travaux de débroussaillage seront effectués en dehors des périodes de dissémination (floraison et fructification) de ces espèces floristiques invasives. On évitera ainsi une colonisation rapide des terres mises à nu par ces espèces. Cette période de floraison, propre à chaque espèce, sera définie une fois l'inventaire des plantes invasives effectué. Les engins sont lavés pour ne pas disséminer ces espèces sur d'autres chantiers. Les déblais provenant des secteurs comprenant des espèces exotiques envahissantes ne seront pas réutilisés sur le chantier.

Mesures applicables à toutes les familles d'espèces de faune : Adaptation de la période d'intervention aux périodes favorables à la faune, balisage des secteurs favorables à la faune, diminution au maximum de l'emprise de chantier.

Mesures pour la préservation des insectes

Dans le cas de présence d'espèces patrimoniales dans les emprises des chantiers : défavorabilisation des emprises préalables au chantier : par exemple par la suppression de plantes hôtes.

Mesures pour la préservation des amphibiens

Dans le cas d'emprise sur des habitats d'espèces patrimoniales :
Voir mesures vis-à-vis des zones humides au paragraphe 6.9.3 ci-après.
Défavorabilisation des milieux (enlèvement des blocs rocheux, des souches et tas de branchages, …).
Dans le cas d'espèce à fort enjeu patrimonial : campagne de sauvegarde (capture/relâché).

Si le tracé intercepte un corridor de déplacement en période de reproduction (migration) par exemple passage de la tranchée entre un boisement et une mare) :
Pose de système de barriérage adapté (bâche) de part et d'autre du chantier.
Éventuellement récupération des individus d'un côté du chantier et relâché de l'autre côté.

Mesures pour la préservation des reptiles

Dans le cas d'emprise sur des habitats d'espèces patrimoniales :
Défavorabilisation des emprises préalables au chantier : suppression des éléments servant de gite (rochers, pierriers, tas de gravats, dépôts sauvages, plaques…).
Création de nouveaux habitats favorables (pierriers, hibernaculum, plaques…) à proximité du chantier pour favoriser la réinstallation des individus hors chantier (temporaire ou pérenne).
Dans le cas d'espèce à fort enjeu patrimonial : campagne de sauvegarde (capture/relâché).

Emprise sur des structures favorables à l'accueil de reptiles (murs en pierres sèches, pierriers, …) : Démontage manuel des éléments pouvant accueillir des reptiles voire travail à la mini-pelle en évitant les éboulements.

Débroussaillage : Prévoir un débroussaillage haut (20 cm) dans un premier temps, pour éviter de détruire les individus qui pourront ensuite fuir (serpents et lézards). Le débroussaillage total avant décapage intervient ensuite.

Mesures pour la préservation de l'avifaune

Si présence d'habitats de reproduction d'espèces patrimoniales :
Évitement : mise en défens des habitats d'espèces proches des emprises.
En cas d'emprise directe : démarrage des travaux (décapage/terrassement) selon MRXX (calendrier des interventions), en dehors de la période de reproduction.

Lors de l'abattage ou l'élagage d'arbres :
Contrôle par un écologue de la présence de nids dans les cavités (rapaces nocturnes, pics, …).
En cas de présence : abattage/élagage en période favorable, c'est-à-dire selon MRXX (calendrier des interventions), en dehors de la période de reproduction.

Mesures pour la préservation des chiroptères

Lors de l'abattage ou l'élagage d'arbres :
Contrôle par un écologue de la présence de chiroptères dans les cavités, fissures, écorces décollées, …
En cas de présence : pose de système anti-retour ou abattage doux. Il s'agit de retenir l'ensemble des éléments coupés (branches, troncs), de les déposer au sol en douceur et de les laisser 24 h au sol avant enlèvement. La dépose en douceur se fera en faisant appel à une grue ou un grappin forestier. En cas de démontage/élagage, les branches seront retenues par un système de corde/poulie.

Mesures pour la préservation de la faune aquatique

Dans le cas de la traversée de cours d'eau en ensouillage
- Dans le cas d'espèce à fort enjeu patrimonial : campagne de sauvegarde (capture/relâché),
- Utilisation de crépines (filtres) sur les pompes pour éviter d'aspirer de petits animaux,
- Respect du calendrier écologique pour éviter les périodes de frai des poissons ou de reproduction des mammifères semi-aquatiques.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	Impact résiduel
Destruction d'habitats patrimoniaux et d'espèces végétales à enjeu et/ou protégées	Très faible
Destruction d'habitats et de spécimens d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Très faible
Dérangement d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Très faible

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif, aucune mesure compensatoire n'est à prévoir.

6.9.3 Zones humides

Impacts bruts

La répartition des zones humides avérées n'est pas connue sur le tracé de raccordement envisagé. Toutefois, celui-ci s'inscrit en bordure / sur les accotements de la RD965 longeant au sud les emprises du parc photovoltaïque (cf. illustration ci-dessous).



Source : Google street view

Figure 144 : Vue sur les accotements de la RD965 concernés par le tracé de raccordement

D'après la prélocalisation des zones humides (cf. Figure 56), le secteur apparait très peu concerné.

Néanmoins, les câbles étant enterrés à une profondeur comprise entre 0,8 et 1 m, le creusement d'une tranchée pourrait impacter directement et de manière pérenne d'éventuelles zones humides présentes, et le stockage temporaire des matériaux de fouilles de manière temporaire. Aussi l'impact brut est potentiellement faible à modéré car les surfaces concernées sont faibles, compte tenu de la proximité et de la faible longueur de raccordement.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Destruction de zone humide avérée	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Faible à modéré
Altération temporaire de zone humide	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Faible à modéré

Mesures indicatives d'évitement et de réduction

Les mesures suivantes devront être mises en œuvre pour limiter l'impact potentiel sur les zones humides :

- Le raccordement entre le poste de livraison et le réseau HTA existant à proximité sera souterrain ; les accotements des routes seront privilégiés ;
- L'enfouissement du câble en tranchée sera effectué préférentiellement dans l'axe de la voie et sur les accotements ; la fermeture des tranchées sera réalisée soigneusement, sans aucun dépôt latéral, en conservant l'horizon pédologique des sols.

Si le tracé du raccordement doit s'éloigner des voies existantes (ce qui n'est *a priori* pas prévu), il le sera au moyen de trancheuses, avec enfouissement direct du câble, sans remplacement de sol.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction



Synthèse des impacts	***Impact résiduel***
Destruction de zone humide avérée	*Négligeable*
Altération temporaire de zone humide	*Négligeable*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif, aucune mesure compensatoire n'est à prévoir.

6.9.4 Cadre paysager et patrimonial

Impacts bruts

Lors des travaux raccordement externe, le creusement de tranchée nécessitera de stocker temporairement des matériaux à proximité.
Au regard du faible linéaire (~172m de raccordement), les zones de stockages associées à la présence d'engins n'entraîneront une modification ponctuelle et temporaire des vues paysagères. Par ailleurs, le volume de matériaux stockés sera très faible et ne sera pas de nature à générer des modifications significatives.

Enfin, lors de son fonctionnement, le raccordement sera enterré et donc non visible.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Modification des vues paysagères	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Négligeable

Mesures indicatives d'évitement, de réduction

Les impacts bruts étant négligeables, aucune mesure d'évitement ou de réduction d'impact n'est à mettre en place.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	***Impact résiduel***
Modification des vues paysagères	*Négligeable*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif, aucune mesure compensatoire n'est à prévoir.

6.9.5 Cadre de vie

6.9.5.1 Pollution, nuisances et risques technologiques

Le raccordement électrique externe du projet photovoltaïque de Bonny-sur-Loire n'est pas de nature à accroître les risques et ne serait sensible à aucun risque particulier. Les câbles sont imperméables. Souples, ces derniers ne sont pas sensibles à d'éventuels mouvements de terrain ou remontées de nappe.

Les travaux de raccordement seront à l'origine de nuisances diverses susceptibles d'être ressenties principalement au lieu-dit du Champ-Linot au regard du faible linéaire du câble :

- **Nuisances sonores occasionnées lors du creusement des tranchées et générées également par les engins de chantier** : ces nuisances sonores seront susceptibles d'impacter temporairement les riverains du lieu-dit du Champ-Linot. Ces travaux s'effectueront en semaine pendant la période diurne, et les engins de chantier seront tenus au respect des normes en vigueur ;
- **Nuisances dues aux vibrations provoquées par les travaux** (creusement des tranchées, circulation d'engins de chantier) ;
- **Altération de la qualité de l'air liée à la pollution atmosphérique et la dispersion de poussières générées par le creusement des tranchées et les engins de chantier** : Cette gêne sera limitée au regard du caractère ouvert de l'emprise de chantier et des faibles rejets atmosphériques liés au fonctionnement des engins de chantier. Les terres stockées provisoirement en attente de la fermeture de la tranchée pourront se disperser en cas de vent. Ces émissions de poussière seront toutefois localisées dans l'espace et les quantités qui pourraient potentiellement s'envoler resteront faibles.

Ces nuisances seront ponctuelles, corrélées à l'avancée du chantier et temporaires.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Diverses nuisances émises lors du chantier de raccordement	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Faible

Mesures indicatives d'évitement et de réduction

Tant pour les phases de construction que de démantèlement, les travaux de raccordement seront organisés de manière à prévenir et limiter les nuisances pour l'environnement. Les entreprises devront respecter le cahier des clauses administratives particulières et sur le plan général de coordination réalisé par le coordinateur de sécurité et de protection de la santé.

Aussi, les mesures prévues pour le chantier de raccordement pourront être identiques à celles prévues pour le chantier du parc photovoltaïque (cf. paragraphe 6.6.1.1).

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Diverses nuisances émises lors du chantier de raccordement	*Très faible*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif, aucune mesure compensatoire n'est à prévoir.

6.9.5.2 Infrastructures (trame viaire et réseaux)

Impacts bruts

Les travaux de raccordement externe en tranchée ouverte se feront préférentiellement en bordure de voirie le long de la RD965. Dès lors, ces opérations seront à l'origine d'une faible réduction de la zone de circulation sur cet axe. La perturbation du trafic associée sera ponctuelle et localisée.

S'agissant des réseaux, conformément aux articles R.554-20 et suivants du Code de l'environnement, les demandes de renseignements (DR) et Déclarations d'Intention de Commencer les Travaux (DICT) préalables à la phase travaux à proximité de certains ouvrages seront mises en œuvre. Aussi, les risques de détérioration ou coupure de réseaux présents apparaissent négligeables.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Perturbation du trafic sur la RD965	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Faible
Coupure de réseaux présents le long du tracé de raccordement	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Négligeable

Mesures indicatives d'évitement et de réduction

En cas de réduction de la zone de circulation sur la RD965, la mise en place d'un alternat à la circulation (par exemple installation de feux de circulation de travaux) sera réalisée afin d'assurer le maintien de la continuité des déplacements sur ces axes.

Comme précisé ci-dessous, les demandes de renseignements et DICT préalablement aux travaux permettront de prévenir tout risque de dégradation des réseaux existants. Elles seront du ressort d'Enedis.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	***Impact résiduel***
Perturbation du trafic sur la RD965	*Faible à négligeable*
Coupure de réseaux éventuellement présents le long du tracé de raccordement	*Négligeable*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif, aucune mesure compensatoire n'est à prévoir.

6.9.6 Cadre socio-économique

Impacts bruts

Le tracé envisagé pour le raccordement externe n'intercepte aucune activité économique. De plus, situé en bordure de voirie, le raccordement ne devrait a priori pas traverser d'exploitation agricole.

De surcroît, dans la même mesure que pour les travaux du projet du parc photovoltaïque, le personnel du chantier générera une augmentation de consommation dont bénéficiera l'économie locale (restauration notamment) pendant la durée des travaux, ce qui constitue un impact temporaire positif.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Renforcement de l'économie locale	Positif	Indirect	Temporaire	Court terme	Positif

Mesures indicatives d'évitement et de réduction

Les entreprises locales pourront être sollicitées en priorité par Enedis pour la réalisation des travaux de raccordement.

Avant le début du chantier et durant le chantier, les riverains et usagers devront être informés du calendrier du chantier et des horaires de travail par les voies de communication telles qu'un affichage en mairie.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	***Impact résiduel***
Renforcement de l'économie locale	*Positif*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif, aucune mesure compensatoire n'est à prévoir.

6.9.7 Santé humaine

Impacts bruts

Comme évoqué précédemment, en phase chantier, le raccordement externe sera à l'origine de diverses émissions susceptibles d'altérer l'environnement et le cadre de vie des riverains.

Lors de son fonctionnement, les champs électromagnétiques et électriques émis seront conformes à la réglementation en vigueur et ne seront donc pas de nature à générer d'incidence sur la santé humaine des riverains. De plus, il est à noter que l'enfouissement des câbles de raccordement contribuera à limiter les effets de propagation des champs électromagnétiques.

Synthèse des impacts bruts

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Altération de la santé des riverains liée aux diverses émissions	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Très faible
Altération de la santé liée aux émissions de champs électromagnétiques	Positif	Indirect	Temporaire	Court terme	Nul

Mesures indicatives d'évitement et de réduction

Les mesures précitées, destinées à prévenir et limiter les nuisances pour l'environnement, seront mises en œuvre.
Comme précisé ci-dessus, le raccordement au réseau de distribution d'électrique sera réalisé conformément à la réglementation en vigueur.

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Synthèse des impacts	***Impact résiduel***
Altération de la santé des riverains liée aux diverses émissions	*Très faible*
Altération de la santé liée aux émissions de champs électromagnétiques	*Nul*

Mesures compensatoires

En l'absence d'impact résiduel significatif, aucune mesure compensatoire n'est à prévoir.

6.10 Analyse es effets cumulés du projet de parc photovoltaïque avec d'autre(s) projet(s) connu(s)

6.10.1 Définition de l'aire d'influence du projet

Le choix du territoire de référence pour l'identification des projets susceptibles d'être pris en compte pour l'analyse des effets cumulés dépend de l'aire d'influence du projet. Celle-ci peut être différente suivant le facteur environnemental étudié.

Il a été décidé de retenir l'aire d'étude la plus grande des différentes expertises de la présente étude d'impact. Elle correspond ainsi à l'aire d'étude éloignée du volet écologique, correspondant à un rayon de 5 km autour de l'aire d'étude immédiate du projet.

6.10.2 Définition des projets retenus

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, les projets à prendre en compte pour cette partie de l'étude d'impact sont ceux qui :

- 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.

Conformément au point e) dudit article[22], seuls les projets d'aménagement référencés à partir de 2021 sont intégrés à cette analyse des effets cumulés. Sont à ce titre exclus les projets dont l'autorisation est devenue caduque (articles R.181-48 du Code de l'environnement et R.424-17 du Code de l'urbanisme).

Tableau 46 : Sites internet consultés pour l'analyse des impacts cumulés avec d'autres projets connus

Institution	Site internet	Date de consultation du site internet
Préfecture du Loiret	https://www.loiret.gouv.fr/	12/11/2024
Mission Régionale d'Autorité Environnementale (MRAE) Centre – Val de Loire	https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-de-la-mrae-centre-val-de-a1201.html	12/11/2024
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Centre – Val de Loire	https://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/	12/11/2024
Inspection Générale de l'Environnement et du Développement Durable (IGEDD)	https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/	12/11/2024

[22] Article R.122-5,5.e du Code de l'environnement : « *[…] Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc**, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque**, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage* » ;

6.10.3Présentation du projet recensé

Sur la base de ces différentes consultations, seul un projet est susceptible de cumuler des incidences avec le projet photovoltaïque sol de Bonny-sur-Loire. Il s'agit d'un **projet de prélèvements d'eau dans la nappe de la Craie du Gâtinais pour la production d'eau potable à des fins de consommation humaine, à partir du nouveau forage dit « Val 3 », en substitution du forage dit « Val 2 », situé sur la commune de Bonny-sur-Loire.**

Tableau 47 : Caractéristiques du projet retenu

Projet	Date de décision	Localisation	Présentation du projet
Projet de prélèvements d'eau dans la nappe de la Craie du Gâtinais pour la production d'eau potable à des fins de consommation humaine, à partir du nouveau forage dit « Val 3 » porté par le SIAP Bonny-Ousson	Arrêté préfectoral du 10 mars 2023 portant autorisation environnementale Dossier n°AIOT – 0100004034 - AENV	Bonny-sur-Loire A environ 3.1km au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate	*Le projet s'implante au nord-ouest de Souppes-sur-Loing, sur le site d'une ancienne carrière de calcaire à ciel ouvert aujourd'hui en grande partie reconquise par la nature et en partie occupée par un stand de tir qui sera conservé.* *Le projet consiste après la destruction de la végétation et le nivellement du site, en la fourniture et la pose de 20 000 panneaux solaires développant une puissance totale de 9,0 Mwc). Les panneaux sont répartis en deux parcs qui totalisent 9,5 hectares.* *Les panneaux, d'environ 2 m x 1,20 m, sont disposés par groupes de 20 à 40 sur des tables rectangulaires mesurant de 20 à 40 m de longueur et 3 à 4 m de largeur, orientée vers le sud et orientée de 15 à 20 degrés.* *Les rangées de tables, orientées est-ouest, sont espacées de 2 à 3 m.* *Les tables de modules sont constituées de structures métalliques fixes, ancrées par des pieux battus ou vissés jusqu'à 1,5 m de profondeur dans le sol, sans fondation en béton.* *Le projet comprend également la pose d'une ligne électrique enterrée raccordée au réseau haute tension de Cercanceaux (ligne de 120 m à l'extérieur du site au sud-est), ainsi que l'installation à l'intérieur du site de cinq postes de transformation, d'un poste de livraison, d'une voirie d'une surface de 1,2 ha et d'une clôture entourant les deux parcs.*

Eu égard à la distance le séparant de l'aire d'étude immédiate (un peu plus de 3 km), de sa nature (prélèvements d'eau potable) et de son antériorité, les prélèvements en eau potable prévus à partir du forage Val 3 ne sont pas de nature à induire d'effets cumulés significatifs avec le projet photovoltaïque de Bonny-sur-Loire.

7 INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX RISQUES

7.1 Préambule

Ce chapitre répond à l'alinéa 6 de l'article R.122-5 du Code de l'environnement et vise donc à réaliser « une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné ».

Aussi, l'objet du présent chapitre est de définir la vulnérabilité du projet face aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs qu'ils soient naturels ou technologiques. En d'autres termes, il s'agit de recenser les risques majeurs, dont la matérialisation pourrait constituer un évènement initiateur d'un danger sur le site du projet susceptible d'entraîner une incidence notable sur l'environnement.
Sur cette base, il est alors possible de définir les éventuels impacts sur l'environnement et le cas échéant les mesures pour y remédier.

A ce titre, est entendue comme risque majeur, la possibilité qu'un événement d'origine naturelle ou anthropique occasionne des dommages humains et matériels importants et dépasse les capacités de réaction de la société. Il est caractérisé par une faible fréquence et une extrême gravité.

RMQ : Il est rappelé à ce stade que le projet de parc photovoltaïque a notamment les caractéristiques suivantes :

- *Le parc photovoltaïque est enclos et surveillé ; de ce fait, elle est non-accessible au public ;*
- *Le parc ne contient aucun produit dangereux, toxique, irritant, explosif, inflammable, nocif pour l'environnement, susceptible en cas d'accident ou de catastrophe majeure de porter atteinte à la santé ou la sécurité des populations ou de l'environnement.*

7.2 Contexte des évènements passés

7.2.1 Risques naturels

Source : Géorisques

D'après la base de données Géorisques, les retours d'expérience enregistrés au droit de la commune de Bonny-sur-Loire sont présentés dans les tableaux suivants. Ces évènements ont fait l'objet d'arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles.

Tableau 48 : Catastrophes naturelles recensées sur le territoire de Bonny-sur-Loire

Libellé des catastrophes naturelles recensées sur le territoire de Bonny-sur-Loire	Début de l'évènement	Publication de l'arrêté de reconnaissance de la catastrophe naturelle au Journal Officiel
Inondation et/ou coulées de boue	18/07/1983	08/10/1983
	25/12/1999	30/12/1999
	07/12/2003	20/12/2003
	13/05/2005	24/11/2005
	28/05/2016	09/06/2016
Mouvement de terrain	25/12/1999	30/12/1999
Sécheresse	01/05/1989	17/10/1992
	01/07/2003	26/08/2004
	01/07/2018	22/06/2019
	01/07/2019	12/06/2020
	01/07/2020	07/05/2021

7.2.2 Risques technologiques

Sources : Géorisques, BARPI

Après consultation du DDRM et de la base de données Géorisques, aucun risque technologique n'a été référencé sur la commune de Bonny-sur-Loire.

Après consultation de la base de données ARIA du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) du ministère de la transition écologique, quatre accidents technologiques ont été recensés sur le territoire communal.

Tableau 49 : Accidents issus de risques technologiques recensés à Bonny-sur-Loire

Type de risque	Numérotation BARPI	Date	Descriptif
Risque industriel	N°27647	27/07/2004	Un feu se déclare sur une semi-remorque. L'incendie se propage à un entrepôt frigorifique de 8 000 m² et à un stockage extérieur de 8 000 palettes en bois. Plusieurs bouteilles de gaz explosent dans le bâtiment. Un riverain, dont l'habitation est menacée par les flammes, est évacué. Les pompiers rencontrent des difficultés d'accès au sinistre et d'approvisionnement en eau. Aucune précision n'est donnée quant aux dommages éventuels subis pars les installations de réfrigération. Les 35 employés sont en chômage technique.
Pollution / Risque industriel	N°30751	19/12/2002	Une cuve de fioul abandonnée dans une sucrerie-distillerie déborde à la suite de fortes pluies et pollue la Cheuille.
Pollution	N°18455	30/05/2020	Un particulier déverse accidentellement du fioul domestique dans la Cheuille
Risque industriel	N° 7799	27/11/1995	Un incendie ravage une poterie industrielle.

La survenance du risque industriel et de pollution renvoie à des incidents isolés dont l'occurrence demeure imprévisible.

7.3 Analyse de la vulnérabilité du projet face aux risques et impacts associés

Sur la base du diagnostic des risques établi au chapitre 4.6.1 et au regard des risques susceptibles d'être générés par le fonctionnement d'un parc photovoltaïque, le tableau en suivant présente les impacts sur l'environnement induits par la vulnérabilité du projet face aux risques.

Tableau 50 : Vulnérabilité du projet face aux risques naturels et technologiques, impacts sur l'environnement et mesures associées

Risques majeurs recensés	Effets potentiels générés par la survenance de l'aléa	Vulnérabilité du projet	Impacts sur l'environnement	Mesures envisagées le cas échéant	Incidences résiduelles
Risques naturels					
Climatique (tempête, grand froid, sécheresse…)	La vulnérabilité du projet face aux risques climatiques est à temporiser. En effet, les risques de canicule, de grand froid, et d'orages n'auront pas d'impact sur le parc photovoltaïque, conçu pour résister à ces évènements. Toutefois, une tempête pourrait le cas échéant occasionner un endommagement de tout ou partie des ouvrages aériens du projet.	Faible	Le risque de détérioration des installations serait susceptible d'engendrer une fuite d'huile[23] au niveau des postes induisant un risque de pollution accidentelle des eaux et des sols.	Des vérifications périodiques des équipements par un organisme habilité seront mises en œuvre et la pose de bacs de rétention d'huile au niveau du poste de livraison et du poste de transformation sera prévue.	Non notable
Inondation (Remontées de nappes)	Il ressort du diagnostic que l'aire d'étude immédiate est située en limite de zone « potentiellement sujette aux inondations de cave ». Au regard des évènements passés répertoriés sur la commune de Bonny-sur-Loire, la survenance de cet aléa apparaît notable. Aussi, la survenance de ce risque pourrait entraîner un endommagement des ouvrages aériens et souterrains du projet.	Très faible	La submersion des installations pourrait induire un risque de pollution accidentelle des eaux et des sols	Afin d'éviter tout risque de pollution accidentelle, les mesures suivantes peuvent d'ores et déjà être citées : • Mesures destinées à prévenir les pollutions en phase travaux pour éviter de polluer la nappe en cas de remontée telles que l'entretien/ravitaillement/stationnement des engins de chantier sur aire imperméabilisée, mise à disposition de kit-antipollution aux intervenants, éviter les travaux lors des périodes d'intempéries… ; • Pose de bacs de rétention d'huile au niveau des postes ; • Protection des réseaux : étanchéité des câbles électriques enfouis et boîter de raccordement des tables solaires fixés sur la partie haute des structures	Non notable
Mouvement de terrain (Séisme / retrait et gonflement des argiles)	S'agissant du risque retrait et gonflement des argiles, il est à noter que le parc photovoltaïque se situe en secteur d'aléa moyen au retrait et gonflement des sols. S'agissant du risque sismique, il est à noter qu'en fonction de sa magnitude, la survenance d'un séisme peut générer la destruction partielle à totale des ouvrages aériens (panneaux, postes) et souterrains (sectionnement des câbles, détérioration des chambres de jonction). Pour rappel, la zone d'implantation du parc se situe dans une zone d'aléa très faible.	Faible	Le risque de détérioration des installations serait susceptible d'engendrer une fuite d'huile au niveau des postes induisant un risque de pollution accidentelle des eaux et des sols.	Les installations du parc photovoltaïque ne sont sujettes à aucune prescription parasismique particulière compte tenu du niveau d'aléa très faible. De plus, des vérifications périodiques des équipements par un organisme habilité seront mises en œuvre et la pose de bacs de rétention d'huile au niveau du poste de livraison et du poste de transformation sera prévue.	Non notable

[23] Huile minérale utilisée pour la réfrigération des transformateurs au niveau du poste électrique

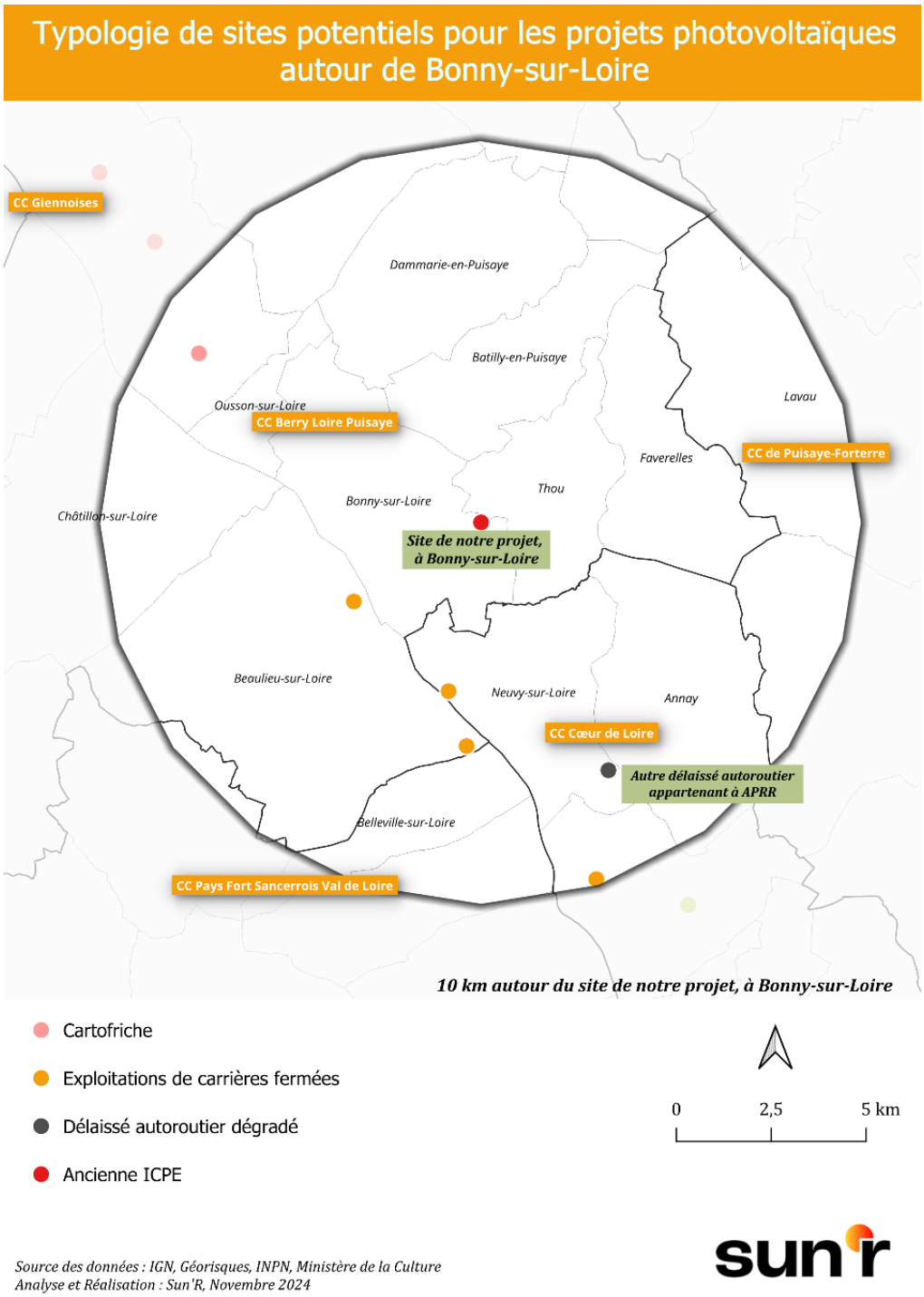
Risques majeurs recensés	Effets potentiels générés par la survenance de l'aléa	Vulnérabilité du projet	Impacts sur l'environnement	Mesures envisagées le cas échéant	Incidences résiduelles
Feux de forêts	L'aire d'étude immédiate présente une sensibilité faible vis-à-vis du risque feux de forêt (cf. Paragraphe 4.6.1.1.4) mais ne s'inscrit pas toutefois pas en lisière d'un massif forestier à enjeu prioritaire.	Faible	En cas de propagation d'incendie au droit du projet photovoltaïque, les éléments du parc touchés seront détériorés et devront être remplacés. Lors de la combustion de composants du parc, des dégagements de fumées polluantes seront possibles dans l'atmosphère. La propagation de l'incendie au parc pourrait contribuer à son aggravation et le conduire à se propager sur l'environnement extérieur.	Un dispositif de sécurité-incendie est prévu en concertation avec le SDIS 45 : • L'accessibilité des secours sera possible par la présence de pistes d'accès de 4m de large rendant possible le passage des engins de secours. • Une réserve d'une capacité de 60 m³ sera installée à proximité du portail principal d'accès ; • Le maintien d'une bande pare-feu sera assuré en périphérie du parc. Celle-ci sera assurée par le débroussaillage des abords du parc sur une distance de 10m à part des panneaux ou de tout élément technique du parc ; • Un plan d'intervention et de sécurité précisant les procédures d'intervention et les règles de sécurité préconisées sera élaboré et porté à la connaissance du SDIS ; • La signalisation nécessaire à la défense extérieure contre l'incendie sera mise en place sur le site.	Très faible
Risques technologiques					
Incendie	Un parc photovoltaïque est doté d'un système électrique puissant, pouvant être à l'origine d'un départ de feu en cas de court-circuit aggravé	Modéré	En cas d'incendie au sein de l'installation, les éléments du parc touchés seront détériorés et devront être remplacés. Lors de la combustion de composants du parc, des dégagements de fumées polluantes seront possibles dans l'atmosphère. Un incendie pourrait également s'aggraver et se propager depuis le parc, sur l'environnement extérieur.	Un dispositif de sécurité-incendie est prévu en concertation avec le SDIS 45 : • L'accessibilité des secours sera possible par la présence de pistes d'accès de 4m de large rendant possible le passage des engins de secours. • Une réserve d'une capacité de 60 m³ sera installée à proximité du portail principal d'accès ; • Le maintien d'une bande pare-feu sera assuré en périphérie du parc. Celle-ci sera assurée par le débroussaillage des abords du parc sur une distance de 10m à part des panneaux ou de tout élément technique du parc ; • Un plan d'intervention et de sécurité précisant les procédures d'intervention et les règles de sécurité préconisées sera élaboré et porté à la connaissance du SDIS ; • La signalisation nécessaire à la défense extérieure contre l'incendie sera mise en place sur le site.	Faible
Transport de Matières Dangereuses	Le site du projet se situe en limite de deux axes routiers de TMD : l'A77 en imite est et la RD1965 en bordure sud. La survenance d'un tel aléa peut être à l'origine de différents effets ayant des incidences tant sur la santé humaine et que sur l'environnement proche :	Faible	Santé humaine : En cas de survenance d'un tel aléa en phase travaux, le personnel de chantier pourrait être amené à inhaler les émanations, à supporter des effets thermiques (chaleur, brûlure).	En phase chantier, le travail sera organisé de manière à prévenir et limiter les nuisances l'environnement. Les entreprises devront respecter la réglementation. Celle-ci sera rappelée sur le cahier des clauses administratives particulières et sur le plan général de coordination réalisé par le coordinateur de sécurité et de protection de la santé. Le Plan-Hygiène-Sécurité Environnement sera	Très faible

Risques majeurs recensés	Effets potentiels générés par la survenance de l'aléa	Vulnérabilité du projet	Impacts sur l'environnement	Mesures envisagées le cas échéant	Incidences résiduelles
	incendie, dégagement de produits toxiques et pollutions consécutives dans l'air, l'eau ou le sol. La probabilité d'occurrence d'un tel aléa demeure néanmoins faible et imprévisible.		Environnement : En cas d'incendie au sein de l'installation, les éléments du parc touchés seront détériorés et devront être remplacés. Lors de la combustion de composants du parc, des dégagements de fumées polluantes seront possibles dans l'atmosphère. Un incendie pourrait également s'aggraver et se propager depuis le parc, sur l'environnement extérieur.	adapté en considération de ce risque afin de prévenir toute incidence sur la santé humaine du personnel. Un dispositif de sécurité-incendie est prévu en concertation avec le SDIS 45 : • L'accessibilité des secours sera possible par la présence de pistes d'accès de 4m de large rendant possible le passage des engins de secours. • Une réserve d'une capacité de 60 m³ sera installée à proximité du portail principal d'accès ; • Le maintien d'une bande pare-feu sera assuré en périphérie du parc. Celle-ci sera assurée par le débroussaillage des abords du parc sur une distance de 10m à part des panneaux ou de tout élément technique du parc ; • Un plan d'intervention et de sécurité précisant les procédures d'intervention et les règles de sécurité préconisées sera élaboré et porté à la connaissance du SDIS ; • La signalisation nécessaire à la défense extérieure contre l'incendie sera mise en place sur le site.	
Pollution des sols	L'aire d'étude rapprochée n'intercepte aucun site pollué ou potentiellement pollué. Il en résulte qu'aucune pollution des sols probable ou avérée n'est recensée au droit du site. Il n'en demeure pas moins que le parc en lui-même peut être à l'origine d'une telle pollution en cas d'aléa.	Faible	La détérioration des installations serait susceptible d'engendrer une fuite d'huile au niveau des postes induisant un risque de pollution accidentelle des eaux et des sols.	Afin d'éviter tout risque de pollution accidentelle, les mesures suivantes peuvent d'ores et déjà être citées : • Mesures destinées à prévenir les pollutions en phase travaux pour éviter de polluer la nappe en cas de remontée telles que l'entretien/ravitaillement/stationnement des engins de chantier sur aire imperméabilisée, mise à disposition de kit-antipollution aux intervenants, éviter les travaux lors des périodes d'intempéries… ; • Pose de bacs de rétention d'huile au niveau des postes ; • Protection des réseaux : étanchéité des câbles électriques enfouis et boîter de raccordement des tables solaires fixés sur la partie haute des structures. De plus, des vérifications périodiques des équipements par un organisme habilité seront mises en œuvre et la pose de bacs de rétention d'huile au niveau du poste de livraison et du poste de transformation sera prévue.	Non notable

8 SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES

Source : Sun'R

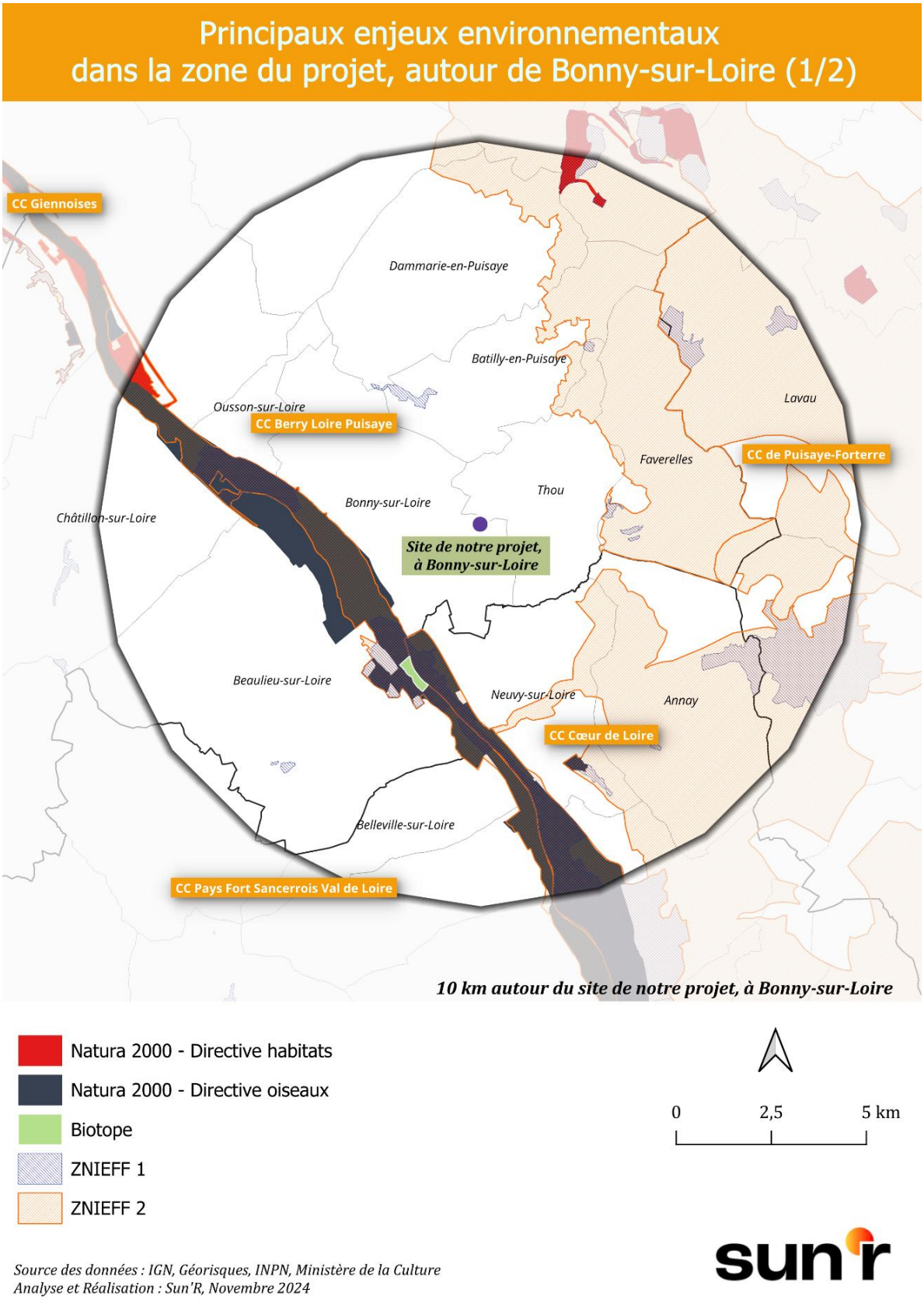
Comme évoqué en paragraphe 5.2.2 (Justification du choix du site), **le site de Bonny-sur-Loire a été identifié dans le cadre d'un ensemble d'études de faisabilité lancées dès 2021 sur les sites à moindres enjeux fonciers du parc des propriétés des filiales du groupe Eiffage sur toute la France.**
Une étude plus spécifique, à l'échelle locale, nous permet de confirmer la pertinence du choix du site. Dans un rayon de 10 km autour du site de Bonny-sur-Loire, une analyse cartographique nous permet d'identifier plusieurs terrains à moindres enjeux fonciers (dégradés), dont la typologie est favorable au développement de projets de centrales photovoltaïques au sol. Ces sites sont présentés sur la carte ci-après.



Source : Sun'R

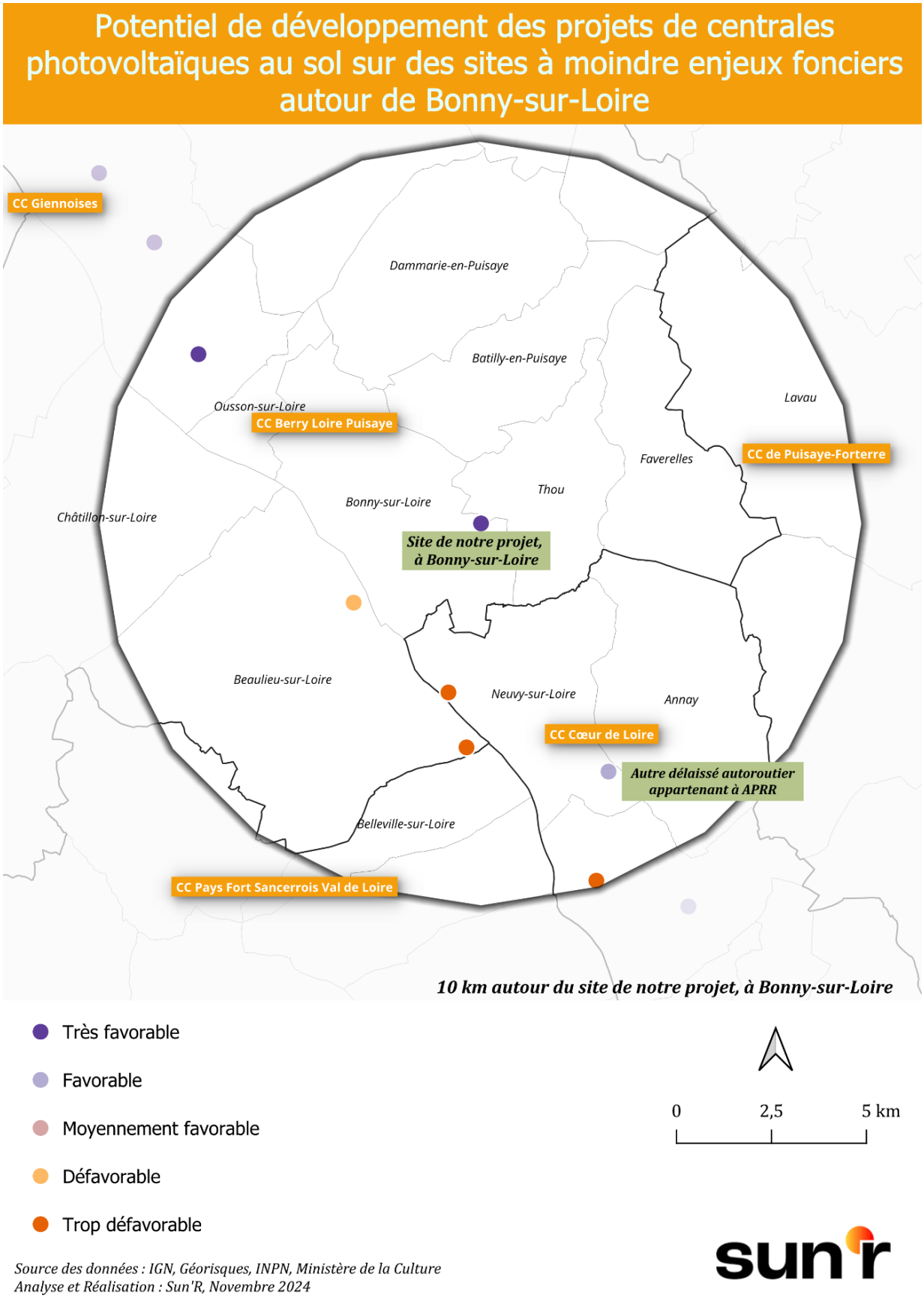
Figure 145 : Analyse cartographique des typologies de sites favorables au développement de projets de centrales photovoltaïques au sol dans un rayon de 10 km autour du site de Bonny-sur-Loire

Le recoupement de ces données avec une série de critères environnementaux, patrimoniaux, urbanistiques, techniques (possibilités de raccordement), nous permet d'estimer le potentiel de développement de projets de centrales photovoltaïques sur ces sites. Les résultats sont présentés sur la carte ci-après.



Source : Sun'R

Figure 146 : ***Analyse cartographique de contraintes environnementales (ZNIEFF et Natura 2000) dans un rayon de 10 km autour du site de Bonny-sur-Loire***



Source : Sun'R

Figure 147 : Analyse cartographique du potentiel de développement des sites à moindres enjeux fonciers dans un rayon de 10 km autour du site de Bonny-sur-Loire

Ainsi, dans un rayon de 10 km autour du site de Bonny-sur-Loire, 3 terrains dégradés ont pu être identifiés comme favorables et très favorables au développement de projets de centrales photovoltaïques au sol. 1 terrain apparaît défavorable, et 3 terrains apparaissent trop défavorables.

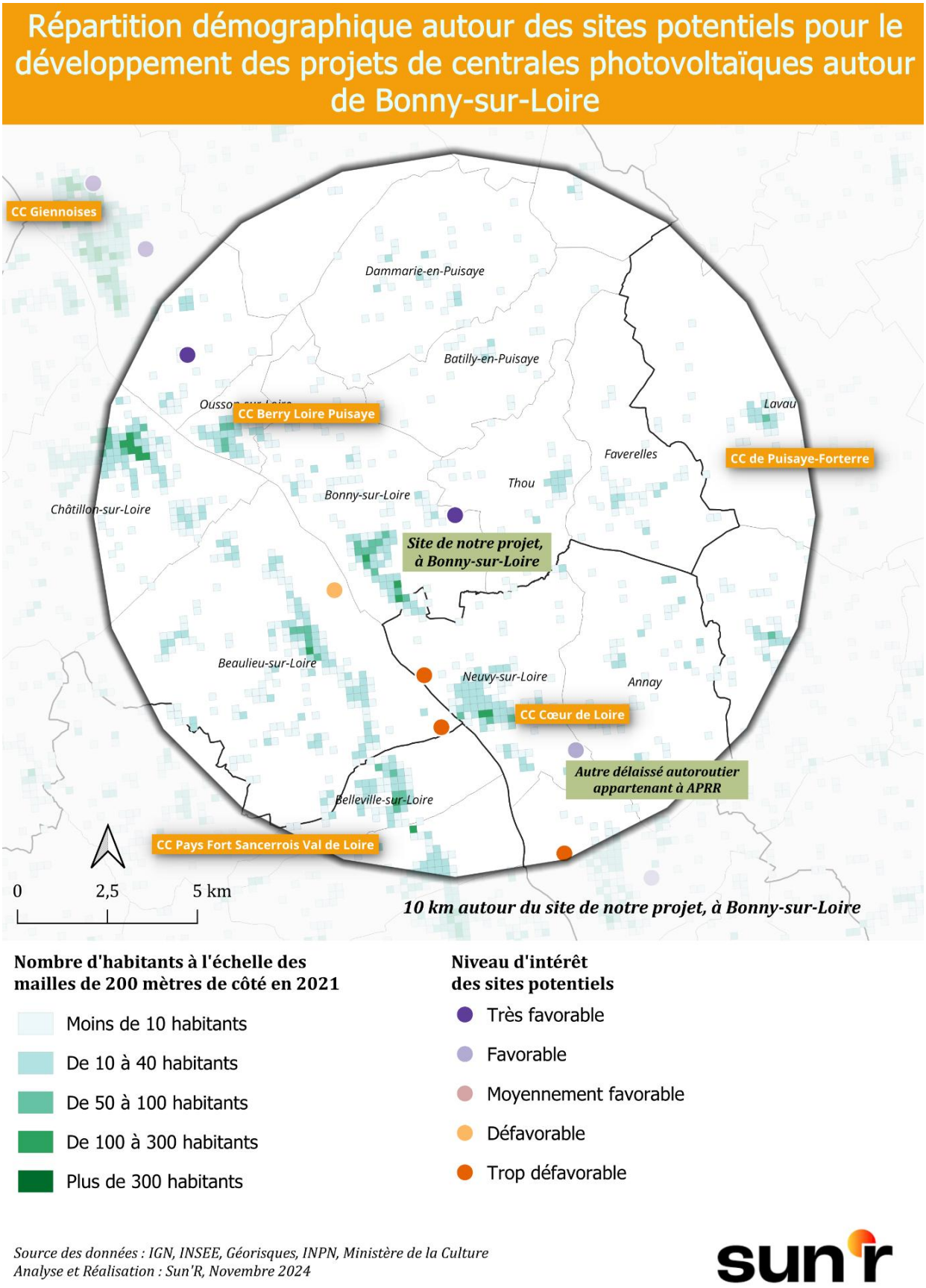
Le site très favorable au nord de la carte se situe sur la commune de Briare, également sur le territoire de la Communauté de communes Berry Loire Puisaye. Il s'agit d'une friche industrielle référencée par la base de données Cartofriches.
Le site favorable au sud-est du site de Bonny-sur-Loire est un délaissé autoroutier dégradé appartenant à APRR, localisé sur la commune de Neuvy-sur-Loire et sur la Communauté de communes Cœur de Loire. Sun'R y développe également un projet photovoltaïque.

Au regard de la répartition démographique à l'échelle locale (données représentées sur la carte ci-dessous), il apparaît que les sites de Briare, Bonny-sur-Loire (ce volet est traité en détail dans la partie « 4.5. Cadre paysager et patrimonial » de cette étude), et Neuvy-sur-Loire sont éloignés de vastes zones urbaines et d'habitations, favorisant ainsi la bonne capacité d'intégration paysagère et patrimoniale de projets photovoltaïques sur ces 3 sites.

Si l'on regarde les puissances de centrales photovoltaïques installées par commune au 30 septembre 2024 (données représentées sur la carte ci-dessous), à l'échelle de la Communauté de communes Berry Loire Puisaye, plus de 10 MWc sont installés sur le territoire de la commune de Briare, et moins de 3 MWc sont installés sur le territoire de Bonny-sur-Loire. A l'échelle de la Communauté de communes de Cœur de Loire, il n'est pas référencé de grandes centrales photovoltaïques installées sur le territoire de Neuvy-sur-Loire.

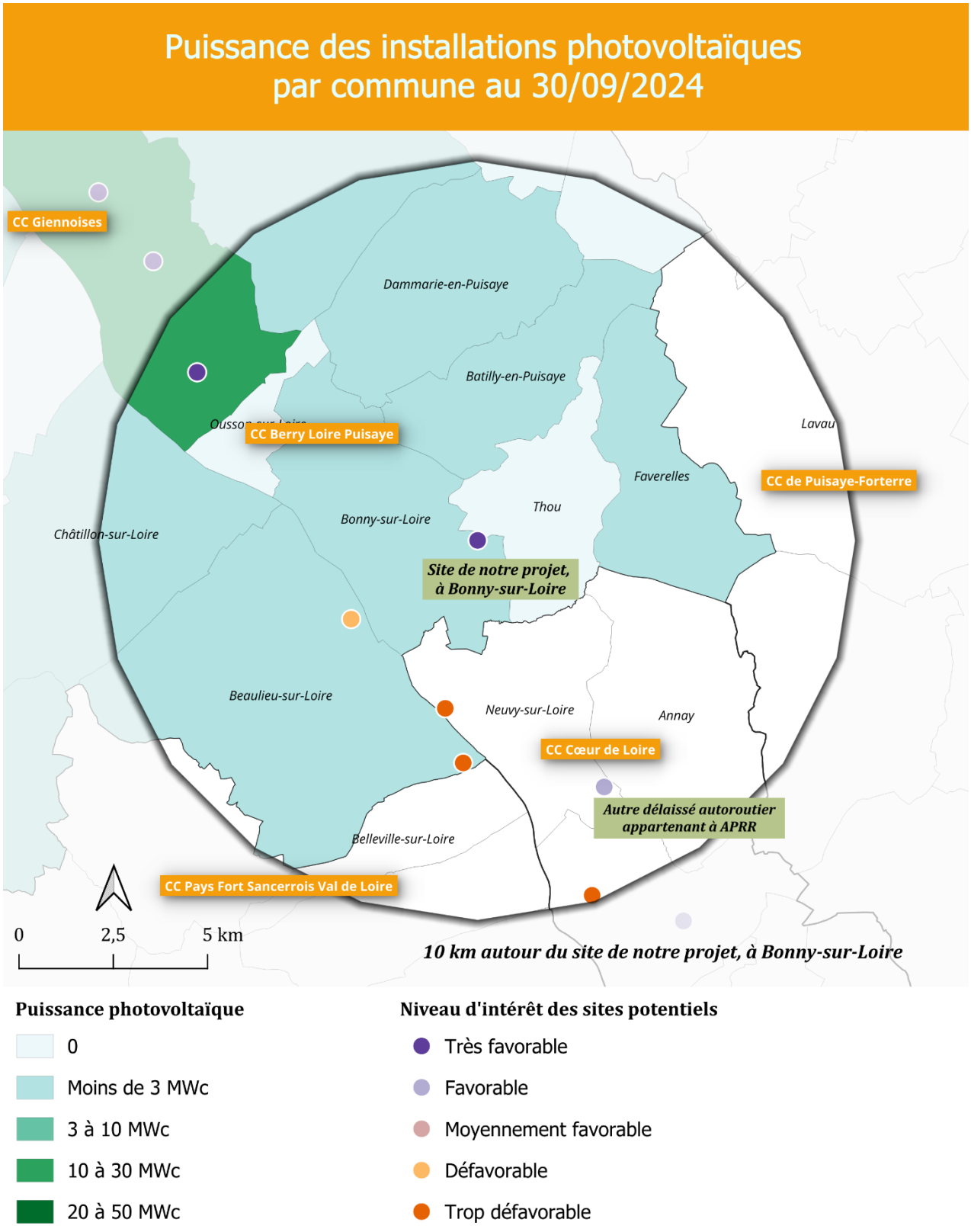
Dans le cadre des objectifs fixés par la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) (35 à 44 GWc installés en France en 2028), mais également du SRADDET (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) de la région Centre-Val de Loire (couverture de 100% de la consommation d'énergie par la production locale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050), **il apparaît pertinent d'accroître la puissance de projets photovoltaïques développés sur le territoire de la commune de Bonny-sur-Loire avec ce projet de 2,57 MWc.**

Ainsi, dans un rayon de 10 km autour du site de Bonny-sur-Loire, 3 sites dégradés (soit, une typologie de sites donnée prioritaire pour le développement de projets photovoltaïques au sol en France), dont celui de Bonny-sur-Loire, ont été identifiés comme favorables ou très favorables au développement de projets photovoltaïques. Au regard des puissances de projets photovoltaïques déjà développés sur le territoire des communes de ce périmètre, le choix du site de Bonny-sur-Loire pour le développement de notre projet apparaît tout à fait légitime au vu des solutions géographiques de substitution étudiées.



Source : Sun'R

Figure 148 : Répartition démographique autour des sites de développement potentiel



Source : Sun'R

Figure 149 : Puissances des installations photovoltaïques par commune au 30/09/2024

9 SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

9.1 Suivi de chantier

Le maître d'ouvrage du projet est garant de la maîtrise des nuisances environnementales de l'opération. Le dossier de consultation des entreprises intègrera les exigences environnementales spécifiques définies dans la présente étude d'impact, notamment en termes de gestion des déchets, de prévention des nuisances diverses, de pollutions de l'air, des sols ou de la ressource en eau et de préservation de la biodiversité. Ces exigences seront intégrées aux cahiers des charges.

La maîtrise d'œuvre est un relais fort d'information et de sensibilisation notamment auprès des entreprises sur les thèmes environnementaux. En outre, la mission du coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (SPS) intègre des préoccupations environnementales :

- Conditions de circulation des véhicules et des personnes sur le chantier ;
- Conditions d'évacuation des déchets ;
- Suppression ou maîtrise des nuisances pouvant porter atteinte à la santé des travailleurs, telles que les pollutions diverses (substances et produits toxiques ou dangereux), le bruit ou la poussières… ;
- Respect des prescriptions spécifiques liées à la préservation de la biodiversité.

Un suivi du chantier du site sera réalisé par un expert écologue qui assurera la coordination et la mise en œuvre du suivi selon trois phases :

- Une visite au démarrage des travaux, afin de vérifier l'absence d'enjeu écologique dont la survenue serait intervenue entre les dernières campagnes d'expertises de site et le démarrage des travaux (cette période pouvant, selon les cas, être suffisamment longue pour que des changements puissent intervenir). Cette visite préalable sera par conséquent garante de la volonté du maître d'ouvrage de la bonne prise en compte des composantes environnementales, mais également l'occasion d'établir une sensibilisation des entreprises intervenantes pour les travaux, ou à tout le moins du maître d'œuvre. Elle sera l'occasion de mettre en œuvre et/ou de vérifier les mesures d'évitement des secteurs devant être épargnés par les aménagements, et les mesures de réduction d'impact notamment en matière d'emprises travaux et d'aires d'évolution des engins de chantier (zone de mise en défens) ;

- Une visite à la mi-étape des travaux, afin de rendre compte de la prise en compte des mesures environnementales et corriger les écarts si nécessaire ;

- Une visite de fin de chantier, afin d'établir un bilan du chantier et de constituer l'état initial (= état de référence) du site nouvellement aménagé. Cette dernière visite donnera lieu à la rédaction d'un rapport de réception des travaux à destination des services de l'état.

Compte-tenu des préconisations relatives à la période de travaux, afin que les sensibilités écologiques des espèces animales soient notamment prises en compte, le suivi des travaux s'adaptera à l'évolution temporelle et aux besoins du chantier.

A chacune des phases mentionnées précédemment, seront particulièrement suivis le respect des secteurs de mis en défens et les cortèges faunistiques de l'aire de travaux et de l'aire d'étude rapprochée.

En cas de besoin, l'écologue ou le coordonnateur environnement pourra proposer des actions d'améliorations réalisables et compatibles avec le chantier en cours.

A chacune de ces étapes seront suivis :

- Les cortèges faunistiques de l'aire de travaux et de ses abords immédiats ;

- Le cortège floristique à la fin des travaux, constituant l'état initial du site – état de référence. Le suivi réalisé en fin de travaux permettra d'évaluer le degré d'incidence de la phase travaux et de constituer l'état de référence de la partie aménagée.

9.2 Suivi à moyen et long terme

Un suivi naturaliste du site et de ses abords sera mené sur la durée d'exploitation du parc photovoltaïque, soit 30 ans minimum, afin de rendre compte de l'évolution des milieux et de l'efficacité des mesures écologiques mises en œuvre.
La périodicité du suivi proposé est la suivante :

- 1 an après achèvement des travaux ;
- 3 ans ;
- 5 ans ;
- 10 ans ;
- 20 ans ;
- 30 ans.

Le suivi naturaliste consistera à réaliser un passage d'un écologue à chaque année de suivi, soit 6 passages sur la durée d'exploitation du site (30 ans).

Le suivi, ciblé sur les groupes à enjeu observés à l'état initial et ceux susceptibles de coloniser le parc photovoltaïque en phase exploitation, comprendra :

- Des inventaires floristiques (un passage au printemps, un en été et un en automne) dans l'emprise du parc pour constater l'évolution des formations herbacées sous les panneaux et celles conservées entre la clôture et les lisières boisées ;

- Des inventaires entomologiques (un passage au printemps, un en été et un en automne) afin d'apprécier la diversité du cortège et le maintien ou non des populations de lépidoptères et d'orthoptères identifiées à l'état initial ;

- Des inventaires herpétologiques pour constater la fréquentation du site par les reptiles (un passage au printemps et un en automne),

- Des inventaires ornithologiques (deux passages au printemps) afin de constater la fréquentation du site par les espèces des milieux ouverts et le maintien des espèces de milieux fermés et semi-ouverts, ainsi que la colonisation des espèces du cortège des milieux semi-ouverts au niveau de la haie plantée ;

- Des inventaires chiroptérologiques (un passage au printemps, un en été et un en automne) afin de constater le maintien ou non des activités de chasse et de transit au niveau des habitats conservés et au sein du parc.

Ce suivi portera également sur le contrôle de l'entretien mis en œuvre au niveau du parc, ainsi que du bon état des passages aménagés dans les clôtures pour la petite faune terrestre.

Tableau 51 : Calendrier annuel des inventaires de suivi proposés

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Inventaires floristiques												
Inventaires herpétologiques												
Inventaires entomologiques												
Inventaires ornithologiques												
Inventaires chiroptérologiques												

Période d'intervention pour les inventaires par groupe

Un bilan de ce suivi pluriannuel sera alors réalisé et mis à la disposition des services de l'Etat, permettant de rendre compte de la pérennité et de l'efficacité des mesures mises en œuvre, pour assurer et valoriser l'environnement au droit du projet photovoltaïque au sol de Bonny-sur-Loire.

10 ESTIMATION DU COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

A la date de rédaction de ce rapport, l'ensemble des mesures n'est donné qu'à titre prévisionnel ; les estimations financières seront ainsi complétées à l'issue des phases ultérieures.

Par ailleurs, l'évaluation du coût des mesures environnementales est une approche délicate. En effet, peu de mesures en tant que telles sont proposées dans le cadre de ce projet, notamment au regard du faible impact ; mais également car ces mesures sont intégrées directement à la conception du projet ou à l'exploitation du parc photovoltaïque (choix du site d'implantation, choix de solutions techniques peu impactantes, adaptation des modalités de réalisation du chantier, démarche d'évitement d'une partie des impacts du projet sur l'environnement menée en amont et notamment préservation d'éléments naturels, utilisation de matériaux recyclables, etc.), ce qui n'implique pas de surcoût.

Pour l'heure, le coût des mesures environnementales peut donc être évalué comme suit :

Tableau 52 : Estimation du coût des mesures environnementales

Mesures de la phase de conception du projet	
Calage des emprises du projet permettant d'éviter toute intervention sur des secteurs à enjeu écologique assez fort et fort (ME1)	Inclus dans le coût du projet
Calage des emprises du projet permettant de limiter les interventions sur des secteurs à enjeu écologique assez fort et fort (MR1)	Inclus dans le coût du projet
Mesures de la phase de chantier	
Prescriptions de clauses pour la réalisation d'un chantier propre et respectueux de l'environnement	Non monétarisé
Définition de mesures destinées à limiter la perturbation à la circulation (définition d'un plan de circulation, vérification de détérioration éventuelle la voirie et réparation le cas échéant)	Inclus dans le coût global du projet
Mise en défens des secteurs préservés (MR2)	Balisage : 1€/ml pour le matériel de balisage, 700€ suivi de la mise en place du balisage par un écologue Sensibilisation du personnel de chantier aux enjeux écologiques du site : 700€/journée d'information
Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune (MR3)	Non monétarisé
Gestion des espèces exotiques envahissantes (MR5)	
Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances pour la faune, associées aux travaux (MR5)	Inclus pour partie dans le coût global du projet. A chiffrer en fonction du repérage à réaliser en amont du démarrage des travaux, l'ampleur et la répartition des station pouvant évoluer.
Mesures de la phase exploitation	
Mesure d'insertion paysagère : plantation d'une haie (75 ml) en continuité de celle existante en bordure est du site	1 875 € (~25 €/ml)

11 METHODE DE PREVISION OU ELEMENTS PROBANTS UTILISES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT

11.1 Définitions et objectifs de l'étude d'impact

11.1.1 Objectifs de l'étude d'impact

L'étude d'impact est une étude préalable à la réalisation de projets qui, par leur nature et importance ou leurs incidences sur l'environnement, peuvent porter atteinte à ce dernier. Elle vise à :

- Aider les maîtres d'ouvrages, publics ou privés, à concevoir un projet respectueux de l'environnement, en privilégiant la prévention des impacts à la source et l'utilisation des meilleures techniques disponibles à un coût économique acceptable ;
- Permettre à l'administration compétente de décider en connaissance de cause ;
- Informer le public lorsque les projets sont susceptibles d'affecter son environnement et faciliter sa participation à la prise de décision (en application de l'article 7 de la Charte de l'environnement).

Elle résulte de la démarche continue et itérative de l'évaluation environnementale réalisée sous la responsabilité du maître d'ouvrage ou du porteur de projet. Véritable outil d'aide à la décision, l'évaluation environnementale doit être amorcée le plus en amont possible, dès les phases de conception et de budgétisation d'un projet, ceci afin :

- De bien identifier et hiérarchiser les enjeux environnementaux susceptibles d'être concernés par le projet ;
- D'orienter les choix techniques et économiques vers un projet de « moindre impact », visant à respecter l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité ;
- D'assurer la sécurité juridique du projet.

11.1.2 Les mots clés de l'étude d'impact

Sources : OFB, ADEME, CEREMA

Impact : Le concept d'impact environnemental désigne l'ensemble des modifications qualitatives, quantitatives et fonctionnelles de l'environnement (négatives ou positives) engendrées par un projet, un processus, un procédé, un ou des organismes et un ou des produits, de sa conception à sa « fin de vie ».
Aire d'étude : une aire d'étude constitue la zone géographique susceptible d'être affectée par un projet. L'aire d'étude est susceptible de varier en fonction des thématiques environnementales abordées.
Thématiques environnementales : il s'agit des sujets faisant l'objet d'un diagnostic (ou état initial) et qui font l'objet de l'analyse des impacts. D'après l'article R.112-5 du Code de l'environnement, ces facteurs susceptibles d'être affectés par le projet sont les suivants : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage.
Mesures ERC : La séquence « Eviter, Réduire, Compenser » a pour objectif d'établir des mesures visant à éviter les atteintes à l'environnement, à réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, à compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. Le respect de l'ordre de cette séquence constitue une condition indispensable et nécessaire pour en permettre l'effectivité et ainsi favoriser l'intégration de l'environnement dans le projet.
L'ordre de la séquence traduit aussi une hiérarchie : l'évitement étant la seule phase qui garantisse la non-atteinte à l'environnement considéré, il est à favoriser. La compensation ne doit intervenir qu'en dernier recours, quand tous les impacts qui n'ont pu être évités n'ont pas pu être réduits suffisamment. La bonne mise en œuvre de la séquence ERC dès la phase de conception d'un projet peut renforcer par ailleurs l'acceptabilité sociale de celui-ci en témoignant de la démarche itérative d'intégration de l'environnement dans la conception du projet de moindre impact. Il est à noter que la séquence ERC est codifiée au R.122-5 du Code de l'environnement.

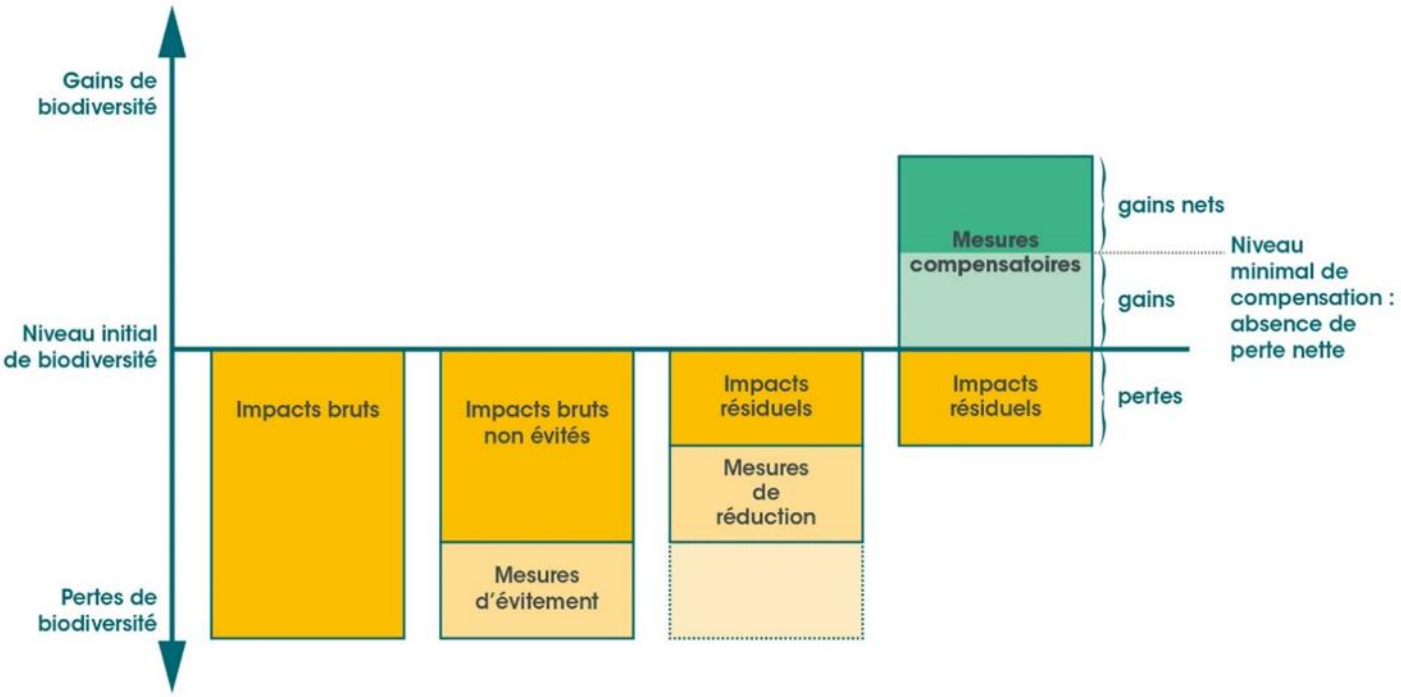


Figure 150 : Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique

Principe de proportionnalité : lors de la conception d'un projet soumis à étude d'impact, la prise en compte de l'environnement doit être en relation :

- Avec les enjeux environnementaux associés au site concerné par le projet (air, bruit, biodiversité, paysage, etc.) ;
- Avec l'importance et la nature du projet ;
- Avec ses incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

Les enjeux environnementaux doivent donc être préalablement identifiés puis hiérarchisés, ces derniers pouvant participer aux modalités de conception puis de réalisation et de mise en activité (ou d'exploitation) du projet, au même titre que les aspects socio-économiques et les contraintes géotechniques.
Le niveau de précision des contenus attendus au sein d'une étude d'impact dépend de ces mêmes critères (enjeux environnementaux, importance et nature du projet, incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine).

11.2 Appréciation des enjeux et impacts

11.2.1Définition des aires d'étude

Afin d'appréhender le contexte dans lequel s'inscrit le projet agrivoltaïque, différentes aires d'étude ont été définies pour l'analyse de l'état initial de l'environnement. L'aire d'étude doit en effet pouvoir varier selon les questions environnementales abordées. La compréhension et la prise en compte de certaines questions nécessitent d'appréhender un périmètre plus large que celui du projet photovoltaïque au sol.

Ainsi, **l'aire d'étude immédiate** correspond à l'emprise d'implantation potentielle du projet destinée à accueillir le projet photovoltaïque. C'est dans cette aire d'étude que sont ciblés les impacts directs potentiels du projet sur le cadre biologique.

L'aire d'étude rapprochée intègre les espaces avoisinants dans une zone tampon de 50 m autour de l'aire d'étude immédiate, secteurs sous influence immédiate du projet de parc photovoltaïque au sol. Pour chaque thématique environnementale, ces deux aires constituent la base de l'élaboration du diagnostic (bibliographique ou de terrain).

L'aire d'étude éloignée (5 km) permet une analyse plus pertinente des enjeux environnementaux nécessitant une approche d'échelle plus vaste, notamment pour des sujets tels que l'étude du cadre physique (notamment concernant le bassin versant hydrographique), l'analyse socio-économique du territoire (à l'échelle des communes concernées, voire de la communauté de communes), l'analyse paysagère… Le périmètre de l'aire d'étude éloignée est variable et s'adapte en permanence au sujet traité (commune ou agglomération pour la socio-économie, covisibilités pour le paysage ou le patrimoine culturel…).

11.2.2Établissement des enjeux

L'état initial de l'environnement constitue un diagnostic en l'absence du projet d'une aire d'étude préalablement définie. Les différentes thématiques abordées sont renseignées et alimentées sur la base de recherches bibliographiques, d'éléments issus de bases de données reconnues et d'expertises de terrain. Elles sont illustrées par des photos prises sur site (sauf mention contraire) et des cartographies.

En conclusion de chaque thématique, une synthèse des sensibilités est proposée, ainsi qu'une qualification de l'enjeu inhérent.

Cet enjeu qualifié répond à la définition suivante : « *L'enjeu représente pour un facteur environnemental donné et pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés pour chaque facteur par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet* ».

Le niveau d'enjeu d'une thématique environnementale dépend donc du territoire analysé. Il est évalué en l'absence et indépendamment du projet.

L'échelle retenue pour l'analyse des enjeux est rappelée ci-dessous :

Très faible	Faible	Modéré	Assez Fort	Fort	Très fort

11.2.3Analyse des impacts et mesures ERC

L'analyse des impacts s'articule par thématique environnementale, au regard de la phase chantier, de la phase exploitation et, quand cela s'avère approprié, après la mise en œuvre des mesures environnementales. Cette analyse permet ainsi d'appréhender les perspectives d'évolution de l'environnement du site d'étude à la mise en œuvre du projet, selon différents horizons (court, moyen et long terme).

L'échelle retenue pour l'évaluation des impacts est rappelée ci-dessous :

Positif	Potentiel	Nul	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Impacts bruts

L'impact du projet est analysé par thématique environnementale, en l'absence de mesures d'évitement, de réduction ou d'accompagnement. Il en est déduit une force d'impact (définie à dire d'expert, sur la base de retours d'expérience et de projets similaires et au regard de son caractère positif ou négatif, direct ou indirect et de sa temporalité), susceptible d'être réévaluée et/ou relativisée eu égard à la mise en œuvre de mesures ERC.

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Qualification de l'impact attendu	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Très faible
Qualification de l'impact attendu	Négatif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré

Mesures d'évitement et de réduction

Dans le cadre de la démarche itérative menée avec le porteur de projet en fonction des impacts pressentis du projet, les différentes mesures visant à éviter, réduire ou accompagner le projet sont développées, en faisant écho sous forme de fiches au Guide d'aide à la définition des mesures ERC édité par le Commissariat Général eu Développement Durable (désormais Inspection Générale de l'Environnement et du Développement Durable).

Dénomination de la mesure							
Code (référentiel CGDD) : Code THEMA XXX							
E	**R**	**C**	**A**	R1.1 Réduction géographique en phase travaux R2.1 Réduction technique en phase travaux			
Cadre physique		**Cadre biologique**	**Cadre paysager et patrimonial**	**Cadre de vie**	**Cadre socio-économique**	**Infrastructures**	
Descriptif Xxxx							
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance Xxxx							
Modalités de suivi envisageables Xxxx							

Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Une nouvelle analyse des impacts est ensuite estimée sur la base de la mise en œuvre des mesures ER, afin d'en déduire l'impact résiduel du projet.

Synthèse des impacts	*Impact résiduel*
Xxxx	Négligeable
Xxxx	Faible

Mesures compensatoires

Dans le cas où les impacts résiduels du projet n'ont pas pu être évités ou suffisamment réduits, des mesures compensatoires peuvent être nécessaires afin d'aboutir la séquence ERC et favoriser la bonne intégration de l'environnement dans le projet.

11.2.4Modalités de suivi

Afin de rendre compte de l'efficacité des mesures proposées dans le cadre de la démarche ERC, des modalités de suivi sont définies au sein de l'étude d'impact : il s'agit dès lors de proposer un suivi répondant au principe de proportionnalité, efficace et réaliste eu égard aux enjeux environnementaux relevés, qui pourrait permettre la mise en œuvre de mesures d'ajustement si cela s'avérait nécessaire.

11.3 Cas du projet photovoltaïque au sol à Bonny-sur-Loire

Dans le cadre de ce dossier d'étude d'impact, la méthode utilisée a consisté en la définition, pour chacun des thèmes de l'environnement, de critères susceptibles de permettre l'appréciation progressive et objective des incidences de l'aménagement du parc photovoltaïque.

La collecte des données a été menée auprès des détenteurs de l'information :
- Études réalisées notamment par le porteur de projet SUN R ;
- Consultation des services de l'Administration, des collectivités…

… complétés par des reconnaissances de terrain ciblées et proportionnées aux spécificités du site et du projet.

Date d'inventaires floristiques	Conditions météorologiques
16 avril 2024	Couverture nuageuse 100 %, pas de pluie, vent faible, 7 à 9°C
23 mai 2024	Couverture nuageuse 100 %, pas de pluie, vent nul à faible, 13°C
11 juillet 2024	Couverture nuageuse 80%, pas de pluie, vent nul à faible, 22°C

Date d'inventaire	Type d'inventaire	Conditions météorologiques
14/10/2023	Chiroptères	Couverture nuageuse 25 %, vent faible, 14°C, pluie nulle, brouillard nul
11/01/2024	Avifaune hivernante	Couverture nuageuse 0 %, vent faible, 1°C à 3°C, pluie nulle, brouillard nul
04/03/2024	Amphibiens & avifaune nicheuse nocturne	Couverture nuageuse 50 %, vent faible, 8°C à 7°C, pluie nulle, brouillard nul
05/03/2024	Avifaune migratrice (prénuptiale)	Couverture nuageuse < 25 %, vent faible, 7°C à 8°C, pluie nulle, brouillard nul
15/04/2024	Amphibiens	Couverture nuageuse 100 %, vent faible, 10°C, pluie faible, brouillard nul
16/04/2024	Avifaune nicheuse	Couverture nuageuse > 50 %, vent moyen, 6°C à 7°C, pluie nulle, brouillard nul
16/04/2024	Invertébrés & reptiles	Couverture nuageuse > 50 %, vent faible, 9°C à 10°C, pluie nulle, brouillard nul
07/05/2024	Chiroptères	Couverture nuageuse 75 %, vent faible, 15°C, pluie nulle, brouillard nul
22/05/2024	Amphibiens & avifaune nicheuse nocturne	Couverture nuageuse < 25 %, vent nul, 13°C, pluie nulle, brouillard nul
23/05/2024	Avifaune nicheuse	Couverture nuageuse > 75 %, vent nul, 13°C à 16°C, pluie nulle, brouillard nul
23/05/2024	Invertébrés & reptiles	Couverture nuageuse > 75 %, vent nul, 16°C, pluie nulle, brouillard nul
24/06/2024	Avifaune nicheuse	Couverture nuageuse 0 %, vent faible, 21°C à 23°C, pluie nulle, brouillard nul
24/06/2024	Invertébrés & reptiles	Couverture nuageuse 0 %, vent faible, 23°C à 25°C, pluie nulle, brouillard nul

Date d'inventaire	Type d'inventaire	Conditions météorologiques
03/07/2024	Chiroptères	Couverture nuageuse 0 %, vent faible, 15°C, pluie nulle, brouillard nul
08/08/2024	Invertébrés & reptiles	Couverture nuageuse > 0 %, vent faible, 22°C à 25°C, pluie nulle, brouillard nul
19/09/2024	Invertébrés & reptiles	Couverture nuageuse > 0 %, vent faible, 19°C à 21°C, pluie nulle, brouillard nul
24/10/2024	Avifaune migratrice (postnuptiale)	Couverture nuageuse > 0 %, vent faible, 16°C, pluie nulle, brouillard nul

Ces diverses informations ont été gérées par des spécialistes qui mènent régulièrement, de façon professionnelle, des études d'impact de cette nature, dans des contextes voisins (même si à chaque étude des spécificités apparaissent) : géographie, environnement périphérique...
Les différents impacts ont été établis, par thèmes, à partir de l'expérience des chargés d'études.

L'évaluation des impacts a été réalisée au regard de l'analyse de l'état initial de l'environnement dans lequel s'insère le projet. Elle est également fondée sur les impacts constatés de certains aménagements similaires déjà réalisés. Elle est établie sur les bases :

- D'un état actuel descriptif complété par la mise en évidence de contraintes ou de sensibilités, envisagées thématiquement ou par domaine environnemental ;
- Du retour d'expérience sur des dossiers de projets photovoltaïques typologiquement voisins ;
- De l'expérience et de la pluridisciplinarité du personnel ayant été amené à participer à l'élaboration et à la formalisation du document.

Tableau 53 : Principales références bibliographiques

Thématiques	Références
Cadre physique	Météo France, station d'Orléans, Météoblue, Solargis Géoportail (profils altimétriques, sols) BRGM Infoterre, Feuille géologique de Gien, Carte des sols Agence de l'eau Seine-Normandie, SIGES, SDAGE HydroPortail Cart'Eaux Géorisques
Cadre biologique	Sites internet de la DREAL Centre-Val de Loire et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) Site internet du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien Site internet de Faune Touraine (Ligue de Protection des Oiseaux de Touraine) Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Centre-Val de Loire (Livret 5 Volumes 1 et 2 des annexes) Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la région Centre-Val de Loire BISSARDON M. & GUIBAL L., 1997. CORINE Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, Nancy, 217 p. LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 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, Paris, 289 p. COMMISSION EUROPEENNE, 2013. Interprétation manual of european union habitats. EUR 28. European Commission DG Environnement, 146 p. BLAMEY M. & GREY-WILSON C., 2003. La Flore d'Europe occidentale. Ed. Flammarion. 544 p. CORDIER J., DUPRE R., BELLENFANT S. & GAUTIER S., 2021. Atlas de la flore du Centre-Val de Loire. Editions Biotope, Mèze, Muséum d'Histoire Naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 784 p. DESMOULINS F. & EMERIAU T., 2017. Liste des espèces végétales invasives du Centre-Val de Loire, version 3.0. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, délégation Centre-Val de Loire, 39 p. DUME G., GAUBERVILLE C., MANSION D., RAMEAU J.-C. 2018. Flore forestière française guide écologique illustré. Tome 1 plaines et collines. Nouvelle édition. Institut pour le développement forestier, Centre National de la Propriété Forestière. 2460 p. FITTER R., FITTER A, BLAMEY M., PARIS F., DU CHATENET G. 1986. Guide des fleurs sauvages. Delachaux & Niestlé, 335p. LAMBINON J., DE LANGHE J.E., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUD J., 2004. Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. 5ème édition. Jardin botanique national de Belgique, Meise. 1167 p. PROVOST M., 2013. Flore vasculaire de Basse-Normandie, tome 1. 2ème édition. Presses universitaires de Caen. 419 p. TISON. J.-M., DE FOUCAULT B. 2014. Flora gallica, flore de France. Biotope Editons. 1195 p. Liste rouge des habitats naturels de la région Centre (2012). Liste validée par le CSRPN de la région Centre. 1 p.

Thématiques	Références
	Liste rouge de la flore vasculaire de la région Centre (2012). Liste validée par le CSRPN de la région Centre. 15 p. Liste rouge des coléoptères de la région Centre (2015). Liste validée par le CSRPN de la région Centre. 25 p. Liste rouge des lépidoptères hétérocères (hors zygènes) de la région Centre (2013). Liste validée par le CSRPN de la région Centre. 7 p. Liste rouge des Papillons de jour (rhopalocères et zygènes) de la région Centre (2024). Liste validée par le CSRPN de la région Centre. 5 p. Liste rouge des odonates de la région Centre (2022). Liste validée par le CSRPN de la région Centre. 2 p. Liste rouge des orthoptères de la région Centre (2012). Liste validée par le CSRPN de la région Centre. 3 p. Liste rouge des amphibiens de la région Centre (2012). Liste validée par le CSRPN de la région Centre. 1 p. Liste rouge des reptiles de la région Centre (2012). Liste validée par le CSRPN de la région Centre. 1 p. Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Centre (2013). Liste validée par le CSRPN de la région Centre. 5 p. Liste rouge des mammifères de la région Centre (2012). Liste validée par le CSRPN de la région Centre. 2 p. Liste rouge des chauves-souris de la région Centre (2012). Liste validée par le CSRPN de la région Centre. 1 p.
Paysage et patrimoine	Atlas des Paysages du Loiret (CD45), PLUI CC Berry Loire Puisaye Atlas des Patrimoines
Cadre de vie	Géorisques, DDRM du Loiret Préfecture du Loiret ODACE, Lig'Air Light pollution maps Cartoradio GRDF - ENEDIS
Cadre socio-économique	Cadastre – Remonter le temps IGN Géoportail Registre Parcellaire Graphique 2023, AGRESTE
Urbanisme, déplacements et réseaux	Schéma de Cohérence Territoriale du Pays Giennois Plan local d'urbanisme intercommunal de Berry Loire Puisaye Carte des trafics 2022 du Conseil Départemental du Loiret PDIPR du Loiret Caparéseau GRDF - ENEDIS

12 AUTEURS DE L'ETUDE

Ce dossier a été réalisé par le bureau d'études :

THEMA Environnement
1, Mail de la Papoterie
37170 Chambray-lès-Tours

Les auteurs de l'étude sont :

- Laurent LEBOT : chef de projets (pilotage et contrôle qualité de l'étude d'impact) ;
- Claire GICQUEL : chargée d'étude réglementaire et juriste en droit de l'environnement (coordination de l'étude d'impact, compilation de données et rédaction de l'étude d'impact) ;
- Magali FOULATIER : cheffe de projets d'études réglementaires (rédaction des parties relatives au volet paysage) ;
- Ambre GROUHAN : chargée d'étude naturaliste (inventaires et rédaction des volets milieux naturels, semi-naturels et flore) ;
- Matthieu GARNIER : chargé d'étude naturaliste (inventaires et rédaction des volets faune) ;
- Camille PENNEL : géomaticienne (cartographie et gestion du traitement des données géoréférencées).

Les bureaux d'études suivants ont également contribué à la rédaction des chapitres dédiés :

ECHOCHIROS
8 rue des Soupirs
18250 Henrichemont

L'auteur de l'étude est :

- Laurie BURETTE : chargée d'études chiroptérologue (expertise chiroptères et rédaction du chapitre spécifique aux chiroptères du volet cadre biologique de l'étude d'impact).

PINK Strategy
38 Avenue Léon Gaumont
75020 Paris

Bureau rédacteur de l'étude éblouissement.

I'M IN ARCHITECTURE
2 rue d'Auteuil
75016 Paris

Bureau ayant réalisé les photomontages.

13 ANNEXES

Annexe 1 : Description des zonages écologiques interceptés par l'aire d'étude éloignée

Type de zone	Identifiant	Intitulé	Distance et orientation par rapport à l'aire d'étude immédiate	Description
ZSC	FR2400528	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	Environ 3km à l'ouest	Entre Berry et Puisaye, la Loire conserve encore de nombreux caractères de la Loire berrichonne (lit anastomosé, îles végétalisées). Au-delà, la vallée de la Loire présente 4 grands traits caractéristiques : • Large val cultivé ; • Méandres associés à des étendues fréquemment inondées ; • Lit largement occupé par de vastes grèves de sable et de galets (rares les boisées) ; • Ripisylve limitée à quelques rares secteurs. L'intérêt majeur du site repose sur les milieux et les espèces ligériens liés à la dynamique du fleuve. Ces milieux hébergent de nombreuses espèces de l'Annexe II. • Vastes forêts alluviales résiduelles à bois dur parmi les plus belles et les plus représentatives de la Loire moyenne. • Groupements végétaux automnaux remarquables des rives exondées (dont le *Nanocyperion* et le *Chenopodion rubri* avec 7 espèces de Chénopodes). • Présence de colonies nicheuses de Sternes naine et pierrregarin, de sites de pêche du Balbuzard pêcheur et du Héron bihoreau. • Reproduction du Milan noir et du Martin-pêcheur. La courbe supérieure de la Loire d'Orléans à Sully joue un rôle très important pour la migration des oiseaux, limicoles en particulier.
	FR2600965	Vallées de la Loire et de l'Allier entre Cher et Nièvre	Environ 3km au sud-ouest	Au niveau habitats, le Val de Loire se caractérise par une mosaïque de pelouses sur sables, landes, prairies et forêts alluviales. • La dynamique fluviale est un des éléments primordiaux de la répartition de la végétation : • Les grèves et les îles fréquemment renouvelées ou rajeunies abritent une végétation pionnière spécifique, • La dynamique fluviale rajeunit constamment les successions végétales, permettant une diversification importante de la végétation, • Des éléments de forêts alluviales persistent sur les îles ou bord de Loire. La Loire offre des secteurs encore peu aménagés qui permettent la présence d'une faune remarquable : • Elle est un axe de migration important pour les poissons (Saumon, Lamproies...) • Elle constitue un axe migratoire et d'hivernage pour de nombreux oiseaux (190 espèces sont recensées) ; un secteur de Loire est d'ailleurs classé en Zone de Protection Spéciale (ZPS), • On y rencontre un certain nombre d'espèces dont les populations sont importantes pour la faune française : Castor, Sternes naine et pierregarin pour lesquelles la Loire est un site majeur de nidification au niveau national.
ZPS	FR2410017	Vallée de la Loire du Loiret	Environ 2.8km à l'ouest	Entre Berry et Puisaye, la Loire conserve encore de nombreux caractères de la Loire berrichonne (lit anastomosé, îles végétalisées). Au-delà, la vallée de la Loire présente 4 grands traits caractéristiques : • Large val cultivé ; • Méandres associés à des étendues fréquemment inondées ; • Lit largement occupé par de vastes grèves de sable et de galets (rares les boisées) ; • Ripisylve limitée à quelques rares secteurs. Bon état de conservation des milieux. L'intérêt majeur du site repose sur les milieux et les espèces ligériennes liés à la dynamique du fleuve. Ces milieux hébergent de nombreuses espèces de l'Annexe II de la Directive Habitats. Vastes forêts alluviales résiduelles à bois dur parmi les plus belles et les plus représentatives de la Loire moyenne.
	FR2610004	Vallées de la Loire et de l'Allier entre Mornay-sur-Allier et Neuvy-sur-Loire	Environ 3km au sud-ouest	Ce site Natura 2000 d'orientation nord-sud inclut les deux rives de la Loire sur un linéaire d'environ 80 Km et les deux rives de l'Allier sur environ 20 kilomètres dans le département de la Nièvre et du Cher. Il appartient majoritairement au secteur dit de la « Loire moyenne » qui s'étend du Bec d'Allier à Angers.

Type de zone	Identifiant	Intitulé	Distance et orientation par rapport à l'aire d'étude immédiate	Description
				Cet ensemble est également nommé « Loire des îles ». La rencontre de la Loire et de l'Allier ne se traduit pas une modification importante de la morphologie fluviale de la Loire. Du point de vue des milieux, le corridor fluvial se caractérise par une mosaïque de milieux (landes sèches à humides, pelouses sableuses, grèves, boisements alluviaux de bois tendres et/ou de bois durs) générant une importante biodiversité, tant animale que végétale. En termes de nidification, le site présente un intérêt ornithologique remarquable puisque au moins 12 espèces inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux viennent s'y reproduire à la belle saison. Ce sont en particulier plusieurs dizaines de couples de Sternes naines de Sternes pierregarin qui nichent en colonies sur les îlots du lit mineur. Le site inclut par ailleurs des secteurs de prairies qui constituent des milieux de vie essentiels pour la Pie-grièche écorcheur, espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux. Quant aux phénomènes migratoires, le site est un axe privilégié de migrations pour de nombreuses espèces, en particulier des espèces aquatiques, mais un certain nombre de rapaces et de petits passereaux sont également réguliers et communs au passage. Trois espèces sont plus particulièrement remarquables au regard de leurs effectifs : la Grue cendrée (effectifs estimés à plusieurs dizaines de milliers d'individus), le Balbuzard pêcheur (50 à 250 individus) et le Milan royal (50 à 200 individus). Cette caractéristique du site renforce encore la proposition d'extension à l'ensemble du linéaire de la Loire et de l'Allier
APB	**FR3800575**	Sites des Sternes naines et pierregarin	Environ 4km au sud-ouest	Indisponible
ZNIEFF I	**240009788**	Val des Rabuteloires et île d'Ousson	Environ 4.5km à l'ouest	La section de Loire et de val concernée, longue d'environ 3 km, correspond à l'aval de la Loire berrichonne. Il s'agit d'un ensemble complexe mais écologiquement homogène associant une forêt à bois durs apparemment ancienne et en bon état et un espace bocager dont les haies sont généralement en bon état. S'y ajoutent des grèves et îles, des friches, des prairies sèches et un ruisseau. L'ensemble est toujours soumis à submersion occasionnelle. L'île, séparée de la terre ferme par un ruisseau et un chenal d'inondation, fut occupée par le passé par une plus grande étendue de prairies. Le secteur est historiquement lié à la navigation ligérienne et à la batellerie du Canal de Briare. Différents ouvrages de navigation (certains enfouis sous les sédiments) subsistent dans toute la zone. Bénéficiant en partie d'une gestion conservatoire (l'Île à Gaston est propriété du Conservatoire d'Espaces Naturels de la Région Centre), cet ensemble constitue un des hauts lieux de la Loire dans le Loiret et plus généralement en région Centre. Le site abrite une grande diversité d'espèces déterminantes (une quarantaine). Concernant la faune, de nombreuses espèces utilisent le site en reproduction ou en alimentation, avec notamment le Castor, la Couleuvre verte et jaune ou le Gomphe serpentin
	240030485	Aulnaie-frenaie du Bois des Vallées	Environ 3km au nord	Cette zone occupe le versant exposé au Sud d'un vallon de l'Ousson. Ce coteau boisé se localise à mi-distance entre Batilly-en-Puisaye et Ousson-sur-Loire. Il s'agit d'une aulnaie-frênaie partiellement inondable à rattacher à l'alliance de l'*Alnenion glutinoso-incanae* (*Alno-Padion*) et d'une chênaie charmaie. Le massif abrite une importante population de *Scilla bifolia* ainsi que *Thalictrella thalictroides*.
	240030475	Chenaies-charmaies du Grand Martroi	Environ 3.3km à l'est	Cette zone est une série de trois boisements frais abritant des espèces vernales comme *Scilla bifolia* et *Thalictrella thalictroides* en populations relativement importantes, ces deux espèces étant protégées en région Centre. Ces milieux présentent en outre un intérêt pour leur fonctionnalité écologique, d'autant plus que les chênaies-charmaies fraîches en bon état de conservation tendent largement à disparaître dans le Loiret et d'une manière plus générale en région Centre, alors qu'elles étaient encore assez nombreuses il y a une vingtaine d'années.

Type de zone	Identifiant	Intitulé	Distance et orientation par rapport à l'aire d'étude immédiate	Description
				Les berges sableuses exondées constituent par ailleurs des sites de nidification pour la Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) et la Sterne naine (*Sternula albifrons*), deux oiseaux d'eau d'intérêt européen, nicheurs rares à très rares en Bourgogne, sensibles au dérangement sur leurs sites de reproduction (bancs de graviers) et aux modifications du régime fluvial. Ce patrimoine dépend essentiellement du maintien de la dynamique naturelle du cours d'eau. Il convient d'éviter les extractions de matériaux dans le lit majeur, la création de digues et le remblaiement. Une agriculture extensive (pâturage extensif, absence de retournement des prairies) est également importante ; il convient de ne pas convertir davantage de pelouses et de prairies en cultures, et d'éviter la plantation de peupliers. Une limitation des activités humaines (canoë-kayak avec abordage sur les îles, promenades en bateau, pratiques de sports motorisés sur les grèves) est importante dans certains secteurs, notamment pour assurer la quiétude des oiseaux aquatiques.
	260006375	Les Brocs, Loire de Neuvy à Myennes	Environ 3.5km au sud-ouest	Le site occupe un tronçon du lit majeur du Val de Loire très encadré par les voies de communication et les secteurs urbanisés. Des grèves sableuses alternent avec des méandres abandonnés, des portions de forêts riveraines et des îlots de graviers régulièrement remaniés. Le cours d'eau, très dynamique, est caractérisé ici par une bande peu étroite de divagation et par des successions de zones d'érosions et de dépôts d'alluvions, à l'origine de l'expression de biotopes variés. Les bras morts sont riches en habitats humides : des prairies inondables complètent le panel d'habitats
	240030782	Grèves des Vals de Beaulieu, Bonny-sur-Loire et de l'Ile Bon	Environ 4km au sud-ouest	Cette zone s'étend entre Châtillon-sur-Loire et Beaulieu-sur-Loire, donc dans la Loire dite berrichonne, secteur dans lequel un système complexe de chenaux, variable selon la hauteur de l'eau, sinue entre les îles et les grèves. Cette zone est par ailleurs la plus boisée de la Loire moyenne avec une proportion importante de forêt alluviale. De ce système hydrologique découle une occupation du sol complexe allant des grèves sableuses ou caillouteuses aux formations ligneuses d'âges divers. Malgré une progression des boisements depuis une vingtaine d'années, l'ensemble est régulièrement remanié par les crues. La rive gauche comporte une microfalaise qui résulte d'une érosion toujours active, favorable au maintien d'une des rares colonies d'Hirondelles de rivage (150 couples environ) en situation naturelle. La zone bocagère périphérique abrite par ailleurs un cortège d'oiseaux nicheurs déterminants, notamment la Pie-grièche à tête rousse, espèce rare en région.
	240030692	Grèves du Pont de Belleville-sur-Loire	Environ 5km au sud-ouest	Depuis 2001, cette zone constitue l'un des meilleurs sites pour la reproduction des Sternes pierregarin et naine en Loire moyenne (en 2005 le meilleur). Le Petit Gravelot y niche aussi. Elle a fait l'objet d'un suivi dans le cadre du réaménagement de la passe à poissons migrateurs du pont de Belleville en 2003. C'est aussi un reposoir privilégié pour les mouettes, goélands, limicoles et ardéidés (aigrettes, bihoreaux ...) qui fréquentent assidûment le barrage du pont de Belleville comme lieu de pêche. L'hivernage régulier du Bihoreau gris est connu depuis 1998
ZNIEFF II	**240031328**	Loire berrichonne	Environ 3km à l'ouest	La Loire berrichonne se caractérise par un lit mineur tressé avec de nombreuses îles et grèves. La forêt alluviale occupe une surface bien plus importante que dans les autres sections de la Loire moyenne. Le cours grossièrement orienté Nord-Sud assure à la fois une fonction de corridor écologique et d'étape migratoire. C'est aussi un secteur important de reproduction de l'avifaune.
	240031677	Etangs, bocage et boisements de l'est de la Puisaye du Loiret	Environ 3km à l'est	L'est de la Puisaye du Loiret s'étend de la commune d'Adon au nord jusqu'à celle de Faverelles au sud, en marge de la Bourgogne. Son identité paysagère et écologique repose sur un bocage encore dense et assez bien conservé, de nombreux étangs et des boisements peu mités. Cette particularité locale contraste avec un contexte de déprise agricole, d'abandon des fermes et une disparition des trames bocagères au profit de la céréaliculture. Cette zone de type II englobe une concentration remarquable de zonages de type I (révélant la richesse écologique de ce secteur), principalement des étangs abritant des végétations aquatiques, des berges et des prairies attenantes riches pour la flore et pour la faune. Cette densité d'étangs constitue également une étape migratoire ainsi qu'une zone d'hivernage pour de nombreuses espèces d'oiseaux, particularité également favorable aux odonates qui sont représentés par de nombreuses espèces patrimoniales sur le secteur. Au-delà des étangs il existe aussi quelques boisements frais, au sud de la vallée de la Cheuille, qui sont favorables à des plantes patrimoniales des sous-bois.

Type de zone	Identifiant	Intitulé	Distance et orientation par rapport à l'aire d'étude immédiate	Description
				Il faut souligner au sein de la richesse spécifique du secteur la présence des trois seules stations actuellement connues en région du Damier du frêne (*Euphydryas maturna*), espèce de papillon très rare et protégé au niveau national. Pour la flore, cette zone abrite une des très rares stations du Loiret de Renoncule à feuilles d'Ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*), espèce protégée au niveau national et "en danger" dans la liste rouge régionale. L'est de la Puisaye du Loiret est également la seule région naturelle où l'on peut aujourd'hui observer en région Centre-Val de Loire la Violette à feuilles de pêcher (*Viola persicifolia*), présente sur trois communes sur les berges des étangs de la Tuilerie et de la Grande Rue. Cette espèce des prairies humides pauvres en nutriment est "en danger critique" d'extinction d'après la liste rouge régionale.
	260015463	Puisaye nivernaise, forterre et vallée de la Vrille	Environ 3.3km au sud-est	Ce site est d'intérêt régional pour ses nombreux habitats forestiers, ses prairies humides ou sèches, ses cours d'eau, ses plans d'eau, ses zones cultivées de manière extensive, ainsi que pour le cortège d'espèces de faune et de flore qui y évolue. Les plateaux calcaires de Forterre sont entrecoupés de petites vallées sèches sur lesquelles se développent une série de végétations typiques des sols calcaires tels que des pelouses à Brome dressé d'intérêt européen, différents types d'ourlets herbacés et chênaies pubescentes sur les adrets calcaires les mieux exposés, d'intérêt régional. En milieu ouvert, sur les terrains siliceux acides (sables de l'Albien, argiles à silex), les biotopes suivants s'expriment : • Landes sèches atlantiques sur sols acides, d'intérêt européen, • Pelouses acidiphiles, d'intérêt européen. Ces milieux pauvres accueillent des espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF avec le Lézard vert, reptile protégé réglementairement, proche de la limite nord de son aire de répartition, le Cytise couché, sous-arbrisseau des pelouses sèches, l'Ajonc nain sous-arbrisseau des landes plutôt sèches, protégé réglementairement et en limite est de son aire de répartition. Certains secteurs cultivés sur calcaires sont encore gérés de manière extensive et sont associés avec des milieux encore préservés (haies et végétations herbacées spontanées notamment) ; les bordures de champs accueillent une flore déterminante pour l'inventaire ZNIEFF. Ces milieux ouverts constituent une zone de nidification pour l'avifaune déterminante pour l'inventaire ZNIEFF. Le fond des vallées et leurs cours d'eau, en particulier la Vrille, abritent tous une mosaïque d'habitats remarquables avec des ripisylves d'aulnes et de frênes, des mégaphorbiaies et des ourlets humides, des prairies de fauche à Fromental, des prairies humides de fauche à Séneçon aquatique, des végétations amphibies des bordures de cours d'eau. Dans les étangs mais aussi les mares ont été répertoriées divers amphibiens déterminants pour l'inventaire ZNIEFF comme la Rainette verte protégée réglementairement et en régression dans plusieurs régions de Bourgogne du fait de la conversion des prairies en culture et de la destruction des mares et autres zones humides. Enfin, diverses chauves-souris d'intérêt européen présentent des colonies de mise-bas en bâtiments, à l'image du Grand Murin. Elles utilisent différents milieux alentour (prairies bocagères, bordures boisées, friches, ripisylves, etc.) pour se déplacer et s'alimenter.
	260009921	Vallée de la Loire de Neuvy-sur-Loire à Nevers	Environ 3km au sud-ouest	La vallée de la Loire de Neuvy-sur-Loire à Nevers court le long de la limite départementale et présente un paysage modelé par la dynamique du fleuve (dépôts de matériaux, inondation, érosion). Boisements alluviaux, grèves, bras morts, prairies alluviales, bocagères, pelouses sèches et zones cultivées se partagent l'espace. La zone est d'intérêt régional pour ses milieux alluviaux (forêts, pelouses, cours d'eau et leurs annexes), ses friches sur sols calcaires, et les espèces végétales et animales inféodées à ces milieux. La dynamique du fleuve a créé une topographie très variée où alternent des cuvettes à nappe affleurante, et des buttes sableuses/graveleuses sèches. Les cycles d'inondation (érosion des berges, transformation d'îles, dépôts de matériaux) créent des perturbations dans la végétation alluviale et permettent l'expression de successions végétales variée.

Type de zone	Identifiant	Intitulé	Distance et orientation par rapport à l'aire d'étude immédiate	Description
CEN	-	Iles de Bonny	Environ 3km à l'ouest	Les îles de Bonny s'inscrivent dans un complexe d'îles temporaires de la Loire : l'île Bon située en amont sur la commune de Beaulieu et l'île d'Ousson située en aval sur la commune de Châtillon-sur-Loire. Le site est enclavé entre la Loire et la Cheuille confluant avec le fleuve à la pointe des îles. Il intègre une mosaïque de formations végétales alluviales typiques du lit majeur de la Loire.
	-	Les Loups	Environ 4.5km à l'ouest	Il s'agit d'écosystèmes alluviaux. Absence de données complémentaires

Annexe 2 : Liste des espèces végétales par habitat

Mare forestière

- **CCB : 22.432**
- **EUNIS : C1.3411**

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Alisma plantago-aquatica L., 1753	Plantain-d'eau commun				LC	LC					OUI
Carex L., 1753	Laîche										
Iris pseudacorus L., 1753	Iris faux acore				LC	LC					OUI
Lycopus europaeus L., 1753	Lycope d'Europe				LC	LC					OUI
Lythrum salicaria L., 1753	Salicaire commune				LC	LC					OUI
Ranunculus aquatilis L., 1753	Renoncule aquatique				LC	DD					
Ranunculus L., 1753	Renoncule										
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante				LC	LC					OUI
Rorippa amphibia (L.) Besser, 1821	Rorippe amphibie				LC	LC					OUI
Salix cinerea L., 1753	Saule cendré				LC	LC					OUI
Scrophularia auriculata L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Scrofulaire auriculée				LC	LC					OUI
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque				LC	LC					

Remblais à végétation anthropique

- **CCB : 87.1 x 34.8**
- **EUNIS : E5.1 x E1.6**

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune				LC	LC					
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun				LC	LC					
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin				LC	LC					
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré				LC	LC					

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent rampant				LC	LC					
Euphorbia cyparissias L., 1753	Euphorbe petit-cyprès				LC	LC					
Geranium robertianum L., 1753	Géranium herbe-à-Robert				LC	LC					
Hieracium L., 1753	Épervière										
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé				LC	LC					
Lactuca L., 1753	Laitue										
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre				LC	LC					
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé				LC	LC					
Melilotus albus Medik., 1787	Mélilot blanc				LC	LC					
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot				LC	LC					
Poa pratensis L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Pâturin des prés				LC	LC					
Populus L., 1753	Peuplier										
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante				LC	LC					
Quercus L., 1753	Chêne										
Reynoutria japonica Houtt., 1777	Renouée du Japon				NA	NA				Av_II	
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia				NA	NA				Av_II	
Rubus fruticosus L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Ronce ligneuse					DD					
Rumex L., 1753	Patience										
Salix caprea L., 1753	Saule marsault				LC	LC					
Sonchus oleraceus L., 1753	Laiteron potager				LC	LC					
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque				LC	LC					

Remblai
: 87.2 x 31.81
NIS : E5.1 x F3.11

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Arctium lappa L., 1753	Grande bardane				LC	LC					
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé				LC	LC					
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune				LC	LC					
Barbarea vulgaris W.T.Aiton, 1812	Barbarée commune				LC						
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette vivace				LC	LC					
Bromus L., 1753	Brome										
Bryonia dioica Jacq., 1774	Bryone dioïque										
Carpinus betulus L., 1753	Charme commun				LC	LC					
Centaurea L., 1753 [nom. cons.]	Centaurée										
Chaerophyllum temulum L., 1753	Cerfeuil enivrant				LC	LC					
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun				LC	LC					
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin				LC	LC					
Corylus avellana L., 1753	Noisetier commun				LC	LC					
Dipsacus fullonum L., 1753	Cardère à foulon				LC	LC					
Ervilia hirsuta (L.) Opiz, 1852	Vesce hérissée				LC						
Euphorbia L., 1753	Euphorbe										
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé				LC	LC					
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron				LC	LC					
Geranium robertianum L., 1753	Géranium herbe-à-Robert				LC	LC					
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant					LC					

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse				LC	LC					
Juglans regia L., 1753	Noyer royal				NA	NA					
Lamium maculatum (L.) L., 1763	Lamier maculé				LC	LC					
Melilotus (L.) Mill., 1754	Mélilot										
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot				LC	LC					
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé				LC	LC					
Poa pratensis L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Pâturin des prés				LC	LC					
Populus L., 1753	Peuplier										
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia				NA	NA				Av_II	
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens				LC	DD					
Rubus fruticosus L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Ronce ligneuse					DD					
Rumex crispus L., 1753	Rumex crépu				LC	LC					
Salix cinerea L., 1753	Saule cendré				LC	LC					OUI
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir				LC	LC					
Silene latifolia Poir., 1789	Silène à feuilles larges				LC	LC					
Sonchus oleraceus L., 1753	Laiteron potager				LC	LC					
Symphytum officinale L., 1753	Consoude officinale				LC	LC					OUI
Tragopogon pratensis L., 1753	Salsifis des prés				LC	LC					
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés				LC	LC					
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque				LC	LC					
Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821	Valérianelle potagère					LC					
Vitis L., 1753	Vigne										

Zones rudérales

- **CCB : 87.2**
- **EUNIS : E5.1 x I1.53**

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille				LC	LC					
Andryala integrifolia L., 1753	Andryale à feuilles entières				LC	LC					
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou				LC	LC					
Bromus L., 1753	Brome										
Carex L., 1753	Laîche										
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun				LC	LC					
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré				LC	LC					
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Érigéron annuel				NA	NA					
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron				LC	LC					
Geranium lucidum L., 1753	Géranium luisant				LC	LC					
Geranium rotundifolium L., 1753	Géranium à feuilles rondes				LC	LC					
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse				LC	LC					
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Jacobée commune				LC	LC					
Juncus inflexus L., 1753	Jonc glauque				LC	LC					OUI
Juncus tenuis Willd., 1799	Jonc ténu				NA	NA					
Leucanthemum vulgare Lam., 1779	Marguerite commune				DD	DD					
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé				LC	LC					
Lotus L., 1753	Lotier										
Melilotus albus Medik., 1787	Mélilot blanc				LC	LC					
Myosotis discolor Pers., 1797	Myosotis discolore				LC	LC					

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Myosotis ramosissima Rochel, 1814	Myosotis très rameux				LC	LC					
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé				LC	LC					
Poa annua L., 1753	Pâturin annuel				LC	LC					
Poa pratensis L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Pâturin des prés				LC	LC					
Populus L., 1753	Peuplier										
Populus nigra L., 1753	Peuplier noir				LC	LC			OUI		OUI
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante				LC	LC					
Rumex crispus L., 1753	Rumex crépu				LC	LC					
Salix alba L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Saule blanc				LC	LC					OUI
Saxifraga tridactylites L., 1753	Saxifrage à trois doigts				LC	LC					
Senecio vulgaris L., 1753	Séneçon commun				LC	LC					
Sonchus oleraceus L., 1753	Laiteron potager				LC	LC					
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780	Pissenlit officinal				LC						
Trifolium L., 1753	Trèfle										
Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821	Valérianelle potagère					LC					
Vicia segetalis Thuill., 1799	Vesce des moissons				LC	DD					

Lisières forestières ombragées

- **CCB : 37.72**
- **EUNIS : E5.43**

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé				LC	LC					
Campanula rapunculus L., 1753	Campanule raiponce				LC	LC					

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies				LC	LC					
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré				LC	LC					
Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun				LC	DD					
Geranium robertianum L., 1753	Géranium herbe-à-Robert				LC	LC					
Holcus mollis L., 1759	Houlque molle				LC	LC					
Lapsana communis L., 1753	Lampsane commune				LC	LC					
Rubus fruticosus L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Ronce ligneuse					DD					
Salix alba L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Saule blanc				LC	LC					OUI
Silene latifolia Poir., 1789	Silène à feuilles larges				LC	LC					
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque				LC	LC					

Fourrés arborés

- **CCB : 31.8 x 41.H**
- **EUNIS : F3.1 x G1**

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé				LC	LC					
Coronilla varia L., 1753	Coronille variée				LC	LC					
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia				NA	NA				Av_II	
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens				LC	DD					
Rubus fruticosus L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Ronce ligneuse					DD					
Salix alba L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Saule blanc				LC	LC					OUI
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque				LC	LC					

Fourrés préforestiers

CCB : 31.81
EUNIS : F3.11

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante				LC	LC					
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé				LC	LC					
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin				LC	LC					
Corylus avellana L., 1753	Noisetier commun				LC	LC					
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style				LC	LC					
Cruciata laevipes Opiz, 1852	Croisette commune				LC	LC					
Euphorbia cyparissias L., 1753	Euphorbe petit-cyprès				LC	LC					
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé				LC	LC					
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron				LC	LC					
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant					LC					
Myosotis discolor Pers., 1797	Myosotis discolore				LC	LC					
Poa pratensis L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Pâturin des prés				LC	LC					
Prunus cerasifera Ehrh., 1784	Prunier myrobolan				NA	NA					
Prunus spinosa L., 1753	Prunier épineux				LC	LC					
Quercus L., 1753	Chêne										
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé				LC	LC					
Rabelera holostea (L.) M.T.Sharples & E.A.Tripp, 2019	Stellaire holostée				LC						
Rubus fruticosus L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Ronce ligneuse					DD					
Rumex L., 1753	Patience										

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir				LC	LC					
Veronica chamaedrys L., 1753	Véronique petit-chêne				LC	LC					

Boisements de feuillus

CCB : 41.H

EUNIS : G1.A

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Ajuga reptans L., 1753	Bugle rampante				LC	LC					
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire				LC	LC					
Arum maculatum L., 1753	Gouet tacheté				LC	LC					
Betula L., 1753	Bouleau										
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des forêts				LC	LC					
Cardamine pratensis L., 1753	Cardamine des prés					LC					
Cerastium L., 1753	Céraiste										
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin				LC	LC					
Corylus avellana L., 1753	Noisetier commun				LC	LC					
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style				LC	LC					
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré				LC	LC					
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron				LC	LC					
Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun				LC	DD					
Galium palustre L., 1753	Gaillet des marais				LC	LC					OUI
Geranium robertianum L., 1753	Géranium herbe-à-Robert				LC	LC					
Geum urbanum L., 1753	Benoîte des villes				LC	LC					

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant					LC					
Lapsana communis L., 1753	Lampsane commune				LC	LC					
Lonicera L., 1753	Chévrefeuille										
Platanthera chlorantha (Custer) Rchb., 1828	Platanthère à fleurs verdâtres				LC	LC					
Platanthera Rich., 1817	Platanthère										
Populus tremula L., 1753	Peuplier tremble				LC	LC					
Prunus spinosa L., 1753	Prunier épineux				LC	LC					
Prunus x cerea (L.) Ehrh., 1792	Prunier mirabellier										
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, 1879	Ptéridion aigle				LC	LC					
Quercus L., 1753	Chêne										
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé				LC	LC					
Rabelera holostea (L.) M.T.Sharples & E.A.Tripp, 2019	Stellaire holostée				LC						
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante				LC	LC					OUI
Rubus fruticosus L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Ronce ligneuse					DD					
Rumex L., 1753	Patience										
Salix caprea L., 1753	Saule marsault				LC	LC					
Salix cinerea L., 1753	Saule cendré				LC	LC					OUI
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir				LC	LC					
Torilis Adans., 1763	Torilide										
Ulmus minor Mill., 1768	Orme mineur				LC	LC					
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque				LC	LC					

Alignements d'arbres

- **CCB : 84.1**
- **EUNIS : G5.1**

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Acer campestre L., 1753	Érable champêtre					LC					
Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun				LC	DD					
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant					LC					
Rubus fruticosus L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Ronce ligneuse					DD					

Friches herbacées mésophiles

- **CCB : 87.1 x 38.2**
- **EUNIS : I1.53 x E2.2**

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille				LC	LC					
Agrostis canina L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Agrostide des chiens				LC	LC					OUI
Allium vineale L., 1753	Ail des vignes				LC	LC					
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817	Anacamptide pyramidale		Art.1		LC	LC			OUI		
Andryala integrifolia L., 1753	Andryale à feuilles entières				LC	LC					
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante				LC	LC					
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé				LC	LC					
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou				LC	LC					
Campanula rapunculus L., 1753	Campanule raiponce				LC	LC					
Centaurea L., 1753 [nom. cons.]	Centaurée										

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	Céraiste aggloméré				LC	LC					
Cerastium L., 1753	Céraiste										
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun				LC	LC					
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs				LC	LC					
Coronilla varia L., 1753	Coronille variée				LC	LC					
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style				LC	LC					
Cruciata laevipes Opiz, 1852	Croisette commune				LC	LC					
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré				LC	LC					
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage				LC	LC					
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Érigéron annuel				NA	NA					
Ervilia hirsuta (L.) Opiz, 1852	Vesce hérissée				LC						
Eryngium campestre L., 1753	Panicaut champêtre				LC	LC					
Euonymus europaeus L., 1753	Fusain d'Europe				LC	LC					
Euphorbia cyparissias L., 1753	Euphorbe petit-cyprès				LC	LC					
Fragaria vesca L., 1753	Fraisier sauvage				LC	LC					
Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun				LC	DD					
Geranium dissectum L., 1755	Géranium découpé				LC	LC					
Geranium robertianum L., 1753	Géranium herbe-à-Robert				LC	LC					
Heracleum sphondylium L., 1753	Berce sphondyle				LC	LC					
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse				LC	LC					
Holcus mollis L., 1759	Houlque molle				LC	LC					
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé				LC	LC					
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Jacobée commune				LC	LC					

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre				LC	LC					
Lathyrus hirsutus L., 1753	Gesse hérissée				LC	LC					
Leucanthemum vulgare Lam., 1779	Marguerite commune				DD	DD					
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé				LC	LC					
Luzula campestris (L.) DC., 1805	Luzule champêtre				LC	LC					
Medicago lupulina L., 1753	Luzerne lupuline				LC	LC					
Mentha L., 1753	Menthe										
Myosotis ramosissima Rochel, 1814	Myosotis très rameux				LC	LC					
Ophrys apifera Huds., 1762	Ophrys abeille				LC	LC					
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé				LC	LC					
Poa pratensis L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Pâturin des prés				LC	LC					
Poa trivialis L., 1753	Pâturin commun				LC	LC					
Populus L., 1753	Peuplier										
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante				LC	LC					
Poterium sanguisorba L., 1753	Potérium sanguisorbe				LC	LC					
Prunella vulgaris L., 1753	Herbe Catois				LC	LC					
Prunus spinosa L., 1753	Prunier épineux				LC	LC					
Quercus L., 1753	Chêne										
Ranunculus bulbosus L., 1753	Renoncule bulbeuse				LC	LC					
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens				LC	DD					
Rubus fruticosus L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Ronce ligneuse					DD					

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Rumex acetosa L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Patience oseille				LC	LC					
Rumex acetosella L., 1753	Patience petite-oseille				LC	LC					
Rumex L., 1753	Patience										
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824 [nom. cons.]	Schédonore roseau				LC	LC					
Silene latifolia Poir., 1789	Silène à feuilles larges				LC	LC					
Stellaria media (L.) Vill., 1789	Stellaire intermédiaire				LC	LC					
Tragopogon pratensis L., 1753	Salsifis des prés				LC	LC					
Trifolium arvense L., 1753	Trèfle des champs				LC	LC					
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés				LC	LC					
Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant				LC	LC					
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque				LC	LC					
Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821	Valérianelle potagère					LC					
Vicia segetalis Thuill., 1799	Vesce des moissons				LC	DD					

Bassins artificiels

- **CCB : 89 x 53.13**
- **EUNIS : J5.3 x D5.13**

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Alisma plantago-aquatica L., 1753	Plantain-d'eau commun				LC	LC					OUI
Eleocharis R.Br., 1810	Éléocharide										
Geranium robertianum L., 1753	Géranium herbe-à-Robert				LC	LC					
Iris pseudacorus L., 1753	Iris faux acore				LC	LC					OUI
Juncus L., 1753	Jonc										

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Lemna L., 1753	Lentille d'eau										
Ranunculus L., 1753	Renoncule										
Rubus fruticosus L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Ronce ligneuse					DD					
Typha latifolia L., 1753	Massette à feuilles larges				LC	LC					OUI
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque				LC	LC					

Fossé

CCB : 89.2

EUNIS : J5.4

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine eupatoire				LC	LC					
Agrostis capillaris L., 1753	Agrostide capillaire				LC	LC					
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire				LC	LC					
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante				LC	LC					
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé				LC	LC					
Betula pendula Roth, 1788	Bouleau pleureur				LC	LC					
Callitriche L., 1753	Callitriche										
Cardamine pratensis L., 1753	Cardamine des prés					LC					
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin				LC	LC					
Corylus avellana L., 1753	Noisetier commun				LC	LC					
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style				LC	LC					
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron				LC	LC					
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant					LC					
Lycopus europaeus L., 1753	Lycope d'Europe				LC	LC					OUI
Poterium sanguisorba L., 1753	Potérium sanguisorbe				LC	LC					
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé				LC	LC					
Rabelera holostea (L.) M.T.Sharples & E.A.Tripp, 2019	Stellaire holostée				LC						
Rubus fruticosus L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Ronce ligneuse					DD					

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Rumex L., 1753	Patience, Rumex										
Salix atrocinerea Brot., 1804	Saule gris cendré foncé				LC	LC					OUI
Salix cinerea L., 1753	Saule cendré				LC	LC					OUI
Salix L., 1753	Saule										
Salix triandra L., 1753	Saule à trois étamines				LC	LC					OUI
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque				LC	LC					

Zones anthropiques

CCB : 86 x 87.2

EUNIS : J6.1

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune				LC	LC					
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou				LC	LC					
Carex L., 1753	Laîche										
Centaurea jacea L., 1753	Centaurée jacée				LC	DD					
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun				LC	LC					
Coronilla varia L., 1753	Coronille variée				LC	LC					
Dipsacus fullonum L., 1753	Cardère à foulon				LC	LC					
Echium vulgare L., 1753	Vipérine commune					LC					
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron				LC	LC					
Geranium rotundifolium L., 1753	Géranium à feuilles rondes				LC	LC					
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse				LC	LC					
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé				LC	LC					
Myosotis discolor Pers., 1797	Myosotis discolore				LC	LC					

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale	SCAP national	SCAP régional	ZNIEFF	EEE	ZH
Ononis spinosa L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Bugrane épineuse				LC	LC					
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot				LC	LC					
Populus nigra L., 1753	Peuplier noir				LC	LC			OUI		OUI
Populus tremula L., 1753	Peuplier tremble				LC	LC					
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante				LC	LC					
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé				LC	LC					
Rubus fruticosus L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Ronce ligneuse					DD					
Rumex L., 1753	Patience										
Salix L., 1753	Saule										
Sedum L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Orpin										
Silene latifolia Poir., 1789	Silène à feuilles larges				LC	LC					
Sonchus oleraceus L., 1753	Laiteron potager				LC	LC					
Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant				LC	LC					
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque				LC	LC					
Verbascum L., 1753	Molène										
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse				NA	NA					

Annexe 3 : Relevés floristiques pour les zones humides botaniques

Relevé	RF1		Habitat	Friches herbacées mésophiles	
Strate	**Nom français**	**Nom scientifique**	**% de recouvrement**	**% accumulé par strate**	**ZH**
Arborée	Chêne pédonculé	*Quercus robur*	100	100	NON
Arbustive	Ronce ligneuse	*Rubus fruticosus*	50	50	NON
Herbacée	Houlque laineuse	*Holcus lanatus*	20	20	NON
	Fromental élevé	*Arrhenatherum elatius*	20	40	NON
	Achillée millefeuille	*Achillea millefolium*	15	55	NON
	Coronille variée	*Coronilla varia*	15	70	NON
ZH	**NON**				

Relevé	RF2		Habitat	Lisières forestières ombragées	
Strate	**Nom français**	**Nom scientifique**	**% de recouvrement**	**% accumulé par strate**	**ZH**
Herbacée	Ronce ligneuse	*Rubus fruticosus*	15	15	NON
	Houlque laineuse	*Holcus lanatus*	10	25	NON
	Compagnon blanc	*Silene latifolia*	10	35	NON
	Fromental élevé	*Arrhenatherum elatius*	10	45	NON
	Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata*	5	50	NON
ZH	**NON**				

Relevé	RF3		Habitat	Boisements de feuillus	
Strate	**Nom français**	**Nom scientifique**	**% de recouvrement**	**% accumulé par strate**	**ZH**
Arborée	Chêne pédonculé	*Quercus robur*	50	50	NON
	Saule marsault	*Salix caprea*	50	100	NON
Herbacée	Ronce ligneuse	*Rubus fruticosus*	40	40	NON
	Ortie dioïque	*Urtica dioica*	40	80	NON
ZH	**NON**				

Relevé	RF5		Habitat	Boisements de feuillus	
Strate	**Nom français**	**Nom scientifique**	**% de recouvrement**	**% accumulé par strate**	**ZH**
Arborée	Orme mineur	*Ulmus minor*	60	60	NON
	Chêne pédonculé	*Quercus robur*	40	100	NON
Arbustive	Aubépine monogyne	*Crataegus monogyna*	80	80	NON
	Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*	20	100	NON
Herbacée	Lierre terrestre	*Hedera helix*	90	90	NON
ZH	**NON**				

Relevé	RF6		Habitat	Fourrés préforestiers	
Strate	**Nom français**	**Nom scientifique**	**% de recouvrement**	**% accumulé par strate**	**ZH**
Arbustive	Prunier épineux	*Prunus spinosa*	70	70	NON
Herbacée	Prunier épineux	*Prunus spinosa*	20	20	NON
	Houlque laineuse	*Holcus lanatus*	15	35	NON
	Ronce ligneuse	*Rubus fruticosus*	15	50	NON
ZH	**NON**				

Relevé	RF7		Habitat	Friches herbacées mésophiles	
Strate	**Nom français**	**Nom scientifique**	**% de recouvrement**	**% accumulé par strate**	**ZH**
Herbacée	Achillée millefeuille	*Achillea millefolia*	10	10	NON
	Agrostide capillaire	*Agrostis capillaris*	10	20	NON
	Flouve odorante	*Anthoxanthum odoratum*	10	30	NON
	Fromental élevé	*Arrhenatherum elatius*	10	40	NON
	Carotte sauvage	*Daucus carota*	7	47	NON
	Houlque laineuse	*Holcus lanatus*	7	54	NON
	Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata*	7	61	NON
ZH	**NON**				

Relevé	RF8		Habitat	Fourrés préforestiers	
Strate	**Nom français**	**Nom scientifique**	**% de recouvrement**	**% accumulé par strate**	**ZH**
Arborée	Chêne pédonculé	*Quercus robur*	100	100	NON
Arbustive	Prunier épineux	*Prunus spinosa*	50	50	NON
	Noisetier commun	*Corylus avellana*	40	90	NON
Herbacée	Ronce ligneuse	*Rubus fruticosus*	60	60	NON
ZH	**NON**				

Relevé	RF9		Habitat	Zones rudérales	
Strate	**Nom français**	**Nom scientifique**	**% de recouvrement**	**% accumulé par strate**	**ZH**
Arbustive	Peuplier noir	*Populus nigra*	100	100	OUI
Herbacée	Lotier corniculé	*Lotus corniculatus*	60	60	NON
	Houlque laineuse	*Holcus lanaus*	20	80	NON
ZH	**NON**				

Relevé	RF10		Habitat	Friches herbacées mésophiles	
Strate	**Nom français**	**Nom scientifique**	**% de recouvrement**	**% accumulé par strate**	**ZH**
Herbacée	Chiendent rampant	*Elytrigia repens*	20	20	NON
	Fromental élevé	*Arrhenatherum elatius*	15	35	NON
	Rosier des chiens	*Rosa canina*	10	45	NON
	Achillée millefeuille	*Achillea millefolium*	5	50	NON
ZH	**NON**				

Relevé	RF11		Habitat	Fourrés arborés	
Strate	**Nom français**	**Nom scientifique**	**% de recouvrement**	**% accumulé par strate**	**ZH**
Arborée	Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*	70	70	NON
	Saule blanc	*Salix alba*	30	100	NON
Arbustive	Mirabellier	*Prunus x cerea*	80	80	NON
	Prunier épineux	*Prunus spinosa*	20	100	NON
Herbacée	Ronce ligneuse	*Rubus fruticosus*	70	70	NON
ZH	**NON**				

Relevé	RF12		Habitat	Alignements d'arbres	
Strate	**Nom français**	**Nom scientifique**	**% de recouvrement**	**% accumulé par strate**	**ZH**
Arborée	Erable champêtre	*Acer campestre*	100	100	NON
Herbacée	Lierre grimpant	*Hedera helix*	40	40	NON
	Gaillet commun	*Galium mollugo*	15	55	NON
	Ronce ligneuse	*Rubus fruticosus*	15	70	NON
ZH	**NON**				

Annexe 4 : Liste des codes atlas et comportements reproducteurs

Catégorie de reproduction	Code atlas	Comportement reproducteur
Nidification possible (NPO)	1	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
	2	Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction
Nidification probable (NPR)	3	Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction
	4	Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire 2 journées différentes à 7 jours ou plus d'intervalle. Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site
	5	Parades nuptiales ou accouplement ou échange de nourriture entre adultes
	6	Fréquentation d'un site de nid potentiel (distinct d'un site de repos)
	7	Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte
	8	Présence de plaques incubatrices. (Observation sur un oiseau en main)
	9	Construction d'un nid, creusement d'une cavité
Nidification certaine (NC)	10	Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention
	11	Nid utilisé récemment ou coquilles vides (œuf pondu pendant l'enquête)
	12	Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)
	13	Adulte entrant ou quittant un site de nid (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs, le contenu du nid n'ayant pu être examiné) ou adulte en train de couver
	14	Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes
	15	Nid avec adulte vu couvant ou contenant des œufs
	16	Nid avec jeune(s) (vu ou entendu)

Annexe 5 : Espèces d'invertébrés recensées au niveau de l'AER

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	LR France (DEFAUT & SARDET)	LR NEM (DEFAUT & SARDET)	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
Araneae	*Agalenatea redii*	Épeire de velours	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Araneus diadematus	Épeire diadème	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Argiope bruennichi	Épeire frelon	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Ero sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Evarcha arcuata	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Mangora acalypha	Mangore petite-bouteille	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Misumena vatia	Misumène variable	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Nuctenea umbratica	Épeire des fissures	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Philodromus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Pisaura mirabilis	Pisaure admirable	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Synema globosum	Thomise Napoléon	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Tetragnatha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Thomisus onustus	Thomise replet	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
Coleoptera	*Agrilus sp.*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Agrypnus murinus	Taupin rongeur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Cantharis fusca	Téléphore maison	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Cantharis rustica	Téléphore de campagne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Cetonia aurata	Cétoine dorée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Coccinella septempunctata	Coccinelle à 7 points	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Harmonia axyridis	Coccinelle asiatique	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Hippodamia variegata	Coccinelle des friches	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Hispa atra	Velcro banal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Lampyris iberica / noctiluca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Lucanus cervus	Lucane cerf-volant	Ann.II	-	-	-	-	-	-	-	OUI	-	Modéré	Reproduction probable dans AEI	Modéré
	Nalassus laevioctostriatus	Hélope brune	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Oedemera nobilis	Oedemère noble	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Oxythyrea funesta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Phyllopertha horticola	Hanneton des jardins	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Rutpela maculata	Lepture tachetée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Smaragdina affinis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Timarcha goettingensis	Petit crache-sang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Timarcha tenebricosa	Grand crache-sang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Trichodes alvearius	Caliron des abeilles solitaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
Collembola	*Orchesella cincta*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Orchesella villosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
Diptera	*Bomylius major*	Grand bombyle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	LR France (DEFAUT & SARDET)	LR NEM (DEFAUT & SARDET)	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
	Chrysotoxum cautum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Ctenophora festiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Ectophasia crassipennis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Epistrophe eligans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Eristalis tenax	Eristale gluante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Helophilus pendulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Hemipenthes morio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Platystoma seminationis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Sphaerophoria sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Xanthogramma pedissequum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
Hemiptera	*Aelia acuminata*	Punaise à tête allongée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Camptopus lateralis	Alydide des genêts	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Cercopis intermedia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Cercopis vulnerata	Cercope	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Coreus marginatus	Corée marginée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Graphosoma italicum	Punaise arlequin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Miris striatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Nepa cinerea	Nèpe cendrée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Rhaphigaster nebulosa	Punaise nébuleuse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
Hymenoptera	*Apis mellifera*	Abeille domestique	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Biorhiza pallida	Galle du chêne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Cynips longiventris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Diplolepis rosae	Cynips du rosier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Scolia hirta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Vespa crabro	Frelon d'Europe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Xylocopa violacea	Abeille charpentière	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
Lepidoptera	*Actinotia polyodon*	Camomilière	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Alabonia geoffrella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Allophyes oxyacanthae	Aubépinière	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Alsophila aescularia	Phalène du Marronnier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Anorthoa munda	Orthosie picotée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Araschnia levana	Carte géographique	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Aricia agestis	Collier-de-corail	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Brenthis daphne	Nacré de la Ronce	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Camptogramma bilineata	Brocatelle d'or	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Coenonympha pamphilus	Fadet commun	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Colias crocea	Souci	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Diacrisia sannio	Bordure ensanglantée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	LR France (DEFAUT & SARDET)	LR NEM (DEFAUT & SARDET)	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
	Ematurga atomaria	Phalène picotée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Epirrhoe alternata	Alternée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Erannis defoliaria	Hibernie défeuillante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Erynnis tages	Point de Hongrie	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Euclidia glyphica	Doublure jaune	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Gonepteryx rhamni	Citron	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Grapholita lunulana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Hedya pruniana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Lasiocampa quercus	Bombyx du Chêne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Lasiommata megera	Mégère	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Leptidea sinapis	Piéride du Lotier	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Lomaspilis marginata	Bordure entrecoupée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Luquetia lobella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Lycaena tityrus	Cuivré fuligineux	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Macroglossum stellatarum	Moro-Sphinx	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Macrothylacia rubi	Bombyx de la Ronce	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Maniola jurtina	Myrtil	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Melanargia galathea	Demi-Deuil	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Minoa murinata	Phalène de l'Euphorbe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Nematopogon adansoniella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Pararge aegeria	Tircis	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Phigaliohybernia marginaria	Hibernie hâtive	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Pieris brassicae	Piéride du Chou	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Pieris napi	Piéride du Navet	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Polygonia c-album	Gamma	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Polyommatus icarus	Azuré de la Bugrane	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Pyronia tithonus	Amaryllis	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Saturnia pavonia	Petit Paon de Nuit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Siona lineata	Divisée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Stigmella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Thymelicus lineola	Hespérie du Dactyle	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Tyta luctuosa	Noctuelle en deuil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Vanessa atalanta	Vulcain	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Vanessa cardui	Vanesse des Chardons	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Yponomeuta cagnegella / irrorella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Yponomeuta padella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Zygaena ephialtes	Zygène de la Coronille variée	-	-	-	-	-	VU	-	-	À critères (remplis)	Uniquement sur habitat naturel	Assez fort	Reproduction probable dans AEI, localisée en région	Fort
Mantodea	*Mantis religiosa*	Mante religieuse	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	LR France (DEFAUT & SARDET)	LR NEM (DEFAUT & SARDET)	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
Mecoptera	*Panorpa vulgaris*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
Odonata	*Aeshna affinis*	Aeschne affine	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Aeshna cyanea	Aeschne bleue	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Anax imperator	Anax empereur	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Calopteryx splendens	Caloptéryx éclatant	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Calopteryx virgo	Caloptéryx vierge	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Chalcolestes viridis	Leste vert	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Coenagrion puella	Agrion jouvencelle	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Coenagrion scitulum	Agrion mignon	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Crocothemis erythraea	Crocothémis écarlate	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Enallagma cyathigerum	Agrion porte-coupe	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Ischnura elegans	Agrion élégant	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Lestes barbarus	Leste sauvage	-	-	-	-	LC	NT	-	-	-	-	Modéré	Reproduction probable dans AEI	Modéré
	Orthetrum albistylum	Orthétrum à stylets blancs	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Orthetrum cancellatum	Orthétrum réticulé	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Platycnemis acutipennis	Agrion orangé	-	-	-	-	LC	VU	-	-	OUI	-	Assez fort	Reproduction probable dans AEI, localisée en région	Fort
	Platycnemis pennipes	Agrion à larges pattes	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Sympecma fusca	Leste brun	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Sympetrum meridionale	Sympétrum méridional	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Sympetrum sanguineum	Sympétrum sanguin	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Sympetrum striolatum	Sympétrum fascié	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
Orthoptera	*Calliptamus barbarus*	Caloptène ochracé	-	-	-	-	-	LC	P4	P3	OUI	-	Modéré	Reproduction certaine dans AEI, assez localisée en région	Modéré
	Calliptamus italicus	Caloptène italien	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Chorthippus biguttulus	Criquet mélodieux	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Chorthippus brunneus	Criquet duettiste	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Conocephalus fuscus	Conocéphale bigarré	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Euchorthippus declivus	Criquet des mouillères	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Euchorthippus elegantulus	-	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Eumodicogryllus bordigalensis	Grillon bordelais	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Gomphocerippus rufus	Gomphocère roux	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Gryllus campestris	Grillon champêtre	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Leptophyes punctatissima	Leptophye ponctuée	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Nemobius sylvestris	Grillon des bois	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Oedipoda caerulescens	Œdipode turquoise	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Phaneroptera falcata	Phanéroptère commun	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Phaneroptera nana	Phanéroptère méridional	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	OUI	-	Modéré	Reproduction certaine dans AEI	Modéré
	Pholidoptera griseoaptera	Decticelle cendrée	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Platycleis albopunctata	Decticelle grisâtre	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	LR France (DEFAUT & SARDET)	LR NEM (DEFAUT & SARDET)	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
	Pseudochorthippus parallelus	Criquet des pâtures	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Roeseliana roeselii	-	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Sphingonotus caerulans	Œdipode aigue-marine	-	-	-	-	-	NT	P4	P3	OUI	-	Modéré	Reproduction certaine dans AEI, localisée en région	Assez fort
	Tessellana tessellata	Decticelle carroyée	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
	Tettigonia viridissima	Grande Sauterelle verte	-	-	-	-	-	LC	P4	P4	-	-	Faible	-	Faible
Stylommatophora	*Cornu aspersum*	Escargot petit-gris	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Helix pomatia	Escargot de Bourgogne	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Limax maximus	Limace léopard	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Testacella haliotidea	Testacelle commune	-	-	-	-	-	NT	-	-	-	-	Modéré	Reproduction certaine dans AEI	Modéré

Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Liste Rouge DEFAUT & SARDET (France et domaine biogéographique némoral) : (P1) Espèce proche de l'extinction, ou déjà éteinte ; (P2) Espèce fortement menacée d'extinction ; (P3) Espèce menacée, à surveiller ; (P4) Espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances.
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).

Annexe 6 : Espèces d'amphibiens recensées au niveau de l'AER

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
Anura	*Hyla arborea*	Rainette verte	Ann.IV	Art.2	-	-	NT	LC	-	-	Modéré	Reproduction possible dans AEI	Modéré
	Pelophylax kl. esculentus	Grenouille verte	-	Art.4	-	-	NT	LC	-	-	Modéré	Reproduction certaine dans AEI	Modéré
	Pelophylax ridibundus	Grenouille rieuse	-	Art.3	-	-	LC	NA	-	-	Faible	Reproduction certaine dans AEI	Faible
	Pelophylax sp.	Pélophylax indéterminée	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Rana dalmatina	Grenouille agile	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction certaine dans AEI	Faible
Urodela	*Lissotriton helveticus*	Triton palmé	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction certaine dans AEI	Faible
	Salamandra salamandra	Salamandre tachetée	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction certaine dans AEI	Faible

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).

Annexe 7 : Espèces de reptiles recensées au niveau de l'AER

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
Squamata	*Hierophis viridiflavus*	Couleuvre verte et jaune	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction probable dans AEI	Faible
	Lacerta bilineata	Lézard à deux raies	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction certaine dans AEI	Faible
	Natrix helvetica	Couleuvre helvétique	-	Art.2	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction probable dans AEI	Faible
	Podarcis muralis	Lézard des murailles	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction certaine dans AEI	Faible
	Zamenis longissimus	Couleuvre d'Esculape	Ann.IV	Art.2	-	-	LC	NT	À critères (remplis)	Population établie	Modéré	Reproduction certaine dans AEI	Modéré

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).

Annexe 8 : Espèces de l'avifaune hivernante recensées au niveau de l'AER

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive Oiseaux	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR hivernants	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
Charadriiformes	*Scolopax rusticola*	Bécasse des bois	-	-	-	-	LC	À critères (non remplis)	Zone de nidification	Faible	-	Faible
Columbiformes	*Columba livia f. domestica*	Pigeon biset domestique	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Columba palumbus	Pigeon ramier	-	-	-	-	LC	-	-	Faible	-	Faible
Passeriformes	*Carduelis carduelis*	Chardonneret élégant	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	-	Art.3	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Corvus corone	Corneille noire	-	-	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	-	Art.3	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Erithacus rubecula	Rougegorge familier	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Fringilla coelebs	Pinson des arbres	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Linaria cannabina	Linotte mélodieuse	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Parus major	Mésange charbonnière	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Prunella modularis	Accenteur mouchet	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Sitta europaea	Sittelle torchepot	-	Art.3	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet	-	-	-	-	LC	-	-	Faible	-	Faible
	Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Turdus iliacus	Grive mauvis	-	-	-	-	LC	-	-	Faible	-	Faible
	Turdus viscivorus	Grive draine	-	-	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
Pelecaniformes	*Phalacrocorax carbo*	Grand Cormoran	-	Art.3	-	-	LC	-	-	Faible	-	Faible

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).

Annexe 9 : Espèces de l'avifaune migratrice recensées au niveau de l'AER

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive Oiseaux	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR migrateurs	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
Accipitriformes	*Buteo buteo*	Buse variable	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
Anseriformes	*Anas platyrhynchos*	Canard colvert	-	-	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
Columbiformes	*Columba livia f. domestica*	Pigeon biset domestique	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Columba palumbus	Pigeon ramier	-	-	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
Passeriformes	*Aegithalos caudatus*	Orite à longue queue	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Alauda arvensis	Alouette des champs	-	-	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	-	Art.3	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Corvus corone	Corneille noire	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Erithacus rubecula	Rougegorge familier	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Fringilla coelebs	Pinson des arbres	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Garrulus glandarius	Geai des chênes	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Linaria cannabina	Linotte mélodieuse	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Motacilla alba	Bergeronnette grise	-	Art.3	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Parus major	Mésange charbonnière	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Pica pica	Pie bavarde	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Prunella modularis	Accenteur mouchet	-	Art.3	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet	-	-	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Turdus merula	Merle noir	-	-	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Turdus philomelos	Grive musicienne	-	-	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Turdus viscivorus	Grive draine	-	-	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
Pelecaniformes	*Ardea cinerea*	Héron cendré	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran	-	Art.3	-	-	NA	-	-	Faible	-	Faible
Piciformes	*Picus viridis*	Pic vert	-	Art.3	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).

Annexe 10 : Espèces de l'avifaune nicheuse recensées au niveau de l'AER

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive Oiseaux	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Statut de reproduction	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
Accipitriformes	*Buteo buteo*	Buse variable	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Non nicheur	-	Faible
Charadriiformes	*Charadrius dubius*	Petit Gravelot	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NC	En dehors des vallées alluviales sableuses, habitats de reproduction rares	Modéré
Columbiformes	*Columba palumbus*	Pigeon ramier	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPR	-	Faible
	Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	-	-	-	-	VU	LC	-	-	Assez fort	NPR	-	Assez fort
Falconiformes	*Falco tinnunculus*	Faucon crécerelle	-	Art.3	-	-	NT	LC	-	-	Modéré	NPR	-	Modéré
Gruiformes	*Gallinula ochropus*	Gallinule poule-d'eau	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPO	-	Faible
Passeriformes	*Alauda arvensis*	Alouette des champs	-	-	-	-	NT	NT	-	-	Modéré	Non nicheur	Hors AEI	Faible
	Anthus trivialis	Pipit des arbres	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPO	-	Faible
	Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	-	Art.3	-	-	VU	LC	-	-	Assez fort	NPR	-	Assez fort
	Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPR	-	Faible
	Cettia cetti	Bouscarle de Cetti	-	Art.3	-	-	NT	NT	À critères (remplis)	Zone de nidification	Modéré	NPO	-	Modéré
	Chloris chloris	Verdier d'Europe	-	Art.3	-	-	VU	LC	-	-	Assez fort	NPO	-	Assez fort
	Corvus corone	Corneille noire	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPR	-	Faible
	Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPO	-	Faible
	Emberiza cirlus	Bruant zizi	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NC	-	Faible
	Erithacus rubecula	Rougegorge familier	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPO	-	Faible
	Fringilla coelebs	Pinson des arbres	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPR	-	Faible
	Garrulus glandarius	Geai des chênes	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Non nicheur	-	Faible
	Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPR	-	Faible
	Linaria cannabina	Linotte mélodieuse	-	Art.3	-	-	VU	NT	-	-	Assez fort	NC	-	Assez fort
	Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPR	-	Faible
	Motacilla alba	Bergeronnette grise	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPR	-	Faible
	Oriolus oriolus	Loriot d'Europe	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPO	-	Faible
	Parus major	Mésange charbonnière	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NC	-	Faible
	Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NC	-	Faible
	Pica pica	Pie bavarde	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPR	-	Faible
	Prunella modularis	Accenteur mouchet	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPR	-	Faible
	Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPR	-	Faible
	Saxicola rubicola	Tarier pâtre	-	Art.3	-	-	NT	LC	-	-	Modéré	NC	-	Modéré
	Sitta europaea	Sittelle torchepot	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPO	-	Faible
	Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NC	-	Faible
	Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPR	-	Faible
	Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPO	-	Faible
	Turdus merula	Merle noir	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPR	-	Faible
	Turdus philomelos	Grive musicienne	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPO	-	Faible
	Turdus viscivorus	Grive draine	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPO	-	Faible

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive Oiseaux	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Statut de reproduction	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
Piciformes	*Dendrocopos major*	Pic épeiche	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPO	-	Faible
	Dendrocopos medius	Pic mar	Ann.I	Art.3	-	3	LC	LC	-	-	Modéré	NPO	-	Modéré
	Dryocopus martius	Pic noir	Ann.I	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NC	-	Faible
	Picus viridis	Pic vert	-	Art.3	-	-	LC	LC	-	-	Faible	NPO	-	Faible

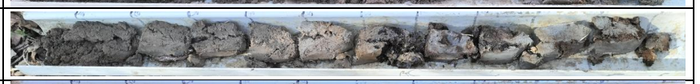
Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).
Statut de reproduction : (NC) Nicheur certain ; (NPR) Nicheur probable ; (NPO) Nicheur possible ; Non nicheur.

Annexe 11 : Espèces de mammifères (hors chiroptères) inventoriées au niveau de l'AER

Ordre	Nom scientifique	Nom français	Directive HFF	Protection nationale	PNA	SCAP régionale	LR France	LR régionale	ZNIEFF	Condition	Enjeu de conservation	Justification de l'enjeu	Enjeu sur site
Carnivora	*Vulpes vulpes*	Renard roux	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Faible	-	Faible
Cetartiodactyla	*Capreolus capreolus*	Chevreuil européen	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Faible	-	Faible
	Cervus elaphus	Cerf élaphe	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Faible	-	Faible
	Sus scrofa	Sanglier	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Faible	-	Faible
Eulipotyphla	*Talpa aquitania / europaea*	Taupe d'Aquitaine / d'Europe	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
Lagomorpha	*Oryctolagus cuniculus*	Lapin de garenne	-	-	-	-	NT	LC	-	-	Modéré	Reproduction certaine dans AEI	Modéré
Rodentia	*Apodemus flavicollis / sylvaticus*	Mulot à collier / sylvestre	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	-	Faible
	Micromys minutus / Muscardinus avellanarius	Rat des moissons / Muscardin	-	- / Art.2	-	-	LC	DD	-	-	Faible	Reproduction probable, présence nid d'hiver	Modéré
	Myocastor coypus	Ragondin	-	-	-	-	NA	NA	-	-	Faible	-	Faible
	Sciurus vulgaris	Écureuil roux	-	Art.2	-	-	LC	LC	-	-	Faible	Reproduction probable dans AEI et AER	Faible

Liste Rouge (France et Région) : (RE) Éteinte localement ; (CR) Probablement disparue ; (CR) En danger critique d'extinction ; (EN) En danger ; (VU) Vulnérable ; (NT) Quasi-menacé ; (LC) Préoccupation mineure ; (DD) Données insuffisantes ; (NA) Non applicable) ; (NE) Non évaluée ; (MR) Espèce menacée au niveau régional.*
Niveaux de priorité SCAP Région : Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (1+) ; Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher) (1-) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2+) ; Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance de l'espèce ou de l'habitat (2-) ; Réseau d'aires protégées satisfaisant (3).

Annexe 12 : Tableau complet de description des sondages pédologiques réalisés dans le cadre de la délimitation des zones humides au sein de l'aire d'étude immédiate

Sondage	Dénomination pédologique	Matériau parental	Texture de surface	Texture de profondeur	Profondeur de sondage	Profondeur d'apparition de l'horizon rédoxique	Classe d'hydromorphie GEPPA, 1981	Sols relevant de la réglementation "Zone humide"	Photographie
M1	REDOXISOL épianthropique, calcaire en surface, caillouteux, issu d'alluvions anciennes	Alluvions anciennes	AS	SL	70	40	IVb	NON	
M2	REDOXISOL surrédoxique, caillouteux, issu d'alluvions anciennes	Alluvions anciennes	SL	S	70	5	Vb	OUI	
M3	REDOXISOL surrédoxique, à nappe perchée temporaire, caillouteux, issu d'alluvions anciennes	Alluvions anciennes	SL	S	90	15	Vb	OUI	
M4	BRUNISOL caillouteux, issu d'alluvions anciennes	Alluvions anciennes	SL	/	60	/	/	NON	
M5	REDOXISOL surrédoxique, planosolique, issu d'alluvions anciennes	Alluvions anciennes	SL	AS	110	15	Vb	OUI	
M6	REDOXISOL surrédoxique, à nappe perchée temporaire, issu d'alluvions anciennes	Alluvions anciennes	LAS	S	100	20	Vb	OUI	
M7	BRUNISOL rédoxique, issu d'alluvions anciennes	Alluvions anciennes	SL	AS	110	60	IIIb	NON	
H1	REDOXISOL issu d'alluvions anciennes	Alluvions anciennes	SL	SA	110	30	IVc	NON	
H2	REDOXISOL surrédoxique, planosolique, à concrétions ferromanganiques, à nappe perchée temporaire, issu d'alluvions anciennes	Alluvions anciennes	SL	AS	110	15	Vb	OUI	
H3	REDOXISOL caillouteux, à nappe perchée temporaire, à concrétions ferromanganiques, issu d'alluvions anciennes	Alluvions anciennes	SL	S	110	35	IVc	NON	
H4	BRUNISOL rédoxique, caillouteux, issu d'alluvions anciennes	Alluvions anciennes	SL	/	50	30	IVa	NON	
H5	REDOXISOL caillouteux, à nappe perchée temporaire, à concrétions ferromanganiques, issu d'alluvions anciennes	Alluvions anciennes	LSA	S	110	30	IVc	NON	
H6	BRUNISOL rédoxique, caillouteux, issu d'alluvions anciennes	Alluvions anciennes	SL	/	50	45	IVa	NON	
H7	REDOXISOL à nappe perchée temporaire, planosolique, issu d'alluvions anciennes	Alluvions anciennes	LSA	AS	110	30	IVc	NON	

Annexe 13 : Etude d'éblouissement réalisée par PINK Strategy en novembre 2024