PARC ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES

COMMUNE DE BOUZONVILLE-AUX-BOIS (45)



DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

PIÈCE 4 : ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

SAS PARC EOLIEN
DES GRENOUILLETTES

AOÛT 2023

SOMMAIRE

A. Le cadrage préalable ... 11
A.1 Préambule ... 12
A.2 Le cadre réglementaire ... 14
A.2.1 Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ... 14
A.2.2 L'autorisation environnementale ... 14
A.2.3 L'étude d'impact sur l'environnement ... 14
A.2.4 Les autres procédures d'autorisation ... 16
A.3 L'énergie éolienne ... 18
A.3.1 La description d'un parc éolien ... 18
A.3.2 Le développement de l'énergie éolienne ... 19
A.4 Les raisons du choix du site d'étude ... 24
A.4.1 Un gisement éolien favorable sur le territoire ... 24
A.4.2 Les zones d'accélération des énergies renouvelables ... 24
A.4.3 Un site adapté à l'accueil d'éoliennes ... 25
A.5 Les démarches d'information ... 27
A.5.1 L'information lors de la conception du projet ... 27
A.5.2 L'enquête publique ... 27
B. Les méthodes utilisées et les difficultés rencontrées ... 29
B.1 Les auteurs des études ... 30
B.2 La définition des aires d'étude ... 31
B.2.1 La Zone d'implantation Potentielle (ZIP) ... 31
B.2.2 L'Aire d'Étude Immédiate (AEI) ... 31
B.2.3 L'aire d'Étude Rapprochée (AER) ... 31
B.2.4 L'Aire d'Étude Éloignée (AEE) ... 31
B.3 Les méthodes utilisées ... 36
B.3.1 La démarche globale d'étude d'impact ... 36
B.3.2 Le milieu physique ... 36
B.3.3 Le milieu naturel ... 36
B.3.4 Le milieu humain ... 54
B.3.5 Le paysage et le patrimoine ... 61
B.3.6 Les difficultés rencontrées ... 62
C. L'état initial de l'environnement ... 63
C.1 La démarche d'évaluation de l'état initial de l'environnement ... 64
C.2 Le milieu physique ... 65
C.2.1 Le climat ... 65
C.2.2 La géologie ... 66
C.2.3 La pédologie ... 68
C.2.4 La topographie ... 70
C.2.5 L'hydrologie ... 74
C.2.6 L'hydrogéologie ... 76
C.2.7 La qualité de l'air ... 77
C.2.8 Les risques naturels ... 78
C.3 Le milieu naturel ... 82
C.3.1 Le patrimoine naturel répertorié ... 82
C.3.2 Trame verte et bleue ... 87
C.3.3 Flore et habitats naturels ... 91
C.3.4 Oiseaux ... 98
C.3.5 Chiroptères ... 125
C.3.6 Autre faune ... 145
C.3.7 Synthèse des enjeux faunistiques et floristiques ... 148
C.3.8 Conclusion de l'état initial du milieu naturel ... 150
C.3.9 Analyse de la sensibilité du patrimoine naturel vis-à-vis des éoliennes ... 151
C.4 Le milieu humain ... 181
C.4.1 Le contexte administratif ... 181
C.4.2 L'habitat ... 182
C.4.3 La démographie ... 185
C.4.4 La santé ... 186
C.4.5 Le profil économique du territoire ... 191
C.4.6 L'agriculture ... 192
C.4.7 La sylviculture ... 199
C.4.8 Les loisirs et le tourisme ... 199
C.4.9 Les risques industriels et technologiques ... 201
C.4.10 Les servitudes et contraintes techniques ... 204
C.4.11 Les plans, programmes et schémas ... 210
C.5 Le paysage et le patrimoine ... 215
C.5.1 Préambule ... 215
C.5.2 Analyse du paysage de l'aire d'étude éloignée ... 216
C.5.3 Analyse du paysage de l'aire d'étude rapprochée ... 233
C.5.4 Analyse du paysage de l'aire d'étude immédiate ... 249
C.6 La synthèse de l'état initial de l'environnement ... 258
D. Les solutions de substitution raisonnables envisagées ... 266
D.1 La démarche de comparaison des variantes de projet ... 267

D.2 L'évolution probable de l'environnement en l'absence de projet ... 268
D.2.1 Le milieu physique ... 268
D.2.2 Le milieu naturel ... 268
D.2.3 Le milieu humain ... 269
D.2.4 Le paysage et le patrimoine ... 269
D.3 Les variantes d'implantation envisagées ... 270
D.3.1 VARIANTE 1 ... 270
D.3.2 VARIANTE 2 ... 270
D.3.3 VARIANTE 3 ... 270
D.4 La comparaison des variantes ... 275
D.4.1 Le milieu physique ... 275
D.4.2 Le milieu naturel ... 275
D.4.3 Le milieu humain ... 278
D.4.4 Le paysage et le patrimoine ... 278
D.4.5 L'optimisation énergétique du site ... 300
D.4.6 La synthèse de la comparaison des variantes ... 300
E. La description du projet retenu ... 302
E.1 La localisation des installations et des aménagements annexes ... 303
E.2 Les caractéristiques des installations et des aménagements annexes ... 307
E.2.1 Les éoliennes ... 307
E.2.2 Les postes de livraison électrique ... 309
E.2.3 Le réseau électrique inter-éolien ... 310
E.2.4 Le raccordement électrique au poste source ... 310
E.2.5 Les aménagements annexes ... 311
E.3 Les phases de vie du parc éolien ... 313
E.3.1 La construction ... 313
E.3.2 L'exploitation ... 313
E.3.3 Le démantèlement et la remise en état du site ... 314
F. L'impact du projet sur l'environnement ... 316
F.1 La démarche d'évaluation des impacts du projet sur l'environnement ... 317
F.2 L'impact brut sur le milieu physique ... 318
F.2.1 L'impact brut sur le climat et la vulnérabilité aux changements climatiques ... 318
F.2.2 L'impact brut sur la géologie ... 321
F.2.3 L'impact brut sur la pédologie ... 322
F.2.4 L'impact brut sur la topographie ... 324
F.2.5 L'impact brut sur l'hydrologie ... 326
F.2.6 L'impact brut sur l'hydrogéologie ... 326
F.2.7 L'impact brut sur la qualité de l'air ... 328
F.2.8 L'impact brut lié aux risques naturels ... 328
F.3 L'impact brut sur le milieu naturel ... 332
F.3.1 Échelle d'évaluation des impacts bruts et résiduels ... 332
F.3.2 Analyse des impacts sur l'avifaune ... 332
F.3.3 Analyse des impacts sur les chiroptères ... 334
F.3.4 Analyse des impacts sur la flore et les habitats ... 336
F.3.5 Analyse des impacts sur l'autre faune ... 336
F.3.6 Analyse des impacts sur les haies ... 336
F.3.7 Analyse des impacts sur les zones humides ... 336
F.3.8 Analyse des impacts sur les corridors et les trames vertes et bleues ... 337
F.3.9 Analyse des impacts sur les services écosystémiques ... 337
F.4 L'impact brut sur le milieu humain ... 338
F.4.1 L'impact brut sur l'habitat ... 338
F.4.2 L'impact brut sur la démographie ... 340
F.4.3 L'impact brut sur la santé ... 341
F.4.4 L'impact brut sur les activités économiques ... 354
F.4.5 L'impact brut sur l'agriculture ... 354
F.4.6 L'impact brut sur la sylviculture ... 356
F.4.7 L'impact brut sur les loisirs et Le tourisme ... 356
F.4.8 L'impact brut lié aux risques industriels et technologiques ... 356
F.4.9 L'impact brut lié aux servitudes et contraintes techniques ... 361
F.4.10 La conformité aux plans, programmes et schémas ... 364
F.4.11 L'impact lié aux de déchets ... 369
F.5 L'impact brut sur le paysage et le patrimoine ... 371
F.5.1 La zone de visibilité de l'implantation finale ... 371
F.5.2 Analyse de la perception des éoliennes dans le territoire ... 372
F.6 Les impacts cumulés ... 392
F.6.1 Les projets à prendre en compte ... 392
F.6.2 Les impacts cumulés sur le milieu physique ... 395
F.6.3 Les impacts cumulés sur le milieu naturel ... 395
F.6.4 Les impacts cumulés sur le milieu humain ... 395
F.6.5 Les impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine ... 396
F.7 La synthèse des impacts du projet sur l'environnement ... 397
G. Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts sur l'environnement ... 409
G.1 La démarche de définition des mesures ... 410
G.2 Le milieu physique ... 411

G.2.1 Les mesures pour le climat et la vulnérabilité aux changements climatiques 411
G.2.2 Les mesures pour la géologie, la pédologie et la topographie 411
G.2.3 Les mesures pour l'hydrologie et l'hydrogéologie 411
G.2.4 Les mesures pour la qualité de l'air 412
G.2.5 Les mesures liées aux risques naturels 413
G.3 Le milieu naturel 416
G.3.1 Liste des mesures d'évitement et de réduction des impacts 416
G.3.2 Notice de lecture des fiches mesure 417
G.3.3 Mesures d'évitement d'impacts 417
G.3.4 Mesure de réduction d'impacts 418
G.3.5 Coûts des mesures d'évitement et de réduction des impacts 421
G.3.6 Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction des impacts 421
G.3.7 Mesure de compensation loi-411-1 du code de l'environnement 423
G.3.8 Mesure d'accompagnement Loi Biodiversité 424
G.3.9 Mesure réglementaire de la norme ICPE : suivis environnementaux 424
G.3.10 Dossier de dérogation espèces protégées 425
G.3.11 Évaluation des incidences Natura 2000 426
G.3.12 Conclusion de l'étude du milieu naturel 429
G.4 Le milieu humain 430
G.4.1 Les mesures pour l'habitat et la démographie 430
G.4.2 Les mesures pour la santé 430
G.4.3 Les mesures pour l'agriculture 436
G.4.4 Les mesures liées aux risques industriels et technologiques 438
G.4.5 Les mesures liées aux servitudes et contraintes techniques 439
G.4.6 Les mesures liées aux déchets 441
G.5 Le paysage et le patrimoine 443
G.5.1 Présentation des mesures 443
G.5.2 Conclusion de l'étude paysagère 445
G.6 La synthèse des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts sur l'environnement 446

TABLE DES CARTES

CARTE 1 : SITUATION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DES ÉOLIENNES 13
CARTE 2 : LES ZONES D'ACCÉLÉRATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES (POTENTIEL ÉOLIEN TERRESTRE) ET LA ZONE DU PROJET 24
CARTE 3 : PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU TERRITOIRE AYANT PARTICIPÉ AU CHOIX DU SITE RETENU 26
CARTE 4 : LE PÉRIMÈTRE D'AFFICHAGE DE L'ENQUÊTE PUBLIQUE 28
CARTE 5 : LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DES ÉOLIENNES 32
CARTE 6 : LES AIRES D'ÉTUDE IMMÉDIATE 33
CARTE 7 : LES AIRES D'ÉTUDE RAPPROCHÉES ET ÉLOIGNÉES 34
CARTE 8 : LES AIRES D'ÉTUDE DU PAYSAGE ET LA ZONE DE VISIBILITÉ POTENTIELLE DES FUTURES ÉOLIENNES 35
CARTE 9 : LOCALISATION DES POINTS D'ÉCOUTE ET PARCOURS DE RECHERCHE DE L'AVIFAUNE NICHEUSE 41
CARTE 10 : PARCOURS ET POINTS D'OBSERVATION POUR LE SUIVI DE LA MIGRATION DE L'AVIFAUNE 43
CARTE 11 : PARCOURS DE PROSPECTION DE L'AVIFAUNE HIVERNANTE 44
CARTE 12 : LOCALISATION DES POINTS D'ÉCOUTES POUR L'ÉTUDE DES CHIROPTÈRES 47
CARTE 13 : LA GÉOLOGIE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 67
CARTE 14 : LA PÉDOLOGIE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 69
CARTE 15 : LA TOPOGRAPHIE ET L'HYDROGRAPHIE DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE 72
CARTE 16 : LA TOPOGRAPHIE ET L'HYDROGRAPHIE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 73
CARTE 17 : LES CAPTAGES D'EAU POTABLE ET PÉRIMÈTRES DE PROTECTION ASSOCIÉS 77
CARTE 18 : DENSITÉ MOYENNE DE FOUDROIEMENT PAR DÉPARTEMENT (MÉTÉORAGE) 78
CARTE 19 : ZONAGE SISMIQUE EN FRANCE (MEDDE) 79
CARTE 20 : LES RISQUES NATURELS DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 81
CARTE 21 : LOCALISATION DES ZONAGES NATURELS AUTOUR DU PROJET ÉOLIEN (1/2) 86
CARTE 22 : LOCALISATION DES ZONAGES NATURELS AUTOUR DU PROJET ÉOLIEN (2/2) 86
CARTE 23 : CONTEXTE DE LA TRAME VERTE RÉGIONALE AUTOUR DE LA ZONE D'ÉTUDE DU PROJET ÉOLIEN (SOURCE : SRCE CENTRE-VAL DE LOIRE) 88
CARTE 24 : CONTEXTE DE LA TRAME BLEUE AUTOUR DE LA ZONE D'ÉTUDE DU PROJET ÉOLIEN (SOURCE : SRCE CENTRE-VAL DE LOIRE) 89
CARTE 25 : LOCALISATION DE LA ZIP AU SEIN DE LA TRAME VERTE ET BLEUE LOCALE (SOURCE : SCOT PAYS BEAUCE GÂTINAIS EN PITHIVERAIS) 90
CARTE 26 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS SUR LA ZIP (1/2) 93
CARTE 27 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS SUR LA ZIP (2/2) 94
CARTE 28 : SPATIALISATION DES ENJEUX POUR LA FLORE ET LES HABITATS NATURELS (1/2) 96
CARTE 29 : SPATIALISATION DES ENJEUX POUR LA FLORE ET LES HABITATS NATURELS (2/2) 97
CARTE 30 : LOCALISATION DE L'AIGLE BOTTÉ SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS EN PÉRIODE DE MIGRATION 106
CARTE 31 : LOCALISATION DE L'ALOUETTE DES CHAMPS SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS EN PÉRIODE DE REPRODUCTION 107
CARTE 32 : LOCALISATION DU BRUANT JAUNE SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS EN PÉRIODE DE REPRODUCTION 108
CARTE 33 : LOCALISATION DU BRUANT PROYER SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS EN PÉRIODE DE REPRODUCTION 109
CARTE 34 : LOCALISATION DU BUSARD SAINT-MARTIN SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS EN PÉRIODE DE REPRODUCTION 110
CARTE 35 : LOCALISATION DU BUSARD CENDRÉ SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS EN PÉRIODE DE MIGRATION ET D'HIVERNAGE 111
CARTE 36 : LOCALISATION DE LA CAILLE DES BLÉS SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS 112
CARTE 37 : LOCALISATION DU COURLIS CENDRÉ SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS EN PÉRIODE DE REPRODUCTION 113
CARTE 38 : LOCALISATION DU FAUCON CRÉCERELLE SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS EN PÉRIODE DE REPRODUCTION 114
CARTE 39 : LOCALISATION DU FAUCON ÉMERILLON SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS EN PÉRIODE DE MIGRATION POSTNUPTIALE 115
CARTE 40 : LOCALISATION DE LA GRUE CENDRÉE SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS EN PÉRIODE D'HIVERNAGE 116
CARTE 41 : LOCALISATION DE LA LINOTTE MÉLODIEUSE SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS EN PÉRIODE DE REPRODUCTION 117
CARTE 42 : LOCALISATION DU MILAN NOIR SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS EN PÉRIODE DE MIGRATION 118
CARTE 43 : LOCALISATION DE LA PERDRIX GRISE SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS 119
CARTE 44 : LOCALISATION DU TARIER PÂTRE SUR LA ZONE D'ÉTUDE ET SES ALENTOURS 120
CARTE 45 : SPATIALISATION DES ENJEUX POUR L'AVIFAUNE EN PÉRIODE DE NIDIFICATION 123
CARTE 46 : SPATIALISATION DES ENJEUX POUR L'AVIFAUNE EN PÉRIODE INTERNUPTIALE 124
CARTE 47 : POTENTIALITÉS DE GÎTES POUR LES CHIROPTÈRES 125
CARTE 48 : RAPPEL DE LA LOCALISATION DES POINTS D'ÉCOUTE PASSIVE POUR L'ÉTUDE DES CHIROPTÈRES 127
CARTE 49 : PART D'ACTIVITÉ DES GROUPES D'ESPÈCES PAR POINT D'ÉCOUTE 132
CARTE 50 : RÉPARTITION DE LA BARBASTELLE D'EUROPE SUR LE SITE D'ÉTUDES 133
CARTE 51 : RÉPARTITION DE LA SÉROTINE COMMUNE SUR LE SITE D'ÉTUDES 134
CARTE 52 : RÉPARTITION DU MURIN DE BECHSTEIN SUR LE SITE D'ÉTUDES 135
CARTE 53 : RÉPARTITION DU MURIN DE DAUBENTON SUR LE SITE D'ÉTUDES 136
CARTE 54 : RÉPARTITION DU GRAND MURIN SUR LE SITE D'ÉTUDES 137
CARTE 55 : RÉPARTITION DU MURIN À MOUSTACHES SUR LE SITE D'ÉTUDES 138
CARTE 56 : RÉPARTITION DE LA NOCTULE COMMUNE SUR LE SITE D'ÉTUDES 139
CARTE 57 : RÉPARTITION DE LA NOCTULE DE LEISLER SUR LE SITE D'ÉTUDES 140
CARTE 58 : RÉPARTITION DE LA PIPISTRELLE DE NATHUSIUS SUR LE SITE D'ÉTUDES 141
CARTE 59 : RÉPARTITION DE LA PIPISTRELLE COMMUNE SUR LE SITE D'ÉTUDES 142
CARTE 60 : SPATIALISATION DES ENJEUX POUR LES CHIROPTÈRES 144
CARTE 61 : SPATIALISATION DES ENJEUX POUR L'AUTRE FAUNE 147
CARTE 62 : SPATIALISATION DES ENJEUX POUR LA FAUNE ET LA FLORE 149
CARTE 63 : ZONAGES DES SENSIBILITÉS DE L'AVIFAUNE EN PHASE D'EXPLOITATION 163
CARTE 64 : ZONAGES DES SENSIBILITÉS DE L'AVIFAUNE EN PHASE TRAVAUX EN PÉRIODE DE REPRODUCTION 164
CARTE 65 : ZONAGES DES SENSIBILITÉS DES CHIROPTÈRES EN PHASE D'EXPLOITATION 173

CARTE 66 : ZONAGES DES SENSIBILITÉS DES CHIROPTÈRES EN PHASE DE TRAVAUX 174
CARTE 67 : ZONAGES DES SENSIBILITÉS DE LA FLORE ET DES HABITATS NATURELS EN PHASE DE TRAVAUX 176
CARTE 68 : ZONAGES DES SENSIBILITÉS DE L'AUTRE FAUNE EN PHASE DE TRAVAUX 178
CARTE 69 : SENSIBILITÉ GÉNÉRALE DE LA FAUNE ET DE LA FLORE EN PHASE DE TRAVAUX 179
CARTE 70 : SENSIBILITÉ GÉNÉRALE DE LA FAUNE ET DE LA FLORE EN PHASE D'EXPLOITATION 180
CARTE 71 : LIMITES ADMINISTRATIVES SUR L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 181
CARTE 72 : LE RECUL DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE AUX HABITATIONS LES PLUS PROCHES 184
CARTE 73 : POINTS DE MESURES DE L'ÉTAT INITIAL ACOUSTIQUE 187
CARTE 74 : PREMIÈRE PROPOSITION DE PÉRIMÈTRE D'ÉTUDES DES IMPACTS 192
CARTE 75 : DEUXIÈME PROPOSITION DE PÉRIMÈTRE ET EXPLOITATIONS POTENTIELLEMENT IMPACTÉES 193
CARTE 76 : PETITES RÉGIONS NATURELLES DU LOIRET 193
CARTE 77 : TROISIÈME PROPOSITION DE PÉRIMÈTRE ET ASSOLEMENT PRINCIPALE DES COMMUNES 194
CARTE 78 : PRISE EN COMPTE DES COOPÉRATIVES ET DES NÉGOCIANTS 194
CARTE 79 : PÉRIMÈTRE FINAL 195
CARTE 80 : ASSOLEMENT EN 2020 196
CARTE 81 : RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 203
CARTE 82 : CONTRAINTES ET SERVITUDES TECHNIQUES SUR LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE 208
CARTE 83 : LES RÉSEAUX ET CANALISATIONS DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 209
CARTE 84 : LE PÉRIMÈTRE DU SAGE NAPPE DE BEAUCE 211
CARTE 85 : LES ZONAGES ET CONTRAINTES D'URBANISME DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 214
CARTE 86 : CONTEXTE DU SECTEUR D'IMPLANTATION DU PROJET 215
CARTE 87 : L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE DU PAYSAGE 216
CARTE 88 : LES UNITÉS PAYSAGÈRES DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE 217
CARTE 89 : LES MONUMENTS HISTORIQUES, SITES EMBLÉMATIQUES ET TOURISTIQUES DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE 225
CARTE 90 : PATRIMOINE, CONTEXTE ÉOLIEN ET ZONE DE VISIBILITÉ POTENTIELLE SUR L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE 226
CARTE 91 : LES ZONAGES DU SCHÉMA RÉGIONAL ÉOLIEN SUR L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE 231
CARTE 92 : L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE DU PAYSAGE 233
CARTE 93 : LE CONTEXTE PAYSAGER DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE 235
CARTE 94 : LES ZONES URBAINES DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE 237
CARTE 95 : LES AXES DE COMMUNICATION DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE 242
CARTE 96 : LES MONUMENTS HISTORIQUES ET SITES TOURISTIQUES DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE 244
CARTE 97 : LE PAYSAGE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 249
CARTE 98 : PERCEPTION DE LA ZONE DU PROJET DEPUIS LES VILLAGES À PROXIMITÉ DIRECTE 251
CARTE 99 : SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE À L'ÉCHELLE DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE 257
CARTE 100 : SYNTHÈSE DES ENJEUX ET SENSIBILITÉS DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE 265
CARTE 101 : OCCUPATION DU SOL EN 1950-65 ET 2000-2005 268
CARTE 102 : OCCUPATION DU SOL EN 2006-2010 ET AUJOURD'HUI 268
CARTE 103 : VARIANTE 1 D'IMPLANTATION DES ÉOLIENNES 270
CARTE 104 : VARIANTE 2 D'IMPLANTATION DES ÉOLIENNES 271
CARTE 105 : VARIANTE 3 D'IMPLANTATION DES ÉOLIENNES 271
CARTE 106 : LA SYNTHÈSE DES ENJEUX ET SENSIBILITÉ DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET LA VARIANTE 1 272
CARTE 107 : LA SYNTHÈSE DES ENJEUX ET SENSIBILITÉ DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET LA VARIANTE 2 273
CARTE 108 : LA SYNTHÈSE DES ENJEUX ET SENSIBILITÉ DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET LA VARIANTE 3 274
CARTE 109 : VARIANTE D'IMPLANTATION N°1 ET SENSIBILITÉ EN PHASE TRAVAUX 275
CARTE 110 : VARIANTE D'IMPLANTATION N°1 ET SENSIBILITÉ EN PHASE D'EXPLOITATION 275
CARTE 111 : VARIANTE D'IMPLANTATION N°2 ET SENSIBILITÉ EN PHASE TRAVAUX 276
CARTE 112 : VARIANTE D'IMPLANTATION N°2 ET SENSIBILITÉ EN PHASE D'EXPLOITATION 276
CARTE 113 : VARIANTE D'IMPLANTATION N°3 ET SENSIBILITÉ EN PHASE TRAVAUX 277
CARTE 114 : VARIANTE D'IMPLANTATION N°3 ET SENSIBILITÉ EN PHASE D'EXPLOITATION 277
CARTE 115 : LES INSTALLATIONS ET AMÉNAGEMENTS DU PROJET DES GRENOUILLETTES SUR FOND IGN 304
CARTE 116 : LES INSTALLATIONS ET AMÉNAGEMENTS DU PROJET DES GRENOUILLETTES SUR ORTHOPHOTOGRAPHIE (SECTEUR OUEST) 305
CARTE 117 : LES INSTALLATIONS ET AMÉNAGEMENTS DU PROJET DES GRENOUILLETTES SUR ORTHOPHOTOGRAPHIE (SECTEUR EST) 306
CARTE 118 : LE RACCORDEMENT EXTERNE PRESSENTI DU PARC ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES AU PROJET DE POSTE SOURCE DE LOIRET1 311
CARTE 119 : L'IMPACT DU PROJET ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES SUR LA GÉOLOGIE 321
CARTE 120 : IMPACT DU PROJET ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES SUR LA PÉDOLOGIE 323
CARTE 121 : L'IMPACT DU PROJET ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES SUR LA TOPOGRAPHIE ET L'HYDROGRAPHIE 325
CARTE 122 : LE PROJET ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES ET LES CAPTAGES D'EAU POTABLE 327
CARTE 123 : IMPACT DU PROJET ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES SUR LES RISQUES NATURELS 331
CARTE 124 : LE RECUL DES ÉOLIENNES AUX HABITATIONS LES PLUS PROCHES 339
CARTE 125 : POINTS DE MESURES ET D'ÉVALUATION DES IMPACTS ACOUSTIQUES 341
CARTE 126 : IMPACT DU PROJET ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES SUR LES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES 357
CARTE 127 : LA SYNTHÈSE DE L'ACCEPTABILITÉ DES RISQUES DU PARC ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES 360
CARTE 128 : L'IMPACT DU PROJET ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES SUR LES CONTRAINTES TECHNIQUES ET SERVITUDES 363
CARTE 129 : LE PROJETÉ ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES ET LES ZONES D'ACCÉLÉRATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES (POTENTIEL ÉOLIEN TERRESTRE). 365
CARTE 130 : LOCALISATION DE LA ZONE DU PROJET DANS LA ZONE 6 DU S3RENR 366
CARTE 131 : : LE PROJET ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES ET LES ZONAGES D'URBANISME 368
CARTE 132 : ZONE DE VISIBILITÉ DE L'IMPLANTATION FINALE 371
CARTE 133 : LES PARCS ÉOLIENS ET PROJETS PRIS EN COMPTE POUR L'ÉTUDE DES EFFETS CUMULÉS 394
CARTE 134 : LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 AUTOUR DU PROJET DE PARC ÉOLIEN 426
CARTE 135 : SECTEUR POUVANT PRÉSENTER DES VUES DIRECTES SUR LES ÉOLIENNES, FAVORABLES À LA PLANTATION DE HAIES PAYSAGÈRES 444

TABLE DES PHOTOGRAPHIES

PHOTO 1 : ORNITHOLOGUE DE CALIDRIS SUR UN POINT D'ÉCOUTE (PHOTO NON PRISE SUR LE SITE) 40
PHOTO 2 : SONG METER SM4 DE CHEZ WILDLIFE ACOUSTICS 45
PHOTO 3 : ECHO METER TOUCH DE CHEZ WILDLIFE ACOUSTICS 45
PHOTO 4 : TERRES NOIRES ARGILEUSES SUR MARNES AU NORD-OUEST DE LA ZONE DU PROJET 68
PHOTO 5 : TOPOGRAPHIE PLANE DE LA BEAUCE AUX ABORDS DE LA ZONE DU PROJET 70
PHOTO 6 : TOPOGRAPHIE PLANE DU GÂTINAIS BEAUCERON AU NORD-EST DE LA ZONE DU PROJET 70
PHOTO 7 : LES PRÉMICES DES POINTS HAUTS DE LA FORÊT D'ORLÉANS AU SUD DE LA ZONE DU PROJET 70
PHOTO 8 : POINTS HAUTS AU NORD-OUEST DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 71
PHOTO 9 : POINTS BAS AU NORD-EST DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 71
PHOTO 10 : TOPOGRAPHIE PLANE DE LA PARTIE SUD-EST DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE 71
PHOTO 11 : TOPOGRAPHIE DE LA PARTIE NORD-OUEST DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE 71
PHOTO 12 : LIT DE L'ŒUF DANS LE BOURG DE MAREAU-AUX-BOIS, À SEC EN OCTOBRE 2022 74
PHOTO 13 : LIT DE LA RIMARDE À COURCELLES 75
PHOTO 14 : BASSIN DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES DE L'A19 À L'EST DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE 75
PHOTO 15 : RÉSEAU DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES DE L'A19 ET FRANCHISSEMENT HYDRAULIQUE INFÉRIEUR SUR LA ZONE DU PROJET 75
PHOTO 16 : SECTEUR CONCERNÉ PAR LE RISQUE DE REMONTÉE DE NAPPE AU NORD-EST DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 80
PHOTO 17 : OIES CENDRÉES AU PIED D'UNE ÉOLIENNE AUX PAYS BAS 151
PHOTO 18 : NID DE PETIT GRAVELOT AU PIED D'UNE ÉOLIENNE 151
PHOTO 19 : CENTRE BOURG DE BOUZONVILLE-AUX-BOIS 182
PHOTO 20 : CENTRE BOURG D'ASCOUX 182
PHOTO 21 : CENTRE BOURG DE LAAS 182
PHOTO 22 : CENTRE BOURG DE BOUILLY-EN-GÂTINAIS 182
PHOTO 23 : MAISON ISOLÉE EN LIMITE SUD DE LA ZONE INDUSTRIELLE DE LA CROSNE 183
PHOTO 24 : LIEUDIT LE MOULIN D'ARVILLE 183
PHOTO 25 : LIEUDIT LES CARRÉS 183
PHOTO 26 : LIEUDIT LE CLOS GUICHARD 183
PHOTO 27 : NOUVEAU LOTISSEMENT AU SUD-OUEST DU BOURG-D'ASCOUX 186
PHOTO 28 : ZONE D'ACTIVITÉ DE LA CROSNE 192
PHOTO 29 : CHÂTEAU DE CHAMEROLLES 199
PHOTO 30 : SITE PATRIMONIAL D'YÈVRE-LE-CHÂTEL 199
PHOTO 31 : CHÂTEAU DE DENAINVILLIERS À DADONVILLE 200
PHOTO 32 : CAMPING LE CLOS DES TOURTERELLES DANS LE BOURG DE BOUZONVILLE-AUX-BOIS 200
PHOTO 33 : FM FRANCE AU NIVEAU DE L'ÉCHANGEUR DE L'A19 201
PHOTO 34 : INSTALLATION CLASSÉE CAROLL AU NORD DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 201
PHOTO 35 : AUTOROUTE A19 AU NIVEAU DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 202
PHOTO 36 : AUTOROUTE A19 AU DROIT DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 205
PHOTO 37 : LA RD921 ENTRE LES DEUX SECTEURS DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE 205
PHOTO 38 : LA RD30 AU DROIT DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE 205
PHOTO 39 : LA RD833 AU DROIT DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 205
PHOTO 40 : CHEMIN AGRICOLE EN LIMITE NORD DE LA PARTIE OUEST DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE 205
PHOTO 41 : PYLÔNE EXPLOITÉ PAR TDF AU NORD DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 206
PHOTO 42 : PYLÔNE DE LA LIGNE ÉLECTRIQUE HTB SUR LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE 206

PHOTO 43 : LA VERTICALITÉ DES ÉOLIENNES SUR LE PLATEAU DE LA BEAUCE. (POINT PHOTO 236) 219
PHOTO 44 : LA VILLE DE PITHIVIERS, IDENTIFIABLE ICI À SES ZONES INDUSTRIELLES, MARQUE LA LIGNE D'HORIZON ET SIGNE LA RUPTURE AVEC LE GÂTINAIS OUEST. (POINT PHOTO 117)..... 219
PHOTO 45 : DEPUIS LES PLATEAUX AGRICOLES, LA VALLÉE DE L'ŒUF ENCAISSÉE EST SIGNALÉE PAR SA RIPISYLVE. (POINT PHOTO 117) 219
PHOTO 46 : LE PAYSAGE INDUSTRIEL AUTOUR DE PITHIVIERS. (POINT PHOTO 136) 219
PHOTO 47 : LES BOISEMENTS QUI S'INSCRIVENT SUR LES ONDULATIONS MARQUÉES MARQUENT LA FRONTIÈRE ENTRE LE GÂTINAIS ET LA BEAUCE AU-DELÀ. (POINT PHOTO 100)..... 220
PHOTO 48 : LE PLATEAU DU GÂTINAIS OUEST MARQUÉ PAR LE CLOCHER DE L'ÉGLISE DE PITHIVIERS EN ARRIÈRE PLAN. (POINT PHOTO 76) 220
PHOTO 49 : LES BOISEMENTS ENCAISSÉS TÉMOIGNENT DE LA PRÉSENCE DE LA RIMARDE ET DE SA RIPISYLVE OÙ S'INSTALLE LE VILLAGE YÈVRE-LE-CHÂTEL. (POINT PHOTO 90)..... 220
PHOTO 50 : LES ONDULATIONS DU GÂTINAIS OUEST. (POINT PHOTO 93) 220
PHOTO 51 : LES LIGNES ÉLECTRIQUES QUI MARQUENT LE PAYSAGE. (POINT PHOTO 42..... 220
PHOTO 52 : LA SUCCESSION DES BOISEMENTS DU GÂTINAIS SUD-OUEST. (POINT PHOTO 175) 221
PHOTO 53 : LE CANAL D'ORLÉANS. (POINT PHOTO 160) 221
PHOTO 54 : CHEMIN DE LA FORÊT DOMANIALE D'ORLÉANS. (POINT PHOTO 152) 221
PHOTO 55 : LA CLAIRIÈRE DE COURCY-AUX-LOGES CULTIVÉE ET HABITÉE AU SEIN DE LA FORÊT D'ORLÉANS. (POINT PHOTO 150)..... 221
PHOTO 56 : L'ESSONNE ET SA RIPISYLVE (POINT PHOTO 105)..... 222
PHOTO 57 : LES BLOCS DE GRÈS CARACTÉRISTIQUES DE CETTE VALLÉE (POINT PHOTO 108)..... 222
PHOTO 58 : LA RIPISYLVE OPAQUE DE LA RIVIÈRE. (POINT PHOTO 108)..... 222
PHOTO 59 : LE CONTEXTE ÉOLIEN DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE 223
PHOTO 60 : VUE SUR LES PARCS ÉOLIENS À L'OUEST DE PITHIVIERS. (POINT PHOTO 242) 224
PHOTO 61 : LA PRÉSENCE DES ÉOLIENNES DU PARC DE GRENEVILLE DEPUIS LE CENTRE DE GUIGNONVILLE. (POINT PHOTO 238)..... 224
PHOTO 62 : ÉGLISE DE BOËSSES. (POINT PHOTO 193)..... 228
PHOTO 63 : ÉGLISE DE PUISEAUX ET SON CLOCHER TORS. (POINT PHOTO 188) 228
PHOTO 64 : ÉGLISE DE PITHIVIERS. (POINT PHOTO 126)..... 228
PHOTO 65 : VILLAGE DE DADONVILLE ET SON ÉGLISE, EN ARRIÈRE-PLAN, LE CLOCHER DE PITHIVIERS DOMINE. (POINT PHOTO 23)..... 228
PHOTO 66 : CHÂTEAU DE DENAINVILLIERS. (POINT PHOTO 24) 228
PHOTO 67 : PARC ARBORÉ DU CHÂTEAU DE DENAINVILLIERS CEINTURÉ PAR UN MUR. (POINT PHOTO 25)..... 228
PHOTO 68 : YÈVRE-LE-CHÂTEL ET LES VESTIGES DU CHÂTEAU CLASSÉ DANS LA VALLÉE SURPLOMBÉS PAR LES ÉOLIENNES DE LA GRANGE DU BOURREAU. (POINT PHOTO 90)..... 229
PHOTO 69 : VESTIGES DU CHÂTEAU DE YÈVRE-LE-CHÂTEL. (POINT PHOTO 83)..... 229
PHOTO 70 : YÈVRE-LE-CHÂTEL IMPLANTÉ DANS LA VALLÉE DE LA RIMARDE. (POINT PHOTO 85) 229
PHOTO 71 : CHÂTEAU DE CHAMEROLLES. (POINT PHOTO 147)..... 229
PHOTO 72 : ENTRÉE DE L'ANCIEN CHÂTEAU DE BELLEGARDE. (POINT PHOTO 168)..... 229
PHOTO 73 : L'UNITÉ URBAINE DE PITHIVIERS. (POINT PHOTO 23)..... 234
PHOTO 74 : À PROXIMITÉ DE LA VALLÉE, SES BOISEMENTS EMPÊCHENT LES VUES LOINTAINES. (POINT PHOTO 229)..... 234
PHOTO 75 : VALLÉE DE LA RIMARDE EN FOND, MAIS QUI NE PERMET PAS DE LIMITER LES COMPOSANTES VERTICALES EN DIRECTION DE NOTRE SITE D'ÉTUDE. (POINT PHOTO 197) 234
PHOTO 76 : LE RIDEAU OPAQUE DE LA FORÊT D'ORLÉANS. (POINT PHOTO 62 234
PHOTO 77 : LE PLATEAU AGRICOLE DU GÂTINAIS ET LA FORÊT D'ORLÉANS QUI MARQUE L'HORIZON. (POINT PHOTO 31)..... 236
PHOTO 78 : LA VALLÉE DE L'ESSONNE. (POINT PHOTO 101)..... 236
PHOTO 79 : LA FORÊT D'ORLÉANS. (POINT PHOTO 58) 236
PHOTO 80 : VILLAGE D'YÈVRE-LE-CHÂTEL IMPLANTÉ SUR LE VERSANT ET DANS LE FOND DE LA VALLÉE. (POINT PHOTO 85)..... 238
PHOTO 81 : L'EXTENSION RÉCENTE DU VILLAGE DE BOUZONVILLE-AUX-BOIS (POINT PHOTO 5) 238
PHOTO 82 : LIGNE ÉLECTRIQUE QUI TRAVERSE LES ZIP. (POINT PHOTO 55) 238
PHOTO 83 : DEPUIS LES HABITATIONS DE LA RUE DU MONTPOULIN, VUE SUR LA ZIP SANS OBSTACLE VISUEL ET SUR LE HAMEAU MONTPOULIN. 239
PHOTO 84 : DEPUIS LA RD 921, ENTRÉE SUD DE BOURGNEUF EN DIRECTION DE LA ZIP, ÉCRAN VISUEL BAS QUI N'EMPÊCHERA PAS LES VUES. 239
PHOTO 85 : DEPUIS LA FRANGE SUD DE BOURGNEUF, RUE DE LARRY AUX LOUPS, ENTRE DEUX HABITATIONS OU DEPUIS L'ARRIÈRE DES JARDINS DES VUES SONT POSSIBLES EN DIRECTION DE LA ZIP. 239
PHOTO 86 : VILLAGE DE DADONVILLE POSITIONNÉ DANS UN POINT BAS. (POINT PHOTO 28)..... 239
PHOTO 87 : DEPUIS LA ROUTE DE BOURGNEUF À L'ENTRÉE DE DADONVILLE, VUE DÉGAGÉE EN DIRECTION DE LA ZIP. 239
PHOTO 88 : DEPUIS L'ENTRÉE SUD DE ROUGEMONT, VUE SUR LA ZIP AU NIVEAU DE LA SECONDE LIGNE HT. 239
PHOTO 89 : ENTRÉE/SORTIE DE VRIGNY NORD-OUEST, ROUTE DE PITHIVIERS, VUE DISCONTINUE EN DIRECTION DE LA ZIP. 239
PHOTO 90 : DEPUIS LA FRANGE EST D'ESCRENNES, SUR LES HAUTEURS, LE LÉGER RELIEF ET LA VÉGÉTATION FORMENT UN MASQUE CONSÉQUENT, PEUT-ÊTRE PAS COMPLÈTEMENT OPAQUE..... 240
PHOTO 91 : VUE DEPUIS LE PLATEAU DE LA BEAUCE SUR PITHIVIERS-LE-VIEIL ET SON IMPORTANTE VÉGÉTATION QUI FERME LES VUES DEPUIS LE VILLAGE EN DIRECTION DE LA ZIP. (POINT PHOTO 246)..... 240
PHOTO 92 : DEPUIS LA RD 923, À L'ENTRÉE D'YÈVRE-LA-VILLE, LE RELIEF CRÉE UNE VUE PEU PROFONDE EN DIRECTION DE LA ZIP. 240
PHOTO 93 : DEPUIS LE CENTRE YÈVRE-LA-VILLE EN DIRECTION DE LA ZIP. (POINT PHOTO 73)..... 240
PHOTO 94 : DEPUIS LA FRANGE OUEST D'YÈVRE-LE-CHÂTEL, LE RELIEF FERME LES VUES EN DIRECTION DE LA ZIP. (POINT PHOTO 89)..... 240
PHOTO 95 : YÈVRE-LE-CHÂTEL IMPLANTÉ DANS LA VALLÉE ENTOURÉ DE LA RIPISYLVE DU COURS D'EAU. (POINT PHOTO 85)..... 240
PHOTO 96 : VUE DEPUIS L'ENTRÉE OUEST DE COURCELLES-LE-ROI EN DIRECTION DE LA ZIP QUI EST TRAVERSÉE PAR LA LIGNE ÉLECTRIQUE. 240
PHOTO 97 : COURCY-AUX-LOGES DEPUIS LA D109 ET LA FORÊT D'ORLÉANS QUI BLOQUE LE REGARD. (POINT PHOTO 150)..... 241
PHOTO 98 : L'IMPORTANCE DU RELIEF À L'ENTRÉE NORD DE CHAMBON-LA-FORÊT SUR LA D30 (POINT PHOTO 210) 241
PHOTO 99 : DEPUIS LA ZONE PAVILLONNAIRE DE PITHIVIERS EN DIRECTION DE LA ZIP, LA HAIE FERME LES VUES 241
PHOTO 100 : DEPUIS LA D928 EN PÉRIPHÉRIE DE PITHIVIERS EN DIRECTION DE LA ZIP, LA VUE EST LARGE ET LOINTAINE. (POINT PHOTO 127)..... 241
PHOTO 101 : AUTOROUTE A19 DEPUIS LA RD 921 EN VUE EN DIRECTION DE LA ZIP. (POINT PHOTO 12)..... 243
PHOTO 102 : VUE SUR LE MÂT DE MESURE DU SITE DEPUIS L'AUTOROUTE. (POINT PHOTO 53)..... 243
PHOTO 103 : RD 950 EN DIRECTION DE PITHIVIERS. (POINT PHOTO 31) 243
PHOTO 104 : VUE EN DIRECTION DE LA ZONE PROJET ET DE LA LIGNE À HAUTE TENSION DÉJÀ PRÉSENTE DEPUIS L'AUTOROUTE A19. (POINT PHOTO 55) 243
PHOTO 105 : ÉGLISE CLASSÉE SAINT-GEORGE À MAREAU-AUX-BOIS (POINT PHOTO 56) 245
PHOTO 106 : L'ÉGLISE D'ESCRENNES, SITUÉE SUR LE VERSANT, EN SURPLOMB DU VILLAGE. (POINT PHOTO 227) 245
PHOTO 107 : L'ENTRÉE DU CHÂTEAU DE DENAINVILLIERS. (POINT PHOTO 24) 245
PHOTO 108 : ARRIÈRE DU PARC DU CHÂTEAU DE DENAINVILLIERS : MUR ET PARC BOISÉ, VÉRITABLE ÉCRAN EN DIRECTION DE LA ZIP. (POINT PHOTO 26) 245
PHOTO 109 : ENTRÉE DU CHÂTEAU DE COURCELLES-LE-ROI. (POINT PHOTO 205)..... 245
PHOTO 110 : COURCELLES DEPUIS LA D138, LES TOURS DU CHÂTEAU ET LE CLOCHER DE L'ÉGLISE SONT VISIBLES. (POINT PHOTO 207)..... 246
PHOTO 111 : ÉGLISE DE PITHIVIERS-LE-VIEIL. (POINT PHOTO 231)..... 246
PHOTO 112 : L'ÉGLISE DE YÈVRE-LA-VILLE. (POINT PHOTO 74)..... 246
PHOTO 113 : LE CHÂTEAU DE LA LUZERNE ET SON PARC BOISÉ. (POINT PHOTO 209)..... 246
PHOTO 114 : PLACE DENIS POISSON, L'ANCIENNE COLLÉGIALE EST DISSIMULÉE DERRIÈRE LE BÂTI.(POINT PHOTO 124)..... 247
PHOTO 115 : L'ÉGLISE DE PITHIVIERS EN SURPLOMB. (POINT PHOTO 121)..... 247
PHOTO 116 : L'AIRE URBAINE DE PITHIVIERS DEPUIS LE NORD, RECONNAISSABLE À SON CLOCHER. (POINT PHOTO132)..... 247
PHOTO 117 : MANOIR DE LA TAILLE À BONDAROY..... 247
PHOTO 118 : VESTIGES DE L'ANCIENNE CHAPELLE SAINT-LUBIN À YÈVRE-LE-CHÂTEL. (POINT PHOTO 78)..... 247
PHOTO 119 : FORTERESSE DE YÈVRE-LE-CHÂTEL. (POINT PHOTO 82)..... 248
PHOTO 120 : ENTRÉE DE L'ÉGLISE SAINTE-BRIGIDE. (POINT PHOTO 84)..... 248
PHOTO 121 : YÈVRE-LE-CHÂTEL DEPUIS LE PLATEAU, CES MONUMENTS HISTORIQUES ÉMERGENT DE LA VALLÉE. (POINT PHOTO 90)..... 248
PHOTO 122 : VUE EN DIRECTION DE LA ZIP ET D'UN PROJET ÉOLIEN VOISIN DEPUIS LE CLOS D'ARVILLE DE BOUZONVILLE-AUX-BOIS (POINT PHOTO 3). 250
PHOTO 123 : AU CROISEMENT DE LA GRANDE RUE ET DE LA RUE AUGUSTE SAINT-HILAIRE D'ASCOUX, FRANGE SUD, EN DIRECTION DE LA ZONE D'ÉTUDE. (POINT PHOTO 16)..... 250
PHOTO 124 : VUE DEPUIS LA D30 EN DIRECTION DE BOUILLY-EN-GÂTINAIS AVEC LE MÂT DE MESURE DE LA ZIP DANS L'AXE DE LA ROUTE, AU-DESSUS DES HABITATIONS. (POINT PHOTO 213) 250
PHOTO 125 : VUE SUR NOS DEUX ZIP DEPUIS LA ROUTE QUI ENJAMBE L'A19 ENTRE LAAS ET BOUZONVILLE-AUX-BOIS. (POINT PHOTO 66) 250
PHOTO 126 : VUE DEPUIS LA RUE DU MOULIN, EN DIRECTION DE LA ZIP OUEST TRAVERSÉE PAR LES ÉOLIENNES, LES ARRIÈRES DE JARDIN SONT VÉGÉTALISÉS, MAIS N'EMPÊCHERONT PAS LES VUES. (POINT PHOTO 3) 252
PHOTO 127 : VUE DEPUIS LA RUE DU BOURG EN DIRECTION DE LA ZIP OUEST DONT LA LIGNE À HAUTE TENSION QUI TRAVERSE LES ZIP DÉPASSE. (POINT PHOTO 1) 252
PHOTO 128 : DEPUIS LA FRANGE NORD DU CLOS D'ARVILLE, AUCUN OBSTACLE NE BLOQUE LA VUE EN DIRECTION DES DEUX PORTIONS DE ZIP. (POINT PHOTO 8) 252
PHOTO 129 : VUE DEPUIS LA D921 SUR L'ENTRÉE SUD DE BOUZONVILLE-AUX-BOIS, LA LIGNE À HAUTE TENSION QUI APPARAÎT AU-DESSUS DU VILLAGE PERMET D'IDENTIFIER LA ZIP. (POINT PHOTO 64)..... 252
PHOTO 130 : CŒUR HISTORIQUE DU VILLAGE AVEC UN VIEUX CORPS DE FERME, UNE PLACE BOISÉE ET L'ÉGLISE. (POINT PHOTO 19) 253
PHOTO 131 : DEPUIS LA RUE AUGUSTE SAINT-HILAIRE, LES HABITATIONS PRÉSENTENT DES OUVERTURES SUR LA ZIP OUEST. (POINT PHOTO 15)..... 253
PHOTO 132 : DANS LE PROLONGEMENT DE L'AXE NORD-SUD DE LA GRANDE RUE, LA LIGNE HT PERMET DE REPÉRER LA ZIP OUEST. (POINT PHOTO 46) 253
PHOTO 133 : DEPUIS L'ENTRÉE EST DE LAAS SUR LA D833, LA VUE EST OUVERTE SUR LA ZIP OUEST. (POINT PHOTO 67) 254
PHOTO 134 : LES OBSTACLES VISUELS DU VILLAGE RISQUENT D'ÊTRE SURPLOMBÉS PAR LES FUTURES ÉOLIENNES. (POINT PHOTO 68)..... 254
PHOTO 135 : SORTIE DU HAMEAU DE VERRINES DE BOUILLY-EN-GÂTINAIS ET VUE SUR LES DEUX ZIP. 254
PHOTO 136 : OUVERTURES ENTRE LE BÂTI CLAIRSEMÉ DE BOUILLY-EN-GÂTINAIS EN DIRECTION DE LA ZIP. 254
PHOTO 137 : FONDATION D'ÉOLIENNE 308
PHOTO 138 : EXEMPLE DE POSTE DE LIVRAISON ÉLECTRIQUE 310
PHOTO 139 : MISE EN PLACE DU RÉSEAU ÉLECTRIQUE INTER-ÉOLIEN 310
PHOTO 140 : PLATEFORME DE GRUTAGE EN PHASE CHANTIER 322
PHOTO 141 : PLATEFORME DE GRUTAGE EN PHASE EXPLOITATION..... 322

PHOTO 142 : STOCKAGE DES TERRES EXCAVÉES LORS D'UN CHANTIER DE PARC ÉOLIEN 324
PHOTO 143 : SECTEUR D'IMPLANTATION DE L'ÉOLIENNE E4, À L'ÉCART DES PARCELLES BOISÉES DU TERRITOIRE 329

TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : RUBRIQUE ET RÉGIMES ICPE APPLICABLES AUX ÉOLIENNES 14
TABLEAU 2 : ÉQUIPE DE TRAVAIL 36
TABLEAU 3 : CONSULTATIONS RÉALISÉES DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE 36
TABLEAU 4 : TEXTES DE PROTECTION DE LA FAUNE ET DE LA FLORE APPLICABLES DANS L'ÉTUDE 37
TABLEAU 5 : OUTILS DE BIOÉVALUATION DE LA FAUNE, DE LA FLORE ET DES HABITATS NATURELS UTILISÉS DANS L'ÉTUDE 37
TABLEAU 6 : DATES DES INVENTAIRES DÉDIÉS À LA FLORE ET AUX HABITATS NATURELS 38
TABLEAU 7 : DATES DES INVENTAIRES DÉDIÉS À L'AVIFAUNE 39
TABLEAU 8 : CODE ATLAS ET LEUR SIGNIFICATION 42
TABLEAU 9 : PROSPECTIONS DE TERRAIN LIÉES À L'ÉTUDE DES CHIROPTÈRES 45
TABLEAU 10 : NOMBRE DE POINTS D'ÉCOUTE PAR HABITAT 46
TABLEAU 11 : COEFFICIENTS DE CORRECTION D'ACTIVITÉ DES CHIROPTÈRES EN MILIEU OUVERT ET SEMI-OUVERT SELON BARATAUD (2015) 48
TABLEAU 12 : COEFFICIENTS DE CORRECTION D'ACTIVITÉ DES CHIROPTÈRES EN MILIEU FERMÉ SELON BARATAUD (2015) 48
TABLEAU 13 : CARACTÉRISATION DU NIVEAU D'ACTIVITÉ DES CHIROPTÈRES SELON LE RÉFÉRENTIEL DU PROTOCOLE POINT FIXE DE VIGIE-CHIRO (MNHN) 49
TABLEAU 14 : CARACTÉRISATION DU NIVEAU D'ACTIVITÉ DES CHIROPTÈRES SELON LE RÉFÉRENTIEL DU PROTOCOLE PÉDESTRE DE VIGIE-CHIRO (MNHN) 49
TABLEAU 15 : CARACTÉRISATION DU NIVEAU D'ACTIVITÉ DES CHIROPTÈRES POUR LES ÉCOUTES ACTIVES EN NOMBRE DE CONTACTS POUR UNE HEURE (ADAPTATION DU PROTOCOLE PÉDESTRE DE VIGIE-CHIRO) 50
TABLEAU 16 : POTENTIALITÉS DE GÎTES POUR LES CHIROPTÈRES 50
TABLEAU 17 : MÉTHODOLOGIE DE DÉTERMINATION DES ENJEUX PAR ESPÈCE ANIMALE OU VÉGÉTALE 51
TABLEAU 18 : MÉTHODOLOGIE DE DÉTERMINATION DES ENJEUX PAR HABITAT NATUREL 51
TABLEAU 19 : MÉTHODOLOGIE DE SPATIALISATION DES ENJEUX POUR LA FAUNE 51
TABLEAU 20 : RISQUE ÉOLIEN GÉNÉRAL DES CHAUVES-SOURIS PRÉSENTES SUR LE SITE D'ÉTUDE 52
TABLEAU 21 : MATRICE DE DÉTERMINATION DES SENSIBILITÉS CHIROPTÉROLOGIQUES AU NIVEAU DU SITE 53
TABLEAU 22 : CLASSE DE SENSIBILITÉS À L'ÉOLIEN POUR LES CHIROPTÈRES SUR LA ZIP 53
TABLEAU 23 : HIÉRARCHISATION DES NIVEAUX D'ENJEU ET DE SENSIBILITÉ 64
TABLEAU 24 : LES TEMPÉRATURES MOYENNES MENSUELLES EN °C ENTRE 1991 ET 2020 (MÉTÉO FRANCE) 65
TABLEAU 25 : LES PRÉCIPITATIONS MOYENNES MENSUELLES EN MM ENTRE 1991 ET 2020 (MÉTÉO FRANCE) 65
TABLEAU 26 : L'ENSOLEILLEMENT MOYEN MENSUEL EN H ENTRE 1991 ET 2020 (MÉTÉO FRANCE) 65
TABLEAU 27 : LE NOMBRE MOYEN DE JOURS DE GELÉE PAR MOIS ENTRE 1991 ET 2020 (MÉTÉO FRANCE) 65
TABLEAU 28 : PRINCIPAUX RISQUES NATURELS RECENSÉS SUR LES COMMUNES DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 78
TABLEAU 29 : ARRÊTÉS DE RECONNAISSANCE DE CATASTROPHES NATURELLES RECENSÉS SUR LES COMMUNES DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 78
TABLEAU 30 : LES MOUVEMENTS DE TERRAIN RÉPERTORIÉS AUX ABORDS DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE (GÉORISQUES) 79
TABLEAU 31 : LES CAVITÉS RÉPERTORIÉES AUX ABORDS DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE (GÉORISQUES 79
TABLEAU 32 : CLASSE D'UN OUVRAGE DE DIGUE OU DE BARRAGE AU REGARD DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 80
TABLEAU 33 : LISTE DES ZONAGES DU PATRIMOINE NATUREL INVENTORIÉS DANS L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE 82
TABLEAU 34 : LISTE DES ZONAGES NATURELS INVENTORIÉS DANS L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE 83
TABLEAU 35 : DESCRIPTION DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS PRÉSENTS DANS LA ZIP 91
TABLEAU 36 : LISTE DES ESPÈCES D'OISEAUX NOTÉES SUR LA COMMUNE DE BOUZONVILLE-AUX-BOIS (SOURCES : FAUNE-FRANCE & INPN) 98
TABLEAU 37 : QUALIFICATION DES ESPÈCES NICHEUSES EN FONCTION DE LEURS FRÉQUENCES RELATIVES AU SEIN DE L'AEI 99
TABLEAU 38 : STATUT DE NIDIFICATION DES ESPÈCES PRÉSENTES DANS LA ZIP 100
TABLEAU 39 : RÉSULTATS SYNTHÉTIQUES DU SUIVI DE LA MIGRATION PRÉNUPTIALE DE L'AVIFAUNE 100
TABLEAU 40 : RÉSULTATS SYNTHÉTIQUES DU SUIVI DE LA MIGRATION POSTNUPTIALE DE L'AVIFAUNE 102
TABLEAU 41 : RÉSULTATS DES INVENTAIRES DES OISEAUX HIVERNANTS 104
TABLEAU 42 : LISTE DES ESPÈCES D'OISEAUX RECENSÉS SUR LE SITE DE BOUZONVILLE ET LEURS ENJEUX ASSOCIÉS 121
TABLEAU 43 : ENJEU DE CONSERVATION DES ESPÈCES PRÉSENTES AU SEIN DE LA ZIP 126
TABLEAU 44 : NOMBRE DE CONTACTS TOTAL PAR SAISON POUR CHAQUE ESPÈCE, APRÈS CORRECTION PAR LE COEFFICIENT DE DÉTECTABILITÉ (ÉCOUTES PASSIVES) 126
TABLEAU 45 : ACTIVITÉS MOYENNES POUR LES CULTURES DURANT LE CYCLE COMPLET ET PAR SAISON 127
TABLEAU 46 : ACTIVITÉS MOYENNES POUR LA LISIÈRE DE BOISEMENT DURANT LE CYCLE COMPLET ET PAR SAISON 128
TABLEAU 47 : ACTIVITÉS MOYENNES POUR LE BASSIN DE RÉTENTION D'EAU DURANT LE CYCLE COMPLET ET PAR SAISON 129
TABLEAU 48: NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE, POUR CHAQUE SORTIE ET POUR CHAQUE POINT D'ÉCOUTE, APRÈS APPLICATION DU COEFFICIENT DE DÉTECTABILITÉ 130
TABLEAU 49 : NOMBRE DE CONTACTS TOTAL PAR SAISON ET PAR ESPÈCE POUR L'ÉCOUTE ACTIVE, APRÈS APPLICATION DU COEFFICIENT DE DÉTECTABILITÉ 130
TABLEAU 50 : NOMBRE DE CONTACTS MOYENS PAR NUIT ET NIVEAUX D'ACTIVITÉ PAR POINT D'ÉCOUTE PASSIVE ET PAR SAISON DE LA BARBASTELLE D'EUROPE (RÉFÉRENTIEL VIGIE-CHIRO, DONNÉES BRUTES) 133
TABLEAU 51 : NOMBRE DE CONTACTS MOYENS PAR NUIT ET NIVEAUX D'ACTIVITÉ PAR POINT D'ÉCOUTE PASSIVE ET PAR SAISON DE LA SÉROTINE COMMUNE (RÉFÉRENTIEL VIGIE-CHIRO, DONNÉES BRUTES) 134
TABLEAU 52 : NOMBRE DE CONTACTS MOYENS PAR NUIT ET NIVEAUX D'ACTIVITÉ PAR POINT D'ÉCOUTE PASSIVE ET PAR SAISON DU MURIN DE BECHSTEIN (RÉFÉRENTIEL VIGIE-CHIRO, DONNÉES BRUTES) 135
TABLEAU 53 : NOMBRE DE CONTACTS MOYENS PAR NUIT ET NIVEAUX D'ACTIVITÉ PAR POINT D'ÉCOUTE PASSIVE ET PAR SAISON DU MURIN DE DAUBENTON (RÉFÉRENTIEL VIGIE-CHIRO, DONNÉES BRUTES) 136
TABLEAU 54 : NOMBRE DE CONTACTS MOYENS PAR NUIT ET NIVEAUX D'ACTIVITÉ PAR POINT D'ÉCOUTE PASSIVE ET PAR SAISON DU GRAND MURIN (RÉFÉRENTIEL VIGIE-CHIRO, DONNÉES BRUTES) 137
TABLEAU 55 : NOMBRE DE CONTACTS MOYENS PAR NUIT ET NIVEAUX D'ACTIVITÉ PAR POINT D'ÉCOUTE PASSIVE ET PAR SAISON DU MURIN À MOUSTACHES (RÉFÉRENTIEL VIGIE-CHIRO, DONNÉES BRUTES) 138
TABLEAU 56 : NOMBRE DE CONTACTS MOYENS PAR NUIT ET NIVEAUX D'ACTIVITÉ PAR POINT D'ÉCOUTE PASSIVE ET PAR SAISON DE LA NOCTULE COMMUNE (RÉFÉRENTIEL VIGIE-CHIRO, DONNÉES BRUTES) 139
TABLEAU 57 : NOMBRE DE CONTACTS MOYENS PAR NUIT ET NIVEAUX D'ACTIVITÉ PAR POINT D'ÉCOUTE PASSIVE ET PAR SAISON DE LA NOCTULE DE LEISLER (RÉFÉRENTIEL VIGIE-CHIRO, DONNÉES BRUTES) 140
TABLEAU 58 : NOMBRE DE CONTACTS MOYENS PAR NUIT ET NIVEAUX D'ACTIVITÉ PAR POINT D'ÉCOUTE PASSIVE ET PAR SAISON DE LA PIPISTRELLE DE NATHUSIUS (RÉFÉRENTIEL VIGIE-CHIRO, DONNÉES BRUTES) 141
TABLEAU 59 : NOMBRE DE CONTACTS MOYENS PAR NUIT ET NIVEAUX D'ACTIVITÉ PAR POINT D'ÉCOUTE PASSIVE ET PAR SAISON DE LA PIPISTRELLE COMMUNE (RÉFÉRENTIEL VIGIE-CHIRO, DONNÉES BRUTES) 142
TABLEAU 60 : SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AUX HABITATS SUR LA ZIP POUR LES CHIROPTÈRES 143
TABLEAU 61 : LISTE DES ESPÈCES DE L'AUTRE FAUNE NOTÉES SUR LA COMMUNE DE BOUZONVILLE-AUX-BOIS (SOURCES : FAUNE-FRANCE & INPN) 145
TABLEAU 62 : LISTE DES ESPÈCES DE MAMMIFÈRES HORS CHIROPTÈRES RECENSÉES SUR LE SITE 145
TABLEAU 63 : LISTE DES ESPÈCES D'INSECTES RECENSÉES SUR LE SITE 146
TABLEAU 64 : ÉVALUATION DE LA MORTALITÉ AVIAIRE ANNUELLE EN FRANCE LIÉE AUX ACTIVITÉS HUMAINES 154
TABLEAU 65 : SENSIBILITÉ DE L'AIGLE BOTTÉ 155
TABLEAU 66 : SENSIBILITÉ DE L'ALOUETTE DES CHAMPS 155
TABLEAU 67 : SENSIBILITÉ DU BRUANT JAUNE 156
TABLEAU 68 : SENSIBILITÉ DU BRUANT PROYER 156
TABLEAU 69 : SENSIBILITÉ DU BUSARD SAINT-MARTIN 157
TABLEAU 70 : SENSIBILITÉ DU BUSARD CENDRÉ 157
TABLEAU 71 : SENSIBILITÉ DE LA CAILLE DES BLÉS 158
TABLEAU 72 : SENSIBILITÉ DU COURLIS CENDRÉ 158
TABLEAU 73 : SENSIBILITÉ DU FAUCON CRÉCERELLE 159
TABLEAU 74 : SENSIBILITÉ DU FAUCON ÉMERILLON 159
TABLEAU 75 : SENSIBILITÉ DE LA GRUE CENDRÉE 160
TABLEAU 76 : SENSIBILITÉ DE LA LINOTTE MÉLODIEUSE 160
TABLEAU 77 : SENSIBILITÉ DU MILAN NOIR 161
TABLEAU 78 : SENSIBILITÉ DE LA PERDRIX GRISE 161
TABLEAU 79 : SENSIBILITÉ DU TARIER PÂTRE 162
TABLEAU 80 : SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS DE L'AVIFAUNE SUR LE SITE 162
TABLEAU 81 : MORTALITÉ CUMULÉE EN EUROPE (EN BLEU LES ESPÈCES RECENSÉES SUR LA ZIP) (DÜRR, 2022) 166
TABLEAU 82 : RISQUE DE PERTURBATION POUR LES CHIROPTÈRES 168
TABLEAU 83 : SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DES SENSIBILITÉS DES CHIROPTÈRES SUR LE SITE D'ÉTUDE 169
TABLEAU 84 : DISTANCE DES ZONES SENSIBLES POUR CHAQUE HABITAT À RISQUE APRÈS CALCUL POUR LE GABARIT LE PLUS IMPACTANT 172
TABLEAU 85 : SENSIBILITÉ CONCERNANT LES HABITATS NATURELS EN PHASE TRAVAUX 175
TABLEAU 86 : DONNÉES SUR LES LOGEMENTS EN 2019 (INSEE) 185
TABLEAU 87 : DONNÉES DE POPULATION ET DE SUPERFICIE EN 2019 (INSEE) 185
TABLEAU 88 : ÉVOLUTION DE LA POPULATION ENTRE 2013 ET 2019 (INSEE) 185
TABLEAU 89 : PROFIL ÉCONOMIQUE DES COMMUNES DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE AU 31/12/2020 (INSEE) 191
TABLEAU 90 : AUTRES CULTURES PRÉSENTES DANS LA ZONE D'ÉTUDE 197
TABLEAU 91 : ASSOLEMENT TYPE SIMPLIFIÉ DE LA ZONE D'ÉTUDE 198
TABLEAU 92 : VALEUR ÉCONOMIQUE DE LA PREMIÈRE COMMERCIALISATION 198
TABLEAU 93 : VALEUR ÉCONOMIQUE PRENANT EN COMPTE LA TRANSFORMATION 198
TABLEAU 94 : CAPACITÉS D'HÉBERGEMENTS TOURISTIQUES AU 1ER JANVIER 2021 (INSEE) 200
TABLEAU 95 : INSTALLATION CLASSÉE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DANS LES COMMUNES DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 201

TABLEAU 96 : DISTANCE MINIMALE D'ÉLOIGNEMENT DES ÉOLIENNES AUX RADARS PORTUAIRES 204
TABLEAU 97 : DISTANCE MINIMALE D'ÉLOIGNEMENT DES ÉOLIENNES AUX RADARS MÉTÉOROLOGIQUES 204
TABLEAU 98 : FAISCEAUX HERTZIENS PRIVÉS RÉPERTORIÉS DANS L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE 206
TABLEAU 99 : LISTE DES MONUMENTS HISTORIQUES CLASSÉS OU INSCRITS DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE 227
TABLEAU 100 : LISTE DES SITES CLASSÉS OU INSCRITS DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE 227
TABLEAU 101 : GRILLE D'ÉVALUATION DES VARIANTES DE PROJET 267
TABLEAU 102 : CLASSE D'IMPACT SUR LA FAUNE, LA FLORE ET LES MILIEUX NATURELS 277
TABLEAU 103 : TABLEAU COMPARATIF DES DIFFÉRENTES VARIANTES 277
TABLEAU 104 : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU PARC ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES 303
TABLEAU 105 : COORDONNÉES GPS ET ALTITUDE DES ÉOLIENNES 303
TABLEAU 106 : COORDONNÉES GPS ET ALTITUDE DES POSTES DE LIVRAISON ÉLECTRIQUE (PDL) 303
TABLEAU 107 : EMPRISE DES AIRES DE GRUTAGE 311
TABLEAU 108 : EMPRISE DES AIRES DE STOCKAGE 311
TABLEAU 109 : EMPRISE DES CHEMINS D'ACCÈS ET AMÉNAGEMENTS DE VIRAGES 312
TABLEAU 110 : PLANNING ESTIMATIF DU CHANTIER DE CONSTRUCTION 313
TABLEAU 111 : HIÉRARCHISATION DES NIVEAUX D'IMPACT 317
TABLEAU 112 : ÉMISSIONS DE CO_2 PAR ÉTAPE DE CYCLE DE VIE D'1 KWH (ADEME 2015) 319
TABLEAU 113 : COMPARAISON DES ÉMISSIONS DE CO_2 PAR TYPE D'ÉNERGIE AU REGARD DE LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE DU PARC ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES (SELON DONNÉES ADEME 2020) 319
TABLEAU 114 : ANALYSE DU BILAN CARBONE DU PARC ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES 320
TABLEAU 115 : SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS ATTENDUS EN PHASE TRAVAUX SUR L'AVIFAUNE 334
TABLEAU 116 : DISTANCES DES ÉOLIENNES AUX ÉLÉMENTS ARBORÉS LES PLUS PROCHES 335
TABLEAU 117 : SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS ATTENDUS SUR LES CHIROPTÈRES EN PHASE D'EXPLOITATION 336
TABLEAU 118 : SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS ATTENDUS SUR LES CHIROPTÈRES EN PHASE DE TRAVAUX 336
TABLEAU 119 : SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS ATTENDUS SUR LA FLORE ET LES HABITATS NATURELS 336
TABLEAU 120 : SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS ATTENDUS SUR L'AUTRE FAUNE 336
TABLEAU 121 : DISTANCE ENTRE LES HABITATIONS ET LES ÉOLIENNES LES PLUS PROCHES 338
TABLEAU 122 : CHAMPS ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES DE QUELQUES APPAREILS MÉNAGERS ET DES LIGNES ÉLECTRIQUES (SOURCE : RTE) 352
TABLEAU 123: IMPACTS RÉSIDUELS 355
TABLEAU 124: POTENTIEL ÉCONOMIQUE AGRICOLE DE L'ENSEMBLE DES SUPERFICIES CONCERNÉES : 2,7 HA 355
TABLEAU 125 : SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS ÉTUDIÉS POUR LES ÉOLIENNES E1 ET E2 (SOURCE : GUIDE TECHNIQUE, MAI 2012) 358
TABLEAU 126 : SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS ÉTUDIÉS POUR LES ÉOLIENNES E3 ET E4 (SOURCE : GUIDE TECHNIQUE, MAI 2012) 358
TABLEAU 127 : SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS ÉTUDIÉS POUR LES ÉOLIENNES E5 ET E6 (SOURCE : GUIDE TECHNIQUE, MAI 2012) 358
TABLEAU 128 : SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RISQUES IDENTIFIÉS 359
TABLEAU 129 : RECUL MINIMAL DES VOIES DE COMMUNICATION AUX ÉOLIENNES 361
TABLEAU 130 : DISTANCE DE RECUL DES ÉOLIENNES À LA LIGNE HTB 362
TABLEAU 131 : CONFORMITÉ AUX SCHÉMAS, PLANS ET PROGRAMMES 364
TABLEAU 132 : PRODUCTION DE DÉCHETS PAR ÉTAPE DE CYCLE DE VIE D'UN PARC ÉOLIEN TERRESTRE POUR 1KWH 369
TABLEAU 133 : ESTIMATION DES DÉCHETS PRODUITS PAR LE PARC ÉOLIEN DURANT LES PHASES DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION 369
TABLEAU 134 : PARCS ET PROJETS ÉOLIENS À PRENDRE EN COMPTE POUR LES IMPACTS CUMULÉS 392
TABLEAU 135 : ENSEMBLE DES MESURES ERC INTÉGRÉES AU PROJET 416
TABLEAU 136 : COÛT DES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION 421
TABLEAU 137 : SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS ATTENDUS EN PHASE TRAVAUX SUR LES OISEAUX APRÈS INTÉGRATION DES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE 421
TABLEAU 138 : SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS ATTENDUS EN PHASE EXPLOITATION SUR LES OISEAUX APRÈS INTÉGRATION DES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE 422
TABLEAU 139 : SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS ATTENDUS SUR LES CHIROPTÈRES EN PHASE D'EXPLOITATION APRÈS INTÉGRATION DES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE 422
TABLEAU 140 : SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS ATTENDUS SUR LES CHIROPTÈRES EN PHASE DE TRAVAUX APRÈS INTÉGRATION DES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE 422
TABLEAU 141 : SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS ATTENDUS SUR LA FLORE ET LES HABITATS NATURELS APRÈS INTÉGRATION DES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE 423
TABLEAU 142 : SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS ATTENDUS SUR L'AUTRE FAUNE EN PHASE DE TRAVAUX APRÈS INTÉGRATION DES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE 423
TABLEAU 143 : SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS ATTENDUS SUR L'AUTRE FAUNE EN PHASE D'EXPLOITATION APRÈS INTÉGRATION DES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE 423
TABLEAU 144 : COÛT DES SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX 425
TABLEAU 145 : SITES NATURA 2000 DANS LES 20 KM AUTOUR DU PROJET 426
TABLEAU 146 : ESPÈCES D'OISEAUX INSCRITES AU FSD DE LA ZPS 427
TABLEAU 147 : LISTE DES ESPÈCES INSCRITES AU FSD DES ZSC 427

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : SCHÉMA DESCRIPTIF D'UN PARC ÉOLIEN TERRESTRE (D'APRÈS ADEME) 18
FIGURE 2 : SCHÉMA DESCRIPTIF D'UNE ÉOLIENNE (D'APRÈS M-A GUICHARD OBSEV'ER) 19
FIGURE 3 : ÉVOLUTION ET RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE, PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DANS LE MONDE EN 2019 (BP STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGIE 2020) 19
FIGURE 4 : ÉVOLUTION ET RÉPARTITION DE LA PRODUCTION MONDIALE D'ÉLECTRICITÉ (AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE 2021) 20
FIGURE 5 : CAPACITÉ ÉOLIENNE INSTALLÉE EN 2021 EN EUROPE PAR PAYS (WIND EUROPE) 20
FIGURE 6 : NOUVELLES CAPACITÉS ÉOLIENNES INSTALLÉES EN 2021 EN EUROPE PAR PAYS (WIND EUROPE) 20
FIGURE 7 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE BRUTE EN FRANCE ENTRE 2013 ET 2021 (RTE) 21
FIGURE 8 : PART DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ EN FRANCE EN 2021 (RTE) 21
FIGURE 9 : PRINCIPAUX OBJECTIFS DE LA LOI DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN FRANCE (MEDDE) 21
FIGURE 10 : PUISSANCE ÉOLIENNE INSTALLÉE ET PROJETS EN DÉVELOPPEMENT FIN 2022 PAR RAPPORT AUX OBJECTIFS NATIONAUX (PANORAMA DE L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE) 22
FIGURE 11 : ÉVOLUTION ET RÉPARTITION DES ÉNERGIES DANS LE PARC RENOUVELABLE (PANORAMA DE L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE, FIN 2022) 22
FIGURE 12 : FACTEUR DE CHARGE ÉOLIEN MENSUEL ENTRE JANVIER 2020 ET DÉCEMBRE 2022 (PANORAMA DE L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE) 22
FIGURE 13 : PUISSANCE EN ÉNERGIES RENOUVELABLES INSTALLÉE PAR RÉGION FIN 2022 (PANORAMA DE L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE) 22
FIGURE 14 : COUVERTURE DE LA CONSOMMATION PAR LA PRODUCTION ÉOLIENNE EN 2022 (PANORAMA DE L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE) 23
FIGURE 15 : LA ROSE DES VENTS ÉNERGÉTIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE (WKN FRANCE - EMD) 24
FIGURE 16 : VITESSE DE VENT SELON LA RÉFÉRENCE CONSIDÉRÉE 55
FIGURE 17 : ROSE DES VENTS LONG TERME (HTTPS://GLOBALWINDATLAS.INFO/FR) 55
FIGURE 18 : VENTS OBTENUS DURANT LA CAMPAGNE DE VENT ESTIVALE 55
FIGURE 19 : ÉVOLUTION TEMPORELLE DES VITESSES DE VENTS ENREGISTRÉES EN PÉRIODE ESTIVALE 56
FIGURE 20 : VENTS OBTENUS DURANT LA CAMPAGNE DE VENT HIVERNALE 56
FIGURE 21 : ÉVOLUTION TEMPORELLE DES VITESSES DE VENTS ENREGISTRÉES EN PÉRIODE HIVERNALE 56
FIGURE 22 : PRÉCIPITATIONS MENSUELLES OBSERVÉES À LA STATION D'ORLÉANS (METEOBLUE) 65
FIGURE 23 : DÉBIT MENSUEL MOYEN EN L/S DE L'ŒUF À BONDAROY ENTRE 1970 ET 2010 (HTTPS://WWW.HYDRO.EAUFRANCE.FR) 74
FIGURE 24 : ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ESPÈCES D'OISEAUX RECENSÉES EN FONCTION DE L'EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE, AU SEIN DE L'AEI 99
FIGURE 25 : FRÉQUENCE RELATIVE MESURÉES SUR LA ZIP 99
FIGURE 26 : RÉPARTITION DES STATUTS DE NIDIFICATION DES ESPÈCES PRÉSENTES DANS LA ZIP 100
FIGURE 27 : RÉPARTITION SPÉCIFIQUE DE LA MIGRATION PRÉNUPTIALE 101
FIGURE 28 : ABONDANCE RELATIVE DES ESPÈCES OBSERVÉES EN MIGRATION ACTIVE EN PÉRIODE PRÉNUPTIALE 101
FIGURE 29 : PHÉNOLOGIE DE LA MIGRATION ACTIVE EN PÉRIODE PRÉNUPTIALE 101
FIGURE 30 : RÉPARTITION SPÉCIFIQUE DE LA MIGRATION POSTNUPTIALE 103
FIGURE 31 : ABONDANCE RELATIVE DES ESPÈCES OBSERVÉES EN MIGRATION ACTIVE EN PÉRIODE POSTNUPTIALE 103
FIGURE 32 : PHÉNOLOGIE DE LA MIGRATION ACTIVE EN PÉRIODE POSTNUPTIALE 103
FIGURE 33 : PHÉNOLOGIE DE L'ENSEMBLE DES ESPÈCES OBSERVÉES PENDANT LA MIGRATION POSTNUPTIALE 103
FIGURE 34 : RÉPARTITION SPÉCIFIQUE EN PÉRIODE D'HIVERNAGE 105
FIGURE 35 : NOMBRE DE CONTACTS PONDÉRÉS PAR NUIT, PAR POINT D'ÉCOUTE PASSIVE ET PAR SAISON 127
FIGURE 36 : ACTIVITÉ PAR ESPÈCE (CONTACTS PONDÉRÉS/NUIT) ET PAR SAISON POUR LE POINT SM B (ACTIVITÉ ≥ 5 %) 127
FIGURE 37 : ACTIVITÉ PAR ESPÈCE (CONTACTS PONDÉRÉS/NUIT) ET PAR SAISON POUR LE POINT SM B (ACTIVITÉ ≤ 5 %) 128
FIGURE 38 : ACTIVITÉ PAR ESPÈCE (CONTACTS PONDÉRÉS/NUIT) ET PAR SAISON POUR LE POINT SM C (ACTIVITÉ ≥ 5 %) 128
FIGURE 39 : ACTIVITÉ PAR ESPÈCE (CONTACTS PONDÉRÉS/NUIT) ET PAR SAISON POUR LE POINT SM C (ACTIVITÉ ≤ 5 %) 128
FIGURE 40 : ACTIVITÉ PAR ESPÈCE (CONTACTS PONDÉRÉS/NUIT) ET PAR SAISON POUR LE POINT SM D (ACTIVITÉ ≥ 5 %) 129
FIGURE 41 : ACTIVITÉ PAR ESPÈCE (CONTACTS PONDÉRÉS/NUIT) ET PAR SAISON POUR LE POINT SM D (ACTIVITÉ ≤ 5 %) 129
FIGURE 42 : ACTIVITÉ PAR ESPÈCE (CONTACTS PONDÉRÉS/NUIT) ET PAR SAISON POUR LE POINT SM A (ACTIVITÉ ≥ 5 %) 129
FIGURE 43 : ACTIVITÉ PAR ESPÈCE (CONTACTS PONDÉRÉS/NUIT) ET PAR SAISON POUR LE POINT SM A (ACTIVITÉ ≤ 5 %) 130
FIGURE 44 : NOMBRE D'OISEAUX TUÉS CHAQUE ANNÉE EN FRANCE (EN MILLIONS) 154
FIGURE 45 : LOCALISATION DE NIDS DE GRUES CENDRÉES À PROXIMITÉ DE PARCS ÉOLIENS 159
FIGURE 46 : COMPORTEMENTS DE CHAUVES-SOURIS AU NIVEAU D'UNE ÉOLIENNE (CRYAN, 2014) 165
FIGURE 47 : EXTRAIT DE LA PRÉSENTATION « BAT ACTIVITY AND HEDGEROWS DISTANCE, NEW RESULTS FOR NEW CONSIDERATIONS ? » PRÉSENTÉ LORS DE LA CONFÉRENCE CWW D'ESTORIL SEPTEMBRE 2017 (N=48 940) 169
FIGURE 48 : ACTIVITÉ DES CHIROPTÈRES EN FONCTION DES DISTANCES À LA VÉGÉTATION (DELPRAT, 2017) 170
FIGURE 49 : NOMBRE DE PASSAGES DE CHIROPTÈRES PAR NUIT EN FONCTION DES DISTANCES À LA VÉGÉTATION ET DE LA SAISON (KELM ET AL., 2014) 171

FIGURE 50 : MÉTHODE DE CALCUL DES ZONES TAMPONS EN PRENANT EN COMPTE LA HAUTEUR DES ÉOLIENNES (MITCHELL-JONES & CARLIN, 2014).. 171
FIGURE 51 : LOGO DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DU PITHIVERAIS 181
FIGURE 52 : NOMBRE D'EXPLOITANTS PAR TRANCHE D'ÂGE (POUR LES EXPLOITATIONS INDIVIDUELLES) 195
FIGURE 53 : CULTURES REPRÉSENTANT PLUS DE % DE L'ASSOLEMENT MOYEN DU TERRITOIRE D'ÉTUDES EN 2020 197
FIGURE 54 : CARTE DES CIRCUITS « SUR LES CHEMINS DU PATRIMOINE » (HTTPS://WWW.TOURISMELOIRET.COM)..... 199
FIGURE 55 : OBJECTIFS DU PCAET PAYS BEAUCE GÂTINAIS EN PITHIVERAIS 212
FIGURE 56 : BLOC-DIAGRAMME DE PRÉSENTATION DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE..... 218
FIGURE 57 : COUPE TOPOGRAPHIQUE AA' DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE 218
FIGURE 58 : COUPE TOPOGRAPHIQUE BB' DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE..... 218
FIGURE 59 : LES DIMENSIONS MAXIMALES DU GABARIT DES ÉOLIENNES E1 ET E2 307
FIGURE 60 : LES DIMENSIONS MAXIMALES DU GABARIT DES ÉOLIENNES E3 ET E4 307
FIGURE 61 : LES DIMENSIONS MAXIMALES DU GABARIT DES ÉOLIENNES E5 ET E6 307
FIGURE 62 : EFFICACITÉ ET COÛT D'INVESTISSEMENT DES OPTIONS ÉNERGÉTIQUES DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO_2 (6ÈME RAPPORT DU GIEC).... 318
FIGURE 63 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX PAR ÉTAPE DE VIE D'UN PARC ÉOLIEN (ADEME 2015) 318
FIGURE 64 : LES PRINCIPAUX IMPACTS LIÉS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE TERRITOIRE FRANÇAIS (PNACC-2)..... 320
FIGURE 65 : SYNTHÈSE DES INTERACTIONS ENTRE SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES ET BIEN ÊTRE HUMAIN (MINISTÈRE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018B)..... 337
FIGURE 66 : IMPACT DE L'ÉOLIEN SUR LES MAISONS MESURÉ PAR DOUBLES DIFFÉRENCES SUR LE SEGMENT FRANCE ENTIÈRE EN FONCTION DE LA DISTANCE (ADEME 2022) 338
FIGURE 67 : ÉVOLUTION DU TAUX DE TRANSACTION DU PARC DE MAISONS SELON LA DISTANCE AUX ÉOLIENNES ET LA DATE D'IMPLANTATION DU PARC (ADEME 2022) 340
FIGURE 68 : IMAGE DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE CHEZ LES FRANÇAIS ET RIVERAINS DE PARCS (HARRIS INTERACTIVE, FEE 2018)..... 340
FIGURE 69 : RESSENTI DES RIVERAINS EN APPRENANT LA CONSTRUCTION DU PARC ÉOLIEN (HARRIS INTERACTIVE, FEE 2018) 341
FIGURE 70 : UTILISATION D'ÉOLIENNES POUR LA COMMUNICATION DES GROUPES GOOGLE ET SNCF..... 341
FIGURE 71 : SCHÉMA D'ILLUSTRATION DU PHÉNOMÈNE D'OMBRE PORTÉE (MEEDDM)..... 351
FIGURE 72 : VALEURS DES CHAMPS ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES DE LIGNES ÉLECTRIQUES 50 HZ (SOURCE : RTE)..... 352
FIGURE 73 : FRÉQUENCES DES SONS 352
FIGURE 74 : EXTRAIT DU SCHÉMA RÉGIONAL DES CARRIÈRES..... 365
FIGURE 75 : ZONE DU PROJET DES GRENOUILLETTES ET DU FUTUR POSTE LOIRET1 (S3RENR CENTRE-VAL DE LOIRE) 367
FIGURE 76 : PRODUCTION DE DÉCHETS PAR ÉTAPE DE CYCLE DE VIE D'UN PARC ÉOLIEN TERRESTRE POUR 1KWH 369
FIGURE 77 : ILLUSTRATION DES RAPPORTS D'ÉCHELLE (GUIDE RELATIF À L'ÉLABORATION DES ÉTUDES D'IMPACTS DES PROJETS DE PARCS ÉOLIENS TERRESTRES) 380
FIGURE 78 : ILLUSTRATION DES POINTS D'APPEL (SOURCE : PAYSAGES, AMÉNAGEMENT ET PROTECTION, DE J.C. PAMELARD)..... 380
FIGURE 79 : PLATEFORME LOGISTIQUE FM FRANCE EXISTANTE (EN GRIS) ET EXTENSION AUTORISÉE (EN ROSE) 393
FIGURE 80 : EXEMPLE DE SITUATION DE COVISIBILITÉ ENTRE LE PROJET DES GRENOUILLETTES (EN ROUGE) ET D'AUTRES PARCS/PROJETS ÉOLIENS DEPUIS L'UNITÉ DE LA BEAUCE (PHOTOMONTAGE 21 DEPUIS LA RD97 AU SUD D'ACQUEBOUILLE)..... 396
FIGURE 81 : BILAN ÉCOLOGIQUE DE LA SÉQUENCE ERC (GUIDE MTES 2019)..... 410
FIGURE 82 : PAIEMENTS POUR SERVICES ENVIRONNEMENTAUX..... 437

A.LE CADRAGE PRÉALABLE

A.1 PRÉAMBULE

La présente étude d'impact sur l'environnement constitue une des pièces du dossier de demande d'autorisation environnementale qui comporte dans son ensemble les pièces suivantes :

- Pièce 1 : description du projet
- Pièce 2 : note non technique
- Pièce 3 : justificatifs de maîtrise foncière
- **Pièce 4 : étude d'impact sur l'environnement**
- Pièce 5 : annexes de l'étude d'impact sur l'environnement
- Pièce 6 : résumé non technique de l'étude d'impact sur l'environnement
- Pièce 7 : étude de dangers et son résumé non technique
- Pièce 8 : capacités techniques et financières
- Pièce 9 : autres pièces obligatoires ICPE
- Pièce 10 : plan de situation
- Pièce 11 : éléments graphiques, plans ou cartes
- Pièce 12 : plan d'ensemble

Cette pièce concerne l'article R.181-13-5° du code de l'environnement : « *Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3-1, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14* ».

Le projet se situe sur la commune de Bouzonville-aux-Bois dans le département du Loiret en région Centre Val-de-Loire. Il a pour objet l'implantation d'éoliennes et d'aménagements annexes visant à produire de l'électricité à partir de l'énergie du vent. L'électricité produite est destinée à être injectée sur le réseau public de distribution.

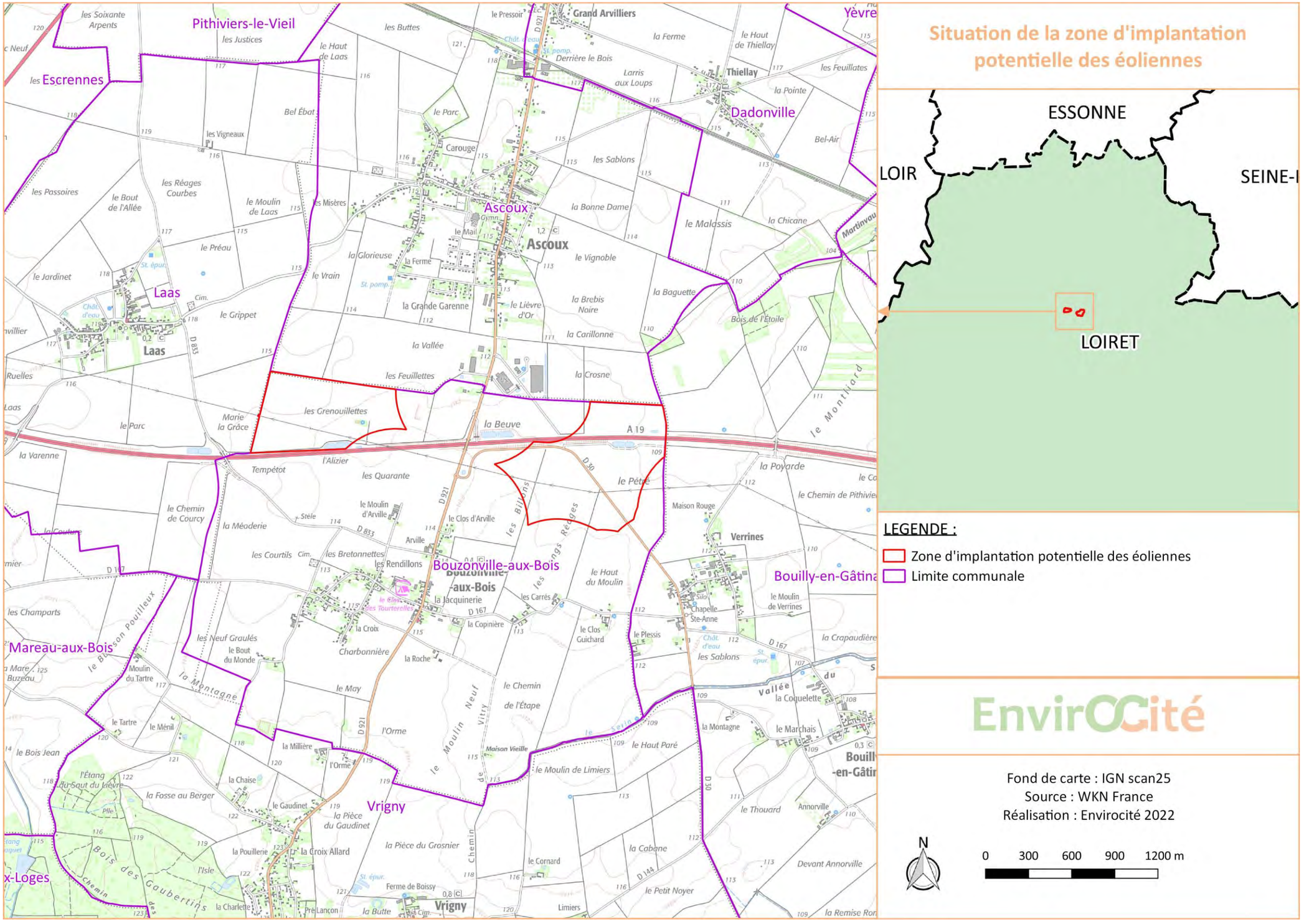
Ce projet est soutenu par la société WKN France spécialisée dans le développement de projets d'énergies renouvelables. Il est développé pour le compte de la société SAS Parc éolien des Grenouillettes qui sera en charge de la construction et de l'exploitation du parc éolien.

Le contact de la personne chargée du dossier est détaillé ci-après :

TEXIER Thomas
WKN France
Immeuble Le Sanitat
10, rue Charles Brunellière
44100 NANTES
t.texier@wkn-france.fr

Cette pièce a été réalisée par le bureau d'étude EnviroCité :

GLÉMIN Emmanuel
ENVIROCITÉ
29, avenue René Gasnier
49100 ANGERS
07 81 73 74 89
emmanuelglemin@envirocite.fr



Carte 1 : situation de la zone d'implantation potentielle des éoliennes

A.2 LE CADRE RÉGLEMENTAIRE

A.2.1 LES INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 (loi dite « Grenelle II ») soumet les éoliennes à la règlementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Les installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent relèvent de la rubrique 2980 de la nomenclature des ICPE, créée par le décret n°2011-984 du 23 aout 2011 et modifiée par le décret n°2019-1096 du 28 octobre 2019.

Tableau 1 : rubrique et régimes ICPE applicables aux éoliennes

RUBRIQUE 2980	INSTALLATION TERRESTRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ À PARTIR DE L'ÉNERGIE MÉCANIQUE DU VENT ET REGROUPANT UN OU PLUSIEURS AÉROGÉNÉRATEURS :	
	1. Comprenant uniquement des aérogénérateurs dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 50 m	Autorisation
	2. Comprenant uniquement des aérogénérateurs dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est inférieure à 50 m et au moins un aérogénérateur dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 12 m, lorsque la puissance installée est :	
	a) Supérieure ou égale à 20 MW	Autorisation
	b) Inférieure à 20 MW	Déclaration

Les éoliennes sont concernées par la rubrique 2980 des ICPE. Les éoliennes dont la hauteur de mât1 et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 50 m sont soumises à procédure d'autorisation.

La hauteur du mât et de la nacelle des éoliennes du projet des Grenouillettes est supérieure à 50 mètres. Le projet est donc soumis au régime d'autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

A.2.2 L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Conformément à l'article L.181-1 du code de l'environnement, les ICPE soumises au régime d'autorisation sont concernées par la procédure d'autorisation environnementale. Celle-ci est encadrée par les textes suivants :

- Ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale ;
- Décret n°2017-81 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale ;
- Décret n°2017-82 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale.

L'autorisation environnementale est délivrée par le préfet de département. Elle inclut l'ensemble des différentes législations applicables, et relevant des différents codes : code de l'environnement, code forestier, code de l'énergie, code des transports, code de la défense et code du patrimoine.

Pour le projet éolien des Grenouillettes, la demande d'autorisation environnementale est réalisée au titre des ICPE. Conformément à l''article R.425-29-2 du code de l'environnement, l'autorisation environnementale dispense le projet d'installation d'éoliennes terrestres de permis de construire.

Le projet éolien des Grenouillettes est soumis à demande d'autorisation environnementale.

A.2.3 L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Conformément à l'article L. 181-8 et au tableau annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement, pour les projets de parcs éoliens soumis à la procédure d'autorisation ICPE, le dossier de demande d'autorisation environnementale doit comprendre une étude d'impacts sur l'environnement.

La présente étude d'impact a été réalisée conformément aux textes réglementaires en vigueur à la date de dépôt de la demande d'autorisation environnementale et aux préconisations du « guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres » (décembre 2016).

A.2.3.1 LES OBJECTIFS DE L'ÉTUDE D'IMPACT

La présente étude d'impact est réalisée par le bureau d'étude EnviroCité sous la responsabilité du maitre d'ouvrage du projet (ALTERRIC). Elle rend compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet éolien. Elle permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire du projet.

L'environnement est appréhendé dans sa globalité : population et santé humaine, biodiversité (faune, flore, habitats naturels...), les terres, le sol, l'eau, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage ainsi que les interactions entre ces éléments (cf. L. 122-1 du code de l'environnement).

Les objectifs de cette étude sont triples :

- Protéger l'environnement humain et naturel par le respect des textes règlementaires ;
- Aider à la conception d'un projet par la prise en compte des enjeux et sensibilités des lieux ;
- Informer le public des raisons du projet, des démarches entreprises et des effets attendus.

L'étude d'impact sert ainsi à éclairer le décideur sur la décision à prendre au vu des enjeux environnementaux et relatifs à la santé humaine du territoire concerne.

L'étude d'impact est régie par trois principes :

- Le principe de proportionnalité (défini par le I de l'article R. 122-5 du code de l'environnement) : l'étude d'impact doit être proportionnée aux enjeux spécifiques du territoire impacté par le projet. Les enjeux environnementaux doivent donc être préalablement hiérarchisés, et une attention particulière doit être apportée aux enjeux identifiés comme majeurs pour ce projet et ce territoire. Dans le cas des projets éoliens terrestres, l'étude d'impact doit ainsi consacrer une place plus importante aux impacts majeurs des éoliennes (acoustiques, visuels ou sur la faune volante), tandis que les impacts secondaires (par exemple les ombres portées ou sur les mammifères non volants) seront moins approfondis.

1 La circulaire du 17 octobre 2011 relative à l'instruction des permis de construire et des demandes d'autorisation d'exploiter d'éoliennes terrestres rappelle que la nacelle des éoliennes dans son ensemble est comprise dans la hauteur de mât.

- Le principe d'itération : il consiste à vérifier la pertinence des choix antérieurs, l'apparition d'un nouveau problème ou l'approfondissement d'un aspect du projet peut remettre en question un choix et nécessiter une nouvelle boucle d'évaluation.
- Les principes d'objectivité et de transparence : l'étude d'impact est une analyse technique et scientifique, d'ordre prospectif, visant à appréhender les conséquences futures positives et négatives du projet sur l'environnement.

A.2.3.2 LE CONTENU DE L'ÉTUDE D'IMPACT

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

Le contenu de l'étude d'impact mentionnée à l'article R. 122-5 du code de l'environnement doit donc être en relation avec l'importance de l'installation projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement, au regard des intérêts mentionnés aux articles L. 211-1 et L. 511-1. Elle présente successivement :

1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant.

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

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

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

4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;

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

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 181-14 et d'une concertation publique ;
- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

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

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

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

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

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés au 5° ;

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

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

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

IV.- Pour les projets soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, l'étude d'impact vaut document d'incidences si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 214-6.

V.- Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23.

Le contenu de l'étude d'impact, défini à l'article R. 122-5, est complété par les éléments suivants :

1° L'analyse mentionnée au 3° du II de l'article R. 122-5 précise notamment, en tant que de besoin, l'origine, la nature et la gravité des pollutions de l'air, de l'eau et des sols, les effets sur le climat le volume et le caractère polluant des déchets, le niveau acoustique des appareils qui seront employés ainsi que les vibrations qu'ils peuvent provoquer, le mode et les conditions d'approvisionnement en eau et d'utilisation de l'eau ;

2° Les mesures réductrices et compensatoires mentionnées au 7° du II de l'article R. 122-5 font l'objet d'une description des performances attendues, notamment en ce qui concerne la protection des eaux souterraines, l'épuration et l'évacuation des eaux résiduelles et des émanations gazeuses ainsi que leur surveillance, l'élimination des déchets et résidus de l'exploitation, les conditions d'apport à l'installation des matières destinées à y être traitées, du transport des produits fabriqués et de l'utilisation rationnelle de l'énergie ;

3° Elle présente les conditions de remise en état du site après exploitation.

Le « *guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres* », publié par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer en décembre 2016 apporte également des éléments de connaissance sur le contenu de l'étude d'impact. Cet ouvrage a été pris en compte dans la présente étude d'impact pour le traitement des différents volets étudiés.

Le projet éolien des Grenouillettes est soumis à étude d'impact sur l'environnement. La présente pièce constitue d'étude d'impact sur l'environnement du projet et comporte l'ensemble des éléments réglementaires nécessaires.

A.2.4 LES AUTRES PROCÉDURES D'AUTORISATION

Le dossier de demande d'autorisation environnementale peut, le cas échéant, servir de support à des procédures d'autorisations nécessaires complémentaires à la procédure liée aux ICPE.

A.2.4.1 L'ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

L'article R.414-19 du Code de l'environnement liste les documents de planification, programmes ou projets ainsi que les manifestations et interventions qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000. Parmi eux figurent au 3° « les projets soumis à évaluation environnementale au titre du tableau annexé à l'article R. 122-2 ». Le projet éolien des Grenouillettes est donc soumis à évaluation des incidences Natura 2000.

L'article R.414-23 du code de l'environnement précise le contenu de l'évaluation des incidences Natura 2000.

I. Le dossier comprend dans tous les cas :

1° Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;

2° Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.

II.- Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, le dossier comprend également une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, que le document de planification, le programme ou le projet, la manifestation ou l'intervention peut avoir, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres documents de planification, ou d'autres programmes, projets, manifestations ou interventions dont est responsable l'autorité chargée d'approuver le document de planification, le maître d'ouvrage, le pétitionnaire ou l'organisateur, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites.

III.- S'il résulte de l'analyse mentionnée au II que le document de planification, ou le programme, projet, manifestation ou intervention peut avoir des effets significatifs dommageables, pendant ou après sa réalisation ou pendant la durée de la validité du document de planification, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier comprend un exposé des mesures qui seront prises pour supprimer ou réduire ces effets dommageables.

IV.- Lorsque, malgré les mesures prévues au III, des effets significatifs dommageables subsistent sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier d'évaluation expose, en outre :

1° La description des solutions alternatives envisageables, les raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution que celle retenue et les éléments qui permettent de justifier l'approbation du document de planification, ou la réalisation du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, dans les conditions prévues aux VII et VIII de l'article L. 414- 4 ;

2° La description des mesures envisagées pour compenser les effets dommageables que les mesures prévues au III ci-dessus ne peuvent supprimer. Les mesures compensatoires permettent une compensation efficace et proportionnée au regard de l'atteinte portée aux objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés et du maintien de la cohérence globale du réseau Natura 2000. Ces mesures compensatoires sont mises en place selon un calendrier permettan0t d'assurer une continuité dans les capacités du réseau Natura 2000 à assurer la conservation des habitats naturels et des espèces. Lorsque ces mesures compensatoires sont fractionnées dans le temps et dans l'espace, elles résultent d'une approche d'ensemble, permettant d'assurer cette continuité ;

3° L'estimation des dépenses correspondantes et les modalités de prise en charge des mesures compensatoires, qui sont assumées, pour les documents de planification, par l'autorité chargée de leur approbation, pour les programmes, projets et interventions, par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire bénéficiaire, pour les manifestations, par l'organisateur bénéficiaire.

Comme indiqué dans l'article R.122-5 du code de l'environnement l'étude d'impact vaut évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient l'ensemble des éléments listés ci-dessus. La présente étude d'impact traite de l'ensemble des points énumérés par l'article R.414-23 du code de l'environnement. Elle vaut donc dossier d'évaluation des incidences Natura 2000.

A.2.4.2 LA DÉROGATION AU TITRE DES ESPÈCES PROTÉGÉES

Au regard des impacts résiduels du projet sur les espèces et les habitats protégés, aucune demande de dérogation n'est demandée dans le cadre du projet éolien des Grenouillettes.

A.2.4.3 LA LOI SUR L'EAU

Au regard des effets impacts du projet sur l'eau et les milieux aquatiques, aucune procédure liée à la loi sur l'eau n'est prévue dans le cadre du projet éolien des Grenouillettes.

A.2.4.4 L'AUTORISATION DE DÉFRICHEMENT

Au regard des surfaces défrichées dans le cadre du projet, aucune demande d'autorisation de défrichement n'est demandée dans le cadre du projet éolien des Grenouillettes.

A.2.4.5 L'AUTORISATION DE COUPE D'ALLÉES D'ARBRES ET ALIGNEMENTS D'ARBRES BORDANT LES VOIES OUVERTES À LA CIRCULATION PUBLIQUE

Le décret N°2023-384 du 19 mai 2023 instaure une protection des allées d'arbres et alignements d'arbres bordant les voies ouvertes à la circulation publique. L'article D. 181-15-11.du code de l'environnement précise que « *lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation de porter atteinte aux allées d'arbres et alignements d'arbres prévue à l'article L. 350-3, le dossier de demande est complété par les informations et pièces mentionnées à l'article R. 350-28* ». Ces éléments concernent :

- « *1° L'identité et les coordonnées du pétitionnaire ;*
- *2° La localisation et la description de l'allée d'arbres ou de l'alignement d'arbres concerné et de la voie ouverte à la circulation publique le long de laquelle les arbres sont implantés ;*
- *3° La description des opérations projetées faisant apparaître leur nature, le ou les arbres concernés ainsi que le motif fondant ces opérations, et pour celui-ci, les pièces spécifiques mentionnées à l'article R. 350-23 ou au 2° de l'article R. 350-28 ;*
- *4° La preuve de l'information du propriétaire de l'allée ou de l'alignement d'arbres sur les opérations projetées lorsque celui-ci est différent du pétitionnaire ;*
- *5° Le plan de situation à l'échelle de la commune ;*
- *6° Le plan de masse coté dans les trois dimensions faisant notamment apparaître le ou les arbres concernés par les opérations, leur positionnement au sein de l'allée ou de l'alignement ainsi que la distance de leur implantation par rapport à la voie ouverte à la circulation publique ;*
- *7° Des documents tels que photographies ou dessins permettant d'évaluer les effets du projet sur le paysage ;*
- *« 8° Le descriptif et le calendrier des mesures de compensation envisagées en plus de celles nécessaires en application des articles L. 163-1 à L. 163-5. Le cas échéant, sont expliquées les raisons pour lesquelles la compensation ne peut pas être faite à proximité de l'allée ou de l'alignement, et la distance prévue* ».

Le projet éolien des Grenouillettes n'induit aucune coupe d'allées d'arbres et alignements d'arbres bordant les voies ouvertes à la circulation publique.

Le projet éolien des Grenouillettes est soumis à une étude d'incidence sur les sites NATURA 2000. La présente étude d'impact vaut étude d'incidence NATURA 2000. Le projet n'est en revanche pas concerné par les procédures liées aux espèces protégées, à la loi sur l'eau, au défrichement et à la destruction d'allées/alignements d'arbres bordant une voie publique ouverte à la circulation.

A.3 L'ÉNERGIE ÉOLIENNE

A.3.1 LA DESCRIPTION D'UN PARC ÉOLIEN

A.3.1.1 LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS D'UN PARC ÉOLIEN

Un parc éolien est une installation de production d'électricité par l'exploitation de la force du vent. Il est composé de plusieurs aérogénérateurs (terme indifféremment employé avec « éoliennes ») et de leurs annexes :

- Chaque éolienne est fixée sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plate-forme » ou « aire de grutage » ;
- Un réseau de chemins d'accès raccordé au réseau routier existant ;
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique (appelé « réseau inter-éolien ») ;
- Un ou plusieurs poste(s) de livraison électrique, réunissant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité ;
- Des panneaux d'information et de prescriptions de sécurité à observer, à l'intention des tiers.

L'ensemble de l'installation est raccordé au réseau public d'électricité par un réseau de câbles enterrés, appartenant au réseau public de distribution ou de transport, et permettant d'évacuer l'électricité regroupée au(x) poste(s) de livraison vers le poste source local (appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité).

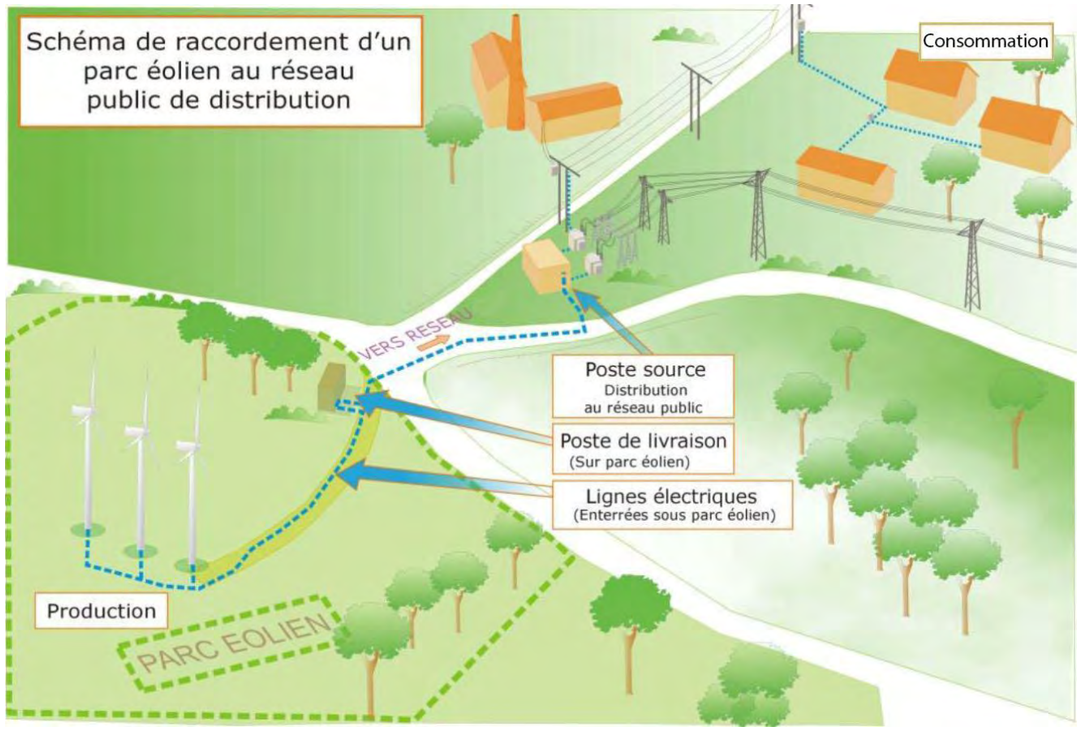


Figure 1 : schéma descriptif d'un parc éolien terrestre (d'après ADEME)

Selon la règlementation, une installation soumise à la rubrique 2980 des installations classées correspond à un parc éolien exploité par un seul et même exploitant.

Plusieurs emprises au sol sont nécessaires pour la construction et l'exploitation des parcs éoliens :

- La fondation de l'éolienne dont les dimensions exactes sont calculées en fonction des caractéristiques des aérogénérateurs et des propriétés du sol après étude géotechnique ;
- La zone de survol qui correspond à la surface au sol, sur 360° autour du mat, au-dessus de laquelle les pales sont situées ;
- L'aire de grutage (ou plateforme) qui correspond à une surface permettant le positionnement de la grue destinée au montage et aux opérations de maintenance liées aux éoliennes. Sa taille varie en fonction des éoliennes choisies et de la configuration du site d'implantation ;
- L'aire de stockage qui est la surface temporaire, durant la phase de construction, destinée à certaines manœuvres des engins, au stockage au sol des éléments constitutifs des éoliennes ainsi qu'aux bases de vie lors des travaux ;
- Les chemins d'accès créés pour la construction et l'exploitation du parc éolien. Certaines parties de ces accès (virages notamment) peuvent être temporaires, utilisées uniquement lors des travaux puis démantelés et remis en état pour l'exploitation des éoliennes.

A.3.1.2 LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS D'UNE ÉOLIENNE

Au sens de l'arrêté du 26 aout 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE, les éoliennes sont définies comme un dispositif mécanique destine à convertir l'énergie du vent en électricité, composé de trois éléments principaux :

- Le mât est généralement composé de plusieurs tronçons en acier ou d'anneaux de béton surmontés d'un ou plusieurs tronçons en acier. Dans la plupart des éoliennes, il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique.
- La nacelle abrite plusieurs éléments fonctionnels :
  - Le générateur transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
  - Le multiplicateur (certaines technologies n'en utilisent pas) ;
  - Le système de freinage mécanique ;
  - Le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie ;
  - Les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette) ;
  - Le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aéronautique.
- Le rotor qui est composé de trois pales (pour la grande majorité des éoliennes actuelles) construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu de la nacelle.

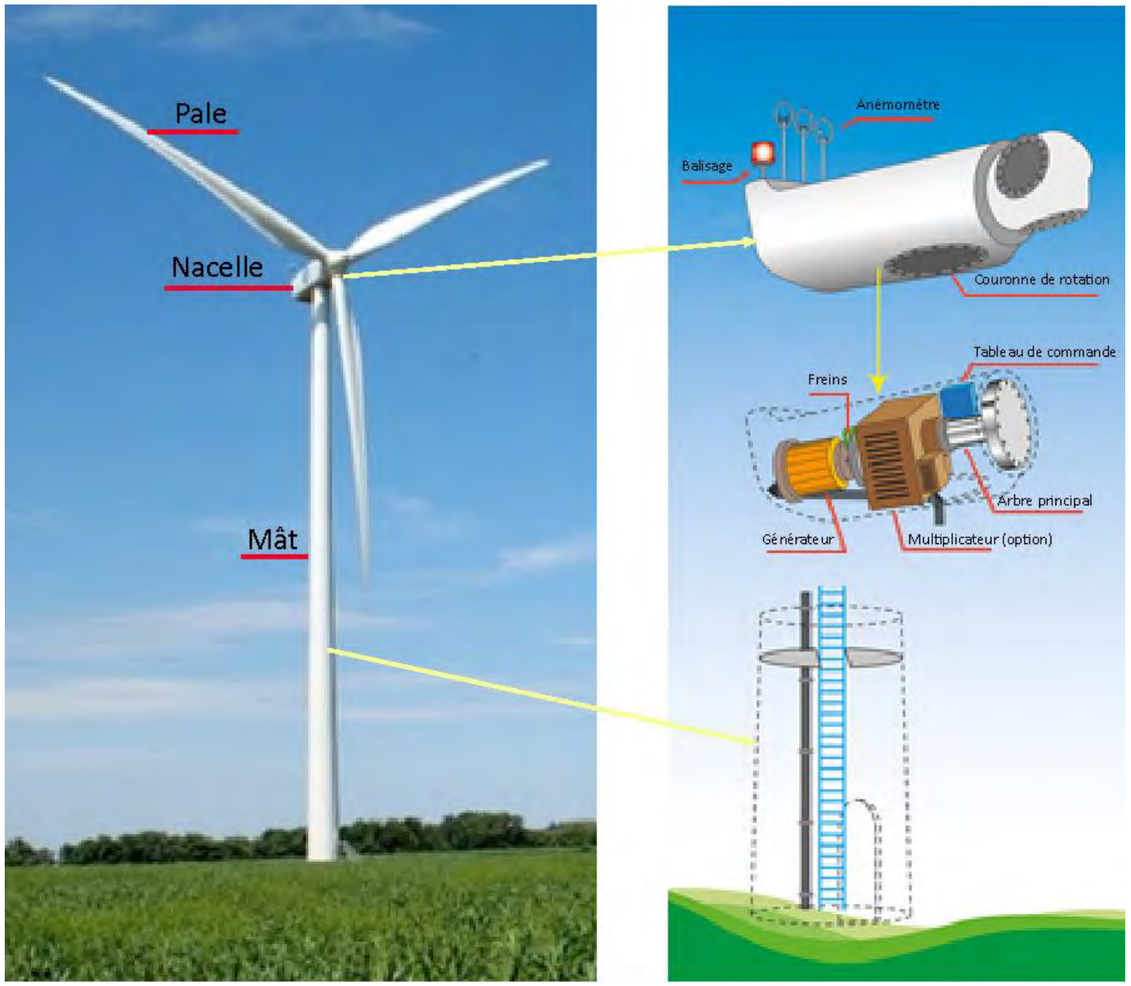


Figure 2 : schéma descriptif d'une éolienne (d'après M-A Guichard Obsev'ER)

Un parc éolien est constitué de plusieurs éléments permettant la production d'électricité et son évacuation vers le réseau public : éoliennes, câbles électriques et poste de livraison électrique. Les éoliennes sont constituées d'un mât, d'une nacelle et de pales. Elles sont accompagnées d'aménagements annexes permettant leur construction et leur exploitation : chemins, plateformes...

A.3.2 LE DÉVELOPPEMENT DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE

A.3.2.1 L'ÉNERGIE ÉOLIENNE À L'ÉCHELLE MONDIALE

La croissance démographique et économique mondiale induit une demande en énergie en perpétuelle croissance, notamment dans les pays émergents tels que la Chine et l'Inde. Les énergies fossiles (pétrole, charbon et gaz naturel) assurent encore plus de 80% de la consommation d'énergie primaire dans le monde. Cette situation marque la dépendance mondiale aux énergies carbonées et pose la question de sa soutenabilité, tant sur le plan environnemental (émission de CO_2) que sur celui de l'approvisionnement en matières premières.

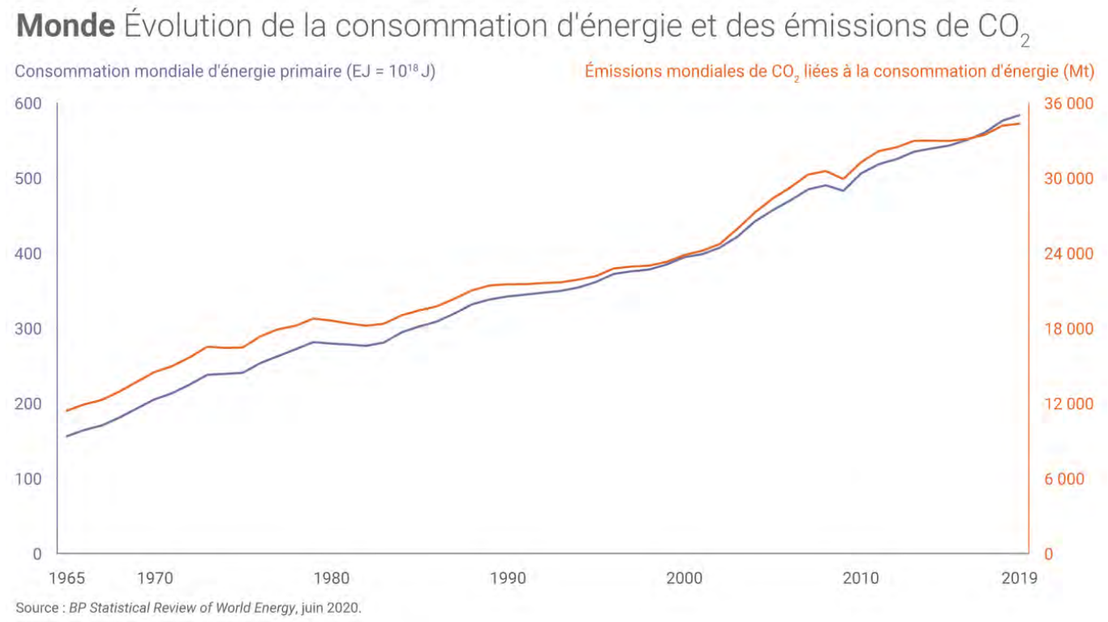


Figure 3 : évolution et répartition de la consommation d'énergie primaire, production d'électricité dans le monde en 2019 (BP Statistical Review of World Energie 2020)

Si les réserves mondiales d'énergies fossiles apparaissent abondantes au regard des besoins futurs, les conditions de leur accès sont de plus en plus difficiles. Les investissements en infrastructures nécessaires pour l'utilisation des ressources sont massifs et le contexte géopolitique est par nature incertain. Au regard des évènements actuels (catastrophes naturels, déplacement de populations…), la contrainte climatique devrait par ailleurs apparaître plus tôt que les contraintes géologiques, économiques ou géopolitiques.

Pour faire face aux bouleversements climatiques notamment liées à la consommation d'énergie fossile et aux gaz à effet de serre qu'elle induit, plusieurs sommets internationaux se sont succédé ces dernières décennies :

- Le sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992 qui a débouché sur le premier traité international visant à limiter les impacts de l'homme sur le climat. Il a notamment permis la création de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC).
- Le protocole de Kyoto en 1997 qui a permis de définir les objectifs et les moyens de la mise en œuvre de la CCNUCC en fixant des objectifs aux 40 pays les plus industrialisés qui devaient collectivement réduire leurs émissions d'au moins 5 % sur la période 2008-2012 par rapport à 1990. Notons que ce protocole n'a été ratifié qu'en 2005.
- Les accords de Paris adoptés par 195 pays en décembre 2015 qui constituent le tout premier accord universel sur le climat juridiquement contraignant. L'objectif principal vise, sur le long terme à contenir l'élévation de la température de la planète nettement en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels.

Dans ce contexte et pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre, de nombreux pays, misent fortement sur le développement des énergies renouvelables et propres, notamment pour la production d'électricité. Comme l'indique la figure suivante, les énergies renouvelables couvraient 11,4% de la production d'énergie primaire dans le monde en 2019 et permettait de produire 26% de l'électricité mondiale.

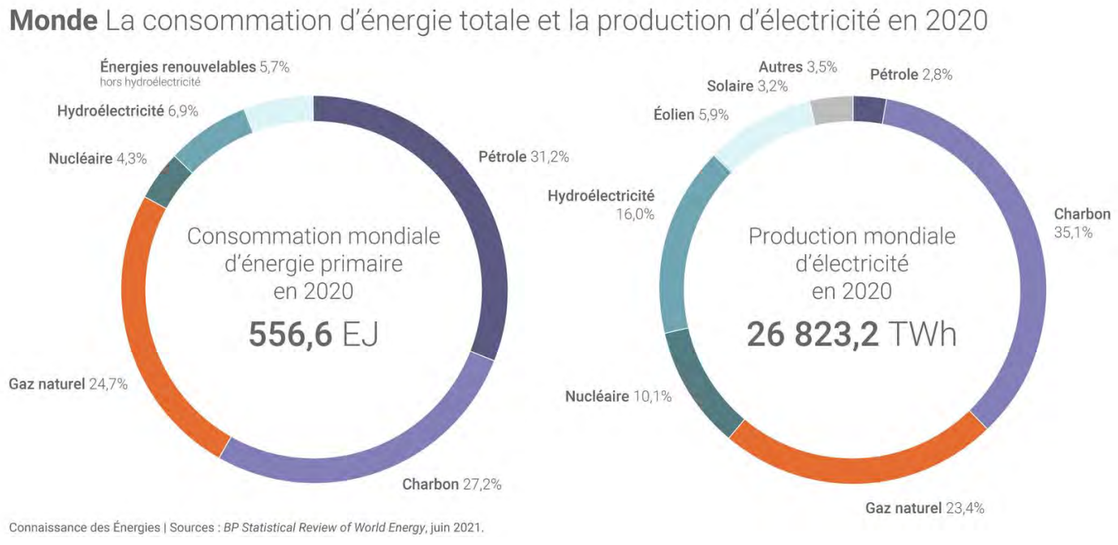


Figure 4 : évolution et répartition de la production mondiale d'électricité (Agence Internationale de l'Énergie 2021)

L'expansion de l'énergie éolienne s'inscrit dans ce contexte de recours accru aux énergies renouvelables pour la production d'électricité. La puissance éolienne installée dans le monde a ainsi presque doublé en 2020 par rapport à 2019 (111 GW contre 58 GW). La Chine s'est dotée de 72 GW de capacités nouvelles et les États-Unis d'Amérique de 14 GW. Dix autres pays ont augmenté leur capacité de production d'énergie de source éolienne de plus de 1 GW en 2020. L'éolien offshore s'est développé pour atteindre environ 5 % de la capacité éolienne totale en 2020.

A.3.2.2 L'ÉNERGIE ÉOLIENNE À L'ÉCHELLE EUROPÉENNE

A.3.2.2.1 LE CONTEXTE POLITIQUE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN EUROPE

Au niveau européen, la dynamique est différente, notamment car la croissance démographique et économique est plus faible. Ainsi, la consommation énergétique y est relativement stable depuis les deux premiers chocs pétroliers. La part des énergies fossiles dans le mix énergétique est toutefois très proche de celle constatée au niveau mondial, posant les mêmes questions de soutenabilité, auxquelles s'ajoute celle de la dépendance vis-à-vis du reste du monde puisque l'Europe est très largement importatrice d'énergie.

Adopté lors du Conseil européen du 12 décembre 2008, puis révisé en 2014, le paquet énergie-climat doit permettre à l'Union Européenne d'atteindre, d'ici 2030 les objectifs suivants :

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

Le seul objectif contraignant est celui de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Les économies d'énergie et la part des énergies renouvelables ne constituent pas d'objectifs contraignants, mais permettent de poser les bases d'une politique européenne volontariste de l'énergie.

A.3.2.2.2 LES CAPACITÉS DE PRODUCTION ÉOLIENNE INSTALLÉES EN EUROPE

La capacité totale éolienne installée en 2021 était estimée à 236 GW par Wind Europe[2]. L'énergie éolienne couvrait en moyenne 15 % de la demande d'électricité européenne. Les pays présentant les plus grandes puissances installées sont l'Allemagne avec 64 GW (27 %), l'Espagne avec 28 GW (12 %) et le Royaume Uni avec 27 GW (11 %). La France arrive en quatrième position avec 19 GW installée, soit 8 % du total européen.

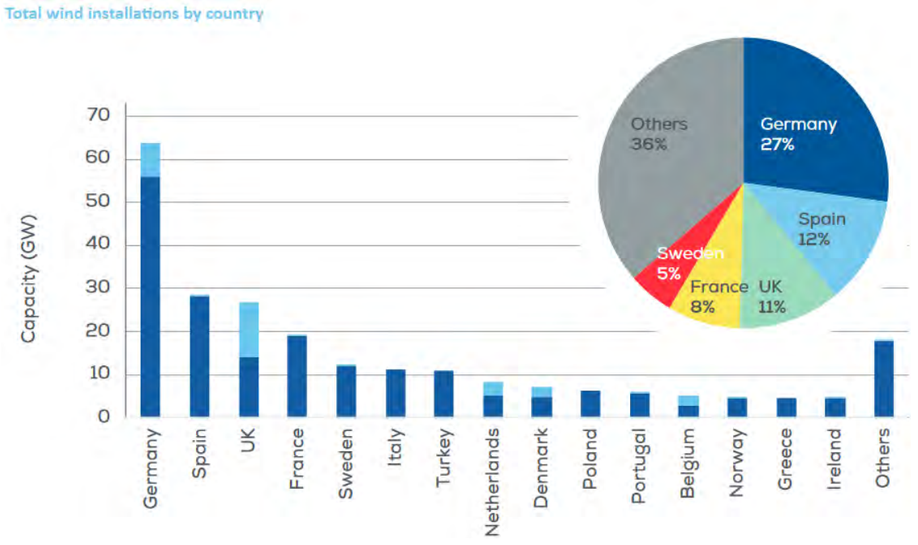


Figure 5 : capacité éolienne installée en 2021 en Europe par pays (Wind Europe)

En 2021, les parcs éoliens nouvellement implantés en Europe ont représenté une puissance totale de 17,4 GW (14 GW d'éolien terrestre et 3,4 GW d'éolien en mer). Ces nouvelles installations se sont concentrées au Royaume-Uni, en Suède et en Allemagne.

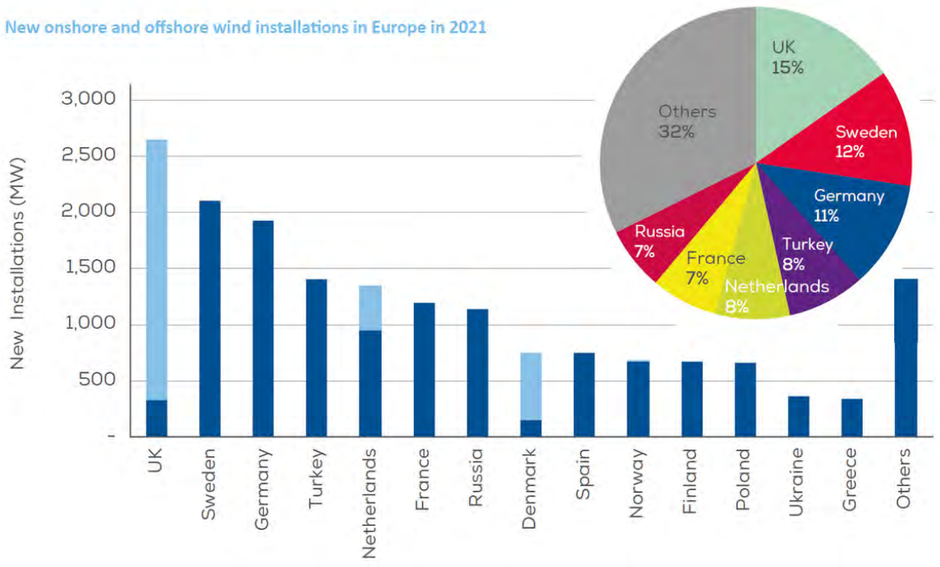


Figure 6 : nouvelles capacités éoliennes installées en 2021 en Europe par pays (Wind Europe)

[2] *Wind Europe, Wind energy in Europe, 2021 Statistics and the outlook for 2022-2026 (https://windeurope.org)*

A.3.2.3 L'ÉNERGIE ÉOLIENNE À L'ÉCHELLE FRANÇAISE

A.3.2.3.1 LE CONTEXTE DE CONSOMMATION ÉLECTRIQUE EN FRANCE

Sur le territoire français, la consommation brute d'électricité en 2021 a été évaluée à 472 TWh par RTE[3], soit une augmentation de 5,1 % par rapport à 2020. Cette augmentation notable est à mettre en regard de la forte baisse constatée en 2020 par rapport à 2019) et permet de se rapprocher des niveaux d'avant crise. Ces variations importantes constatées sur les deux dernières années marquent une rupture avec la tendance à la stabilisation de la consommation observée sur les années précédentes, qui était liée à des effets structurels (amélioration de l'efficacité énergétique, tertiarisation de l'activité économique) et en l'absence d'une progression significative de l'électrification des usages.

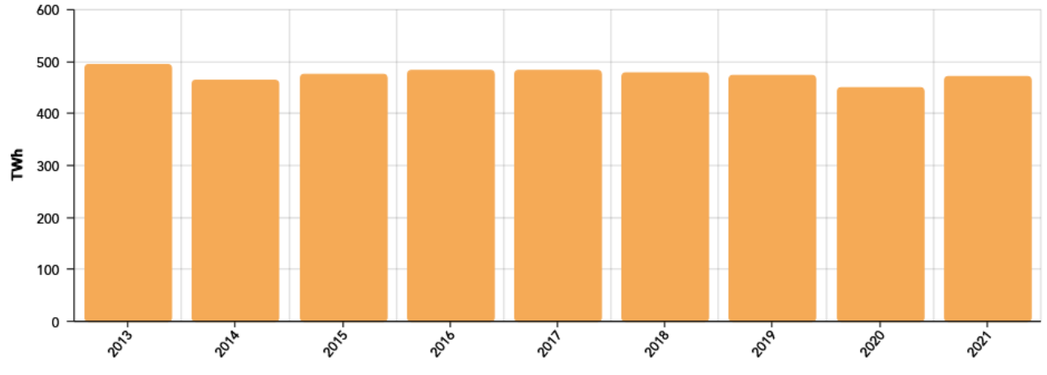
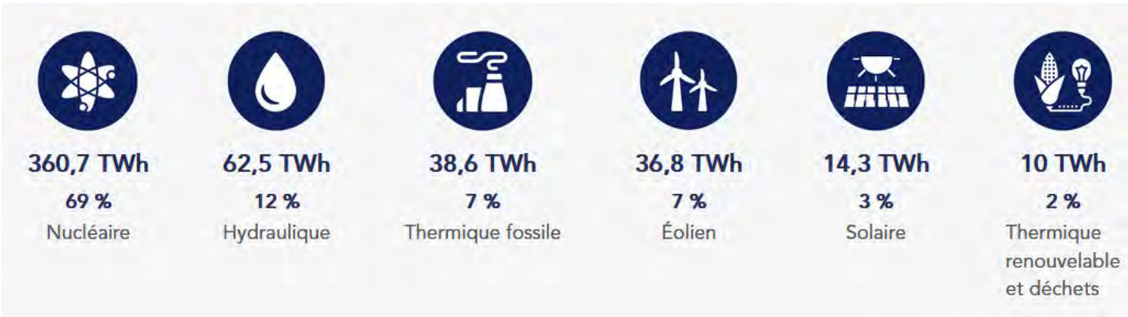


Figure 7 : évolution de la consommation électrique brute en France entre 2013 et 2021 (RTE)

A.3.2.3.2 LE CONTEXTE GÉNÉRAL DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

En 2021, les installations de production française ont permis la production de 522,9 TWh sur l'année. Cette production a accusé une baisse de 4,5 % par rapport à l'année 2020. La production d'électricité est dominée par l'énergie nucléaire qui représentait 69 % de la production totale. La production d'électricité à partir d'installations thermiques fossiles représentaient quant à elle 7 % de la production totale sur cette même année. Ainsi, 76 % de la production électrique française est issue de sources d'énergies non renouvelables.

Les énergies renouvelables ont ainsi fourni 24 % de cette production en 2021 avec en tête l'énergie hydraulique (12 %), puis l'énergie éolienne (7 %), l'énergie solaire (3 %), le thermique renouvelable et déchets (2 %).



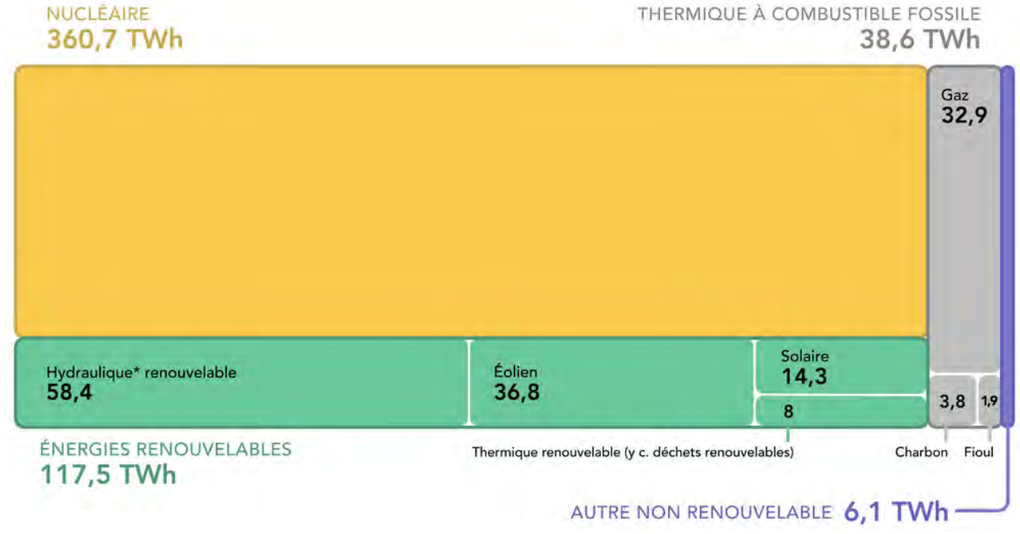


Figure 8 : part de la production d'électricité en France en 2021 (RTE)

A.3.2.3.3 LE CONTEXTE POLITIQUE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN FRANCE

Depuis 2007, la France a mis en place une stratégie ambitieuse de développement des énergies renouvelables sur son territoire et a ainsi identifié la production d'énergies renouvelables comme l'un des deux piliers en matière énergétique, le second étant l'augmentation de l'efficacité énergétique des bâtiments. L'éolien constituait, au 31 décembre 2020, plus du quart de la puissance installée en France pour les énergies renouvelables.

Suite aux lois Grenelle 1 & 2 qui ont introduits les premiers objectifs de développement des énergies renouvelables, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte a été adoptée le 17 août 2015. Cette loi va permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique. L'énergie éolienne doit contribuer à l'accomplissement des objectifs de cette loi.

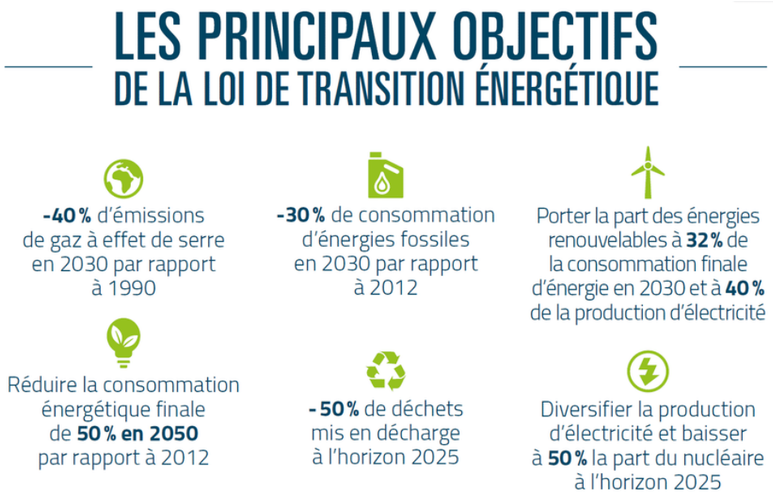


Figure 9 : principaux objectifs de la loi de transition énergétique en France (MEDDE)

3 Cf. Bilan électrique RTE de 2021

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) s'inscrit dans la continuité de ces objectifs. Elle décline les objectifs de la politique énergétique en termes de développement du parc de production électrique à l'horizon 2023 et 2028. La programmation pluriannuelle de l'énergie arrêtée par décret du 23 avril 2020 fixe notamment des objectifs quantitatifs concernant l'éolien terrestre : augmenter la capacité éolienne terrestre installée à 24,1 GW en 2023 et atteindre entre 33,2 et 34,7 GW d'ici 2028.

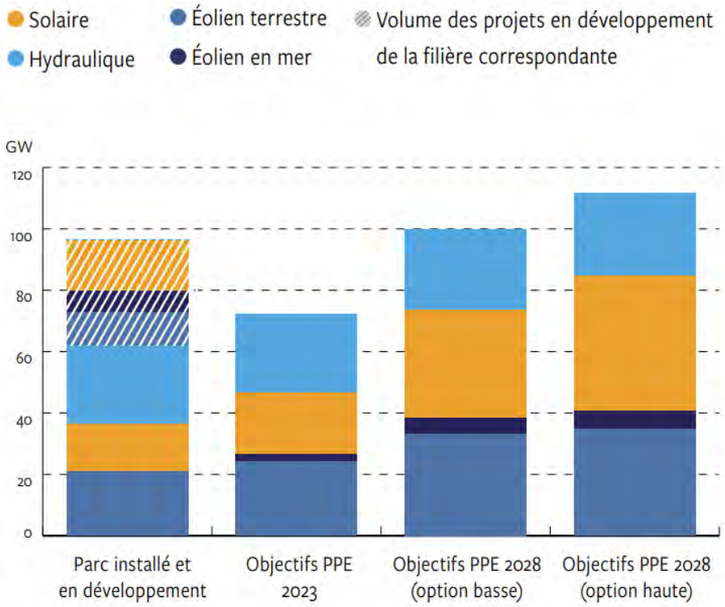


Figure 10 : puissance éolienne installée et projets en développement fin 2022 par rapport aux objectifs nationaux (panorama de l'électricité renouvelable)

A.3.2.3.4 LES CAPACITÉS DE PRODUCTION ÉOLIENNE INSTALLÉES EN FRANCE

Au 31 décembre 2022, la puissance du parc éolien terrestre et off shore raccordé a été portée à 21 102 MW.

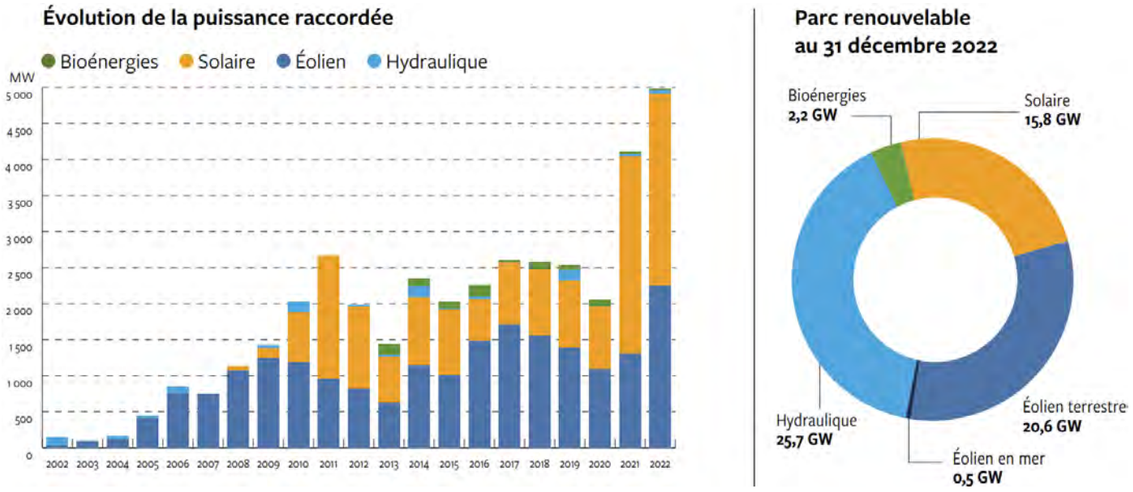


Figure 11 : évolution et répartition des énergies dans le parc renouvelable (panorama de l'électricité renouvelable, fin 2022)

La filière éolienne a produit 38,7 TWh d'électricité en 2022, en hausse de 4,9 % sur un an. Le facteur de charge mensuel moyen pour l'année 2022 est ainsi de 22 % (contre 23 % en 2021). L'énergie éolienne a permis de couvrir 8,5 % de la consommation métropolitaine d'électricité en 2022, en hausse de 0,7 point par rapport à l'année 2021. Au cours du dernier trimestre 2022, le taux de couverture de l'énergie éolienne a été supérieur au taux de couverture annuel, en s'établissant à 11,3 %.

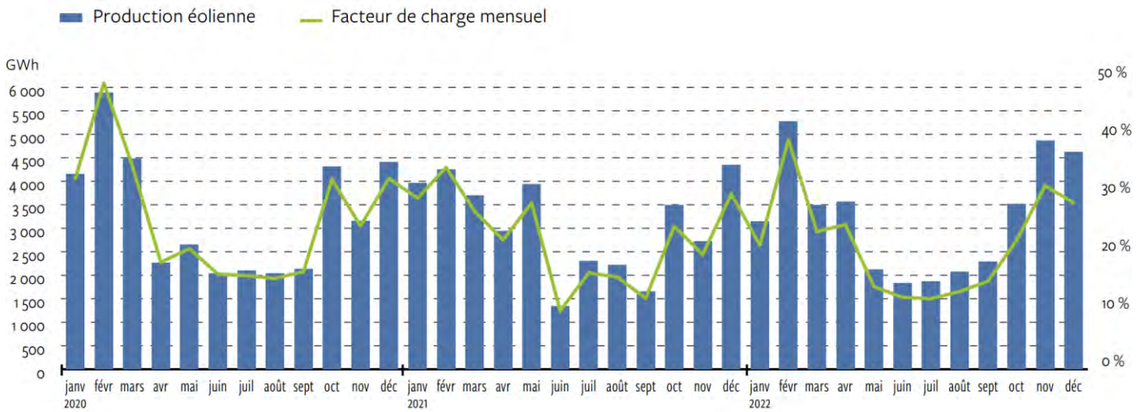


Figure 12 : facteur de charge éolien mensuel entre janvier 2020 et décembre 2022 (panorama de l'électricité renouvelable)

A.3.2.4 L'ÉNERGIE ÉOLIENNE À L'ÉCHELLE RÉGIONALE

La région Centre Val de Loire constituait en 2022, la 8ème région sur 12 pour la production d'électricité issue d'énergies renouvelables. Les installations recensées concernaient quasi exclusivement l'éolien et le solaire, du fait notamment de la quasi-absence d'hydroélectricité. 1 513 MW de puissance éolien étaient installés fin 2022.

Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Centre Val de Loire indique une production éolienne de l'ordre de 3,779 TWh en 2021 avec un objectif de 8,233 TWh en 2030 et 12,286 TWh en 2050. Cette démarche s'inscrit dans l'objectif d'atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050. Elle nécessite le doublement de la production éolienne d'ici à 2030 et son triplement à l'horizon 2050.

Il existe donc une volonté forte de développer l'énergie éolienne à l'échelle régionale pour répondre aux objectifs européen et français précités.

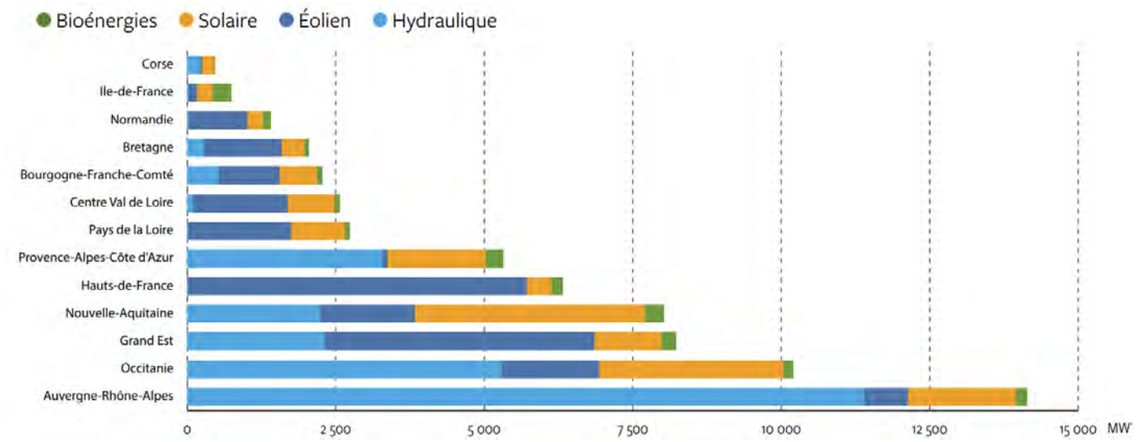


Figure 13 : puissance en énergies renouvelables installée par région fin 2022 (panorama de l'électricité renouvelable)

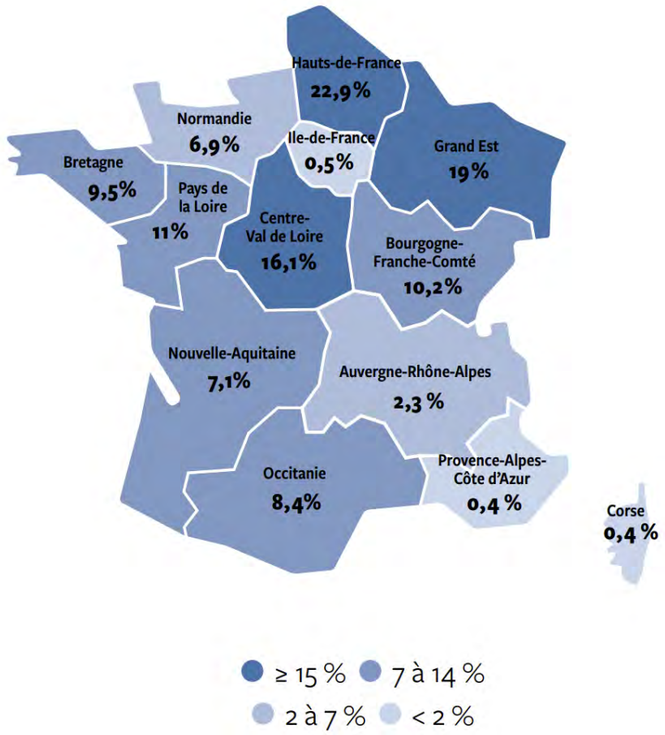


Figure 14 : couverture de la consommation par la production éolienne en 2022 (panorama de l'électricité renouvelable)

Notons que sur l'année 2022, la production éolienne a permis de couvrir 16,1 % de la consommation électrique de la région Centre-Val de Loire.

Le projet de parc éolien des Grenouillettes s'inscrit dans un cadre international, national et régional de développement des énergies renouvelables. Il participe aux objectifs des politiques de développement des énergies propres et renouvelables pour lesquelles se sont engagées l'Union Européenne, la France et la région Normandie.

A.4 LES RAISONS DU CHOIX DU SITE D'ÉTUDE

A.4.1 UN GISEMENT ÉOLIEN FAVORABLE SUR LE TERRITOIRE

La motivation première dans la recherche d'un lieu d'implantation d'éoliennes réside dans la présence d'un gisement de vent favorable à la production d'électricité. Des données nationales existent concernant la ressource éolienne et elles peuvent être affinées plus localement au regard de la topographie, de l'éloignement aux façades maritimes… Notons que le développement de la technologie éolienne permet de rendre exploitable de plus en plus de sites en France, différents modèles d'éoliennes étant conçus en fonction des caractéristiques du vent (intensité, turbulence…).

La zone d'implantation potentielle se localise dans la partie centre-ouest du territoire métropolitain français, en prise directe avec les régimes de vents issus de l'Océan Atlantique. Cette situation offre un gisement éolien assez constant sur l'année avec des flux généralement issus du sud/ouest et dans une moindre mesure du nord/est. La vitesse moyenne mesurée sur site à 100 m est de l'ordre de 6,8 m/s. La vitesse corrélée à 100 m sur 6 mois de données est 6,4 m/s

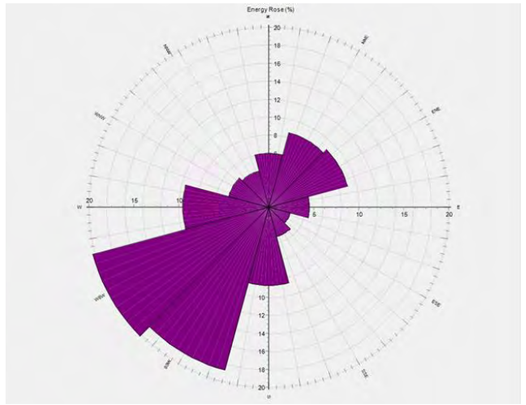


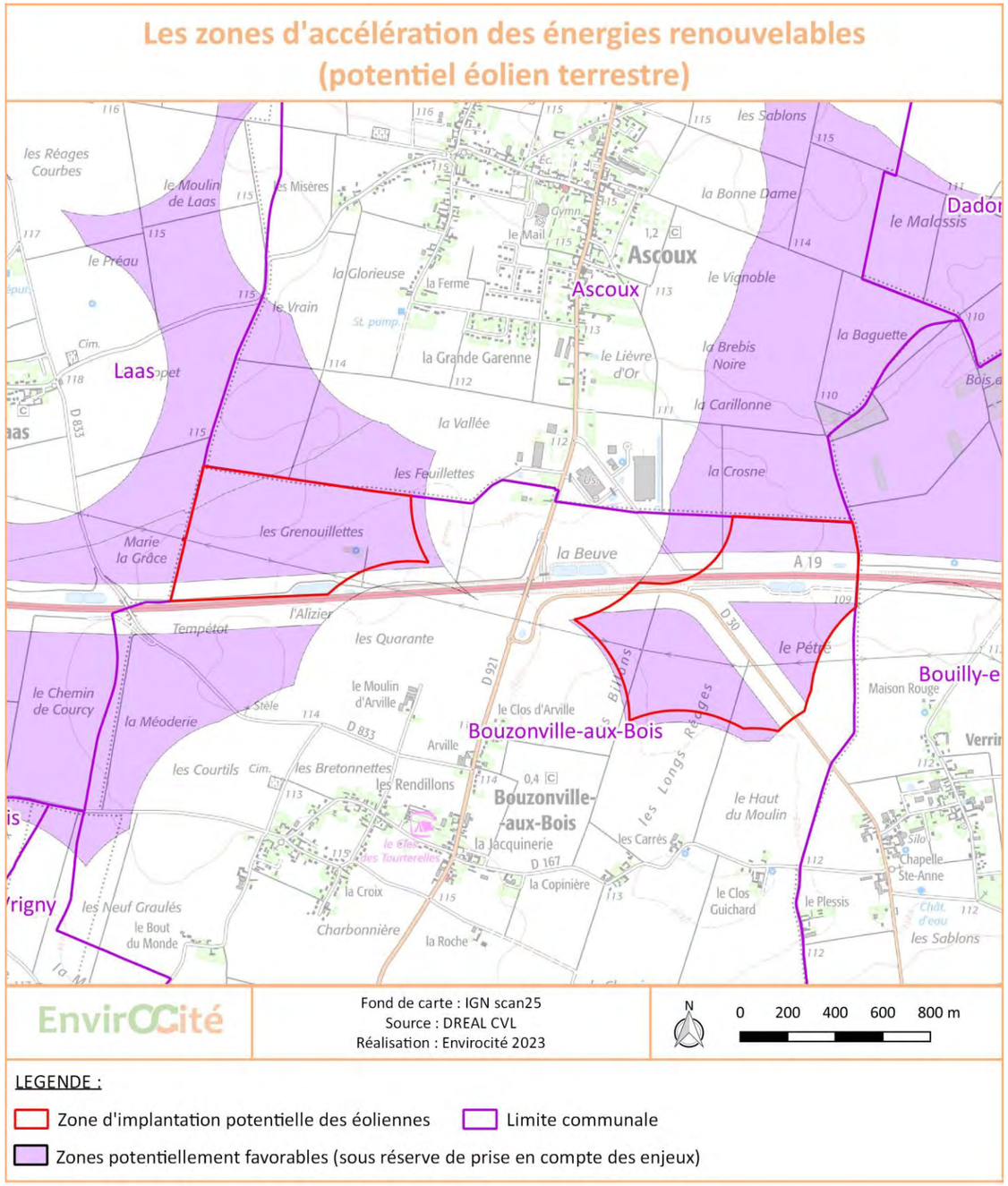
Figure 15 : la rose des vents énergétique de la zone d'étude (WKN France - EMD)

Le site d'étude retenu pour l'implantation du parc éolien des Grenouillettes dispose d'un gisement éolien favorable à la production d'électricité.

A.4.2 LES ZONES D'ACCÉLÉRATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) Centre Val de Loire prévoit d'atteindre 100 % de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050. Ce document vise le doublement de la production éolienne d'ici à 2030 et son triplement à l'horizon 2050. En parallèle du SRADDET, afin de travailler à une meilleure planification de l'éolien terrestre, il a été demandé, en mai 2021, aux préfets de Région, de réaliser des cartographies des zones potentiellement favorables au développement de l'éolien terrestre sur leur territoire. Une première version de ces cartographies a été publiée au 1er semestre 2023, différenciant des zones rédhibitoires de zones potentiellement favorables. Elle indique la zone d'implantation potentielle des éoliennes se localise en zone potentiellement favorable sous réserve de prise en compte des enjeux (cf. carte suivante).

Le site d'étude s'inscrit dans une zone jugée potentiellement favorable au développement de l'éolien sous réserve de prise en compte des enjeux, selon l'étude du ministère de la Transition énergétique, le CEREMA et l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) dans le cadre de la loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables.



Carte 2 : les zones d'accélération des énergies renouvelables (potentiel éolien terrestre) et la zone du projet

A.4.3 UN SITE ADAPTÉ À L'ACCUEIL D'ÉOLIENNES

La zone d'implantation potentielle du projet éolien des Grenouillettes s'inscrit dans une zone anciennement grevée par une servitude aérienne liée à la balise de radionavigation (VOR) situé sur la commune de Dadonville. En mars 2021, son démantèlement a été annoncé pour décembre 2022. Dès lors il est possible d'envisager le développement de projets éoliens dans ce secteur.

Cette zone est bordée au nord par la limite du VOLTAC GIH, secteur d'entrainement de l'armée, où le développement éolien est fortement contraint. Ce secteur couvre le nord du Loiret, le nord-est de l'Eure-et-Loir, ainsi qu'une partie ouest des départements des Yvelines, Essonne et Seine-et-Marne. Au sud, la forêt d'Orléans forme une barrière naturelle qui permet de dessiner un couloir exempt de contraintes rédhibitoires au développement de l'éolien. Ce couloir d'environ 5 kilomètres de large est notamment traversé par l'autoroute A19.

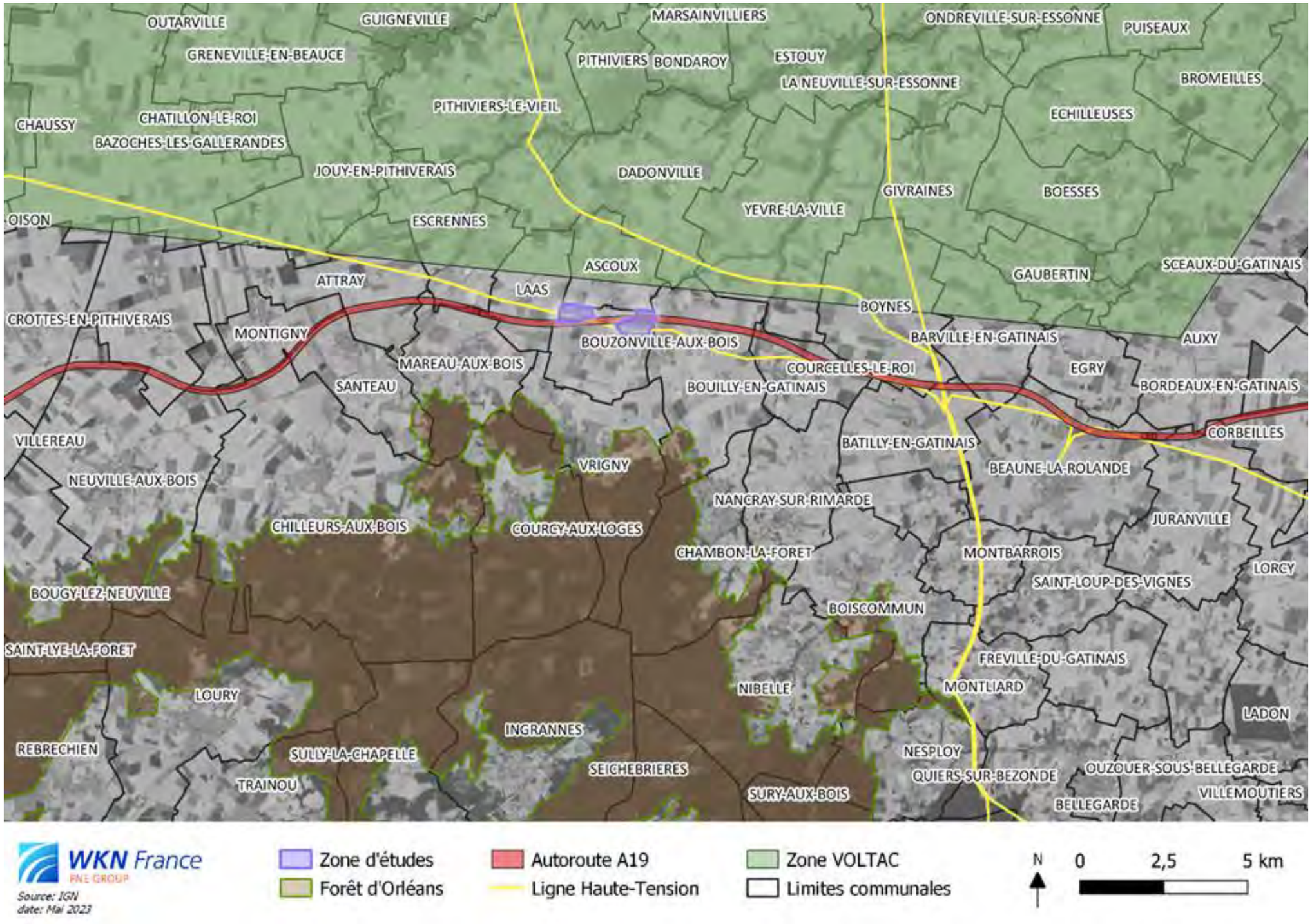
La zone d'implantation est située dans le nord de la commune de Bouzonville-aux-Bois, de part et d'autre de l'autoroute A19. Elle court de l'ouest vers l'est sur les lieux-dits « Les Grenouillettes », « la Beuve », « le Pétré ». Les limites de la zone correspondent à la distance règlementaire de 500 mètres aux habitations ou parcelles à vocations d'habitats. Une distance de 300 mètres est respectée vis-à-vis de l'entreprise Caroll International, catégorisée Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE). La zone s'arrête également aux limites communales et est délimitée par l'autoroute pour la partie Ouest.

Le choix de la zone s'est opéré en identifiant les marqueurs anthropiques que sont la ligne haute tension HTB DAMBRON – GATINAIS 1&2, l'autoroute A19, les routes départementales RD921, RD30 et RD833 ainsi que la zone d'activité de la Crosne. Ces marqueurs font de la zone d'implantation du projet un espace de moindres contraintes, au plus proche de la zone VOLTAC (900m), permettant ainsi d'être à plus de 3km de la forêt d'Orléans et ses enjeux.

Comme spécifié dans la charte Amorce, dont WKN France est signataire, la société a sollicité l'accord du Conseil Municipal de la commune d'implantation avant le lancement d'étude sur site. Par délibérations, les élus de Bouzonville aux Bois ont donné leur accord le 30 mars 2021 pour le lancement de la campagne foncière, puis le 27 octobre 2021 pour le lancement des études. Ce soutien a été réaffirmé par délibération le 21 juillet 2023, laquelle donne un avis favorable au dépôt de la demande d'autorisation environnementale.

La conjonction de ces trois éléments (structure paysagère compatible avec l'éolien, absence de contraintes rédhibitoire et volonté politique locale de développement des énergies renouvelables) conduit à considérer les sites des Grenouillettes, de la Beuve et du Pétré comme adéquat pour l'installation d'un parc éolien.

Les études de préfaisabilité menées par WKN France ont permis de conclure à l'absence de contraintes majeures sur le site d'étude pour le développement d'un parc éolien. Le développement d'un projet éolien sur le site d'étude a fait l'objet d'un soutien politique local favorable à l'acceptation des installations.



Carte 3 : principaux éléments du territoire ayant participé au choix du site retenu

A.5 LES DÉMARCHES D'INFORMATION

A.5.1 L'INFORMATION LORS DE LA CONCEPTION DU PROJET

L'historique de l'information préalable au dépôt de la demande d'autorisation environnementale est synthétisé dans le tableau ci-dessous (les lettres d'information et les délibérations sont consultables dans la pièce 5 des annexes de l'étude d'impact.

DATE		ÉTAPE
2021	Mars	Présentation en mairie de Bouzonville-aux-Bois du potentiel éolien identifié sur la commune
		Délibération favorable du conseil municipal de Bouzonville-aux-Bois pour les démarches foncières
		Premières rencontres avec les propriétaires et exploitants concernés par la zone d'étude
	Juillet	Réunion d'étape sur les démarches foncières en mairie de Bouzonville-aux-Bois
	Octobre	Délibération du conseil municipal de Bouzonville-aux-Bois pour l'accord du lancement des études
2022	Juillet	Lettre d'information N°1 : Présentation de la zone d'étude et installation du mât de mesures
	Octobre	Présentations aux élus de Bouzonville-aux-Bois du déroulé des études et visite du site du mât de mesures
2023	Février	Présentation des potentielles implantations
	Mai	Présentation du projet au pôle énergie renouvelable du Loiret en présence des élus des communes de : Ascoux, Santeau, Vrigny, Bouzonville-aux-Bois, Dadonville, Bouilly-en-Gâtinais, Pithiviers-le-Vieil, Escrennes et de la communauté de communes du Pithiverais
		Lettre d'information N°2 : Avancement des études
	Juin	Réunion d'actualité du projet en mairie d'Ascoux
		Réunion d'actualité du projet en mairie de Vrigny
	Juillet	Validation des implantations par les propriétaires et exploitants des terrains concernés
		Réunion de présentation de l'implantation finale
		Délibération favorable au dépôt de la demande d'autorisation environnementale
	Août	Lettre d'information N°3 : Dépôt de la demande d'autorisation environnementale à tous les habitants de la commune de Bouzonville aux Bois et en mairies des communes limitrophes

Le projet éolien des Grenouillettes a fait l'objet de démarches d'information auprès des élus du territoire, des propriétaires exploitants, des services de l'état et des habitants depuis mars 2021. La commune de Bouzonville-aux-Bois a délibéré favorablement pour l'étude d'un projet éolien sur le site d'implantation et pour le dépôt de la demande d'autorisation environnementale du projet.

A.5.2 L'ENQUÊTE PUBLIQUE

L'enquête publique est conduite par un commissaire enquêteur conformément aux dispositions du chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement ainsi qu'aux articles L.181-10 et R.181-36 à 38 du même code. Cette phase essentielle permet à la population de consulter toutes les pièces du dossier, de demander des explications et de donner son avis sur le projet avant la fin de l'instruction du projet.

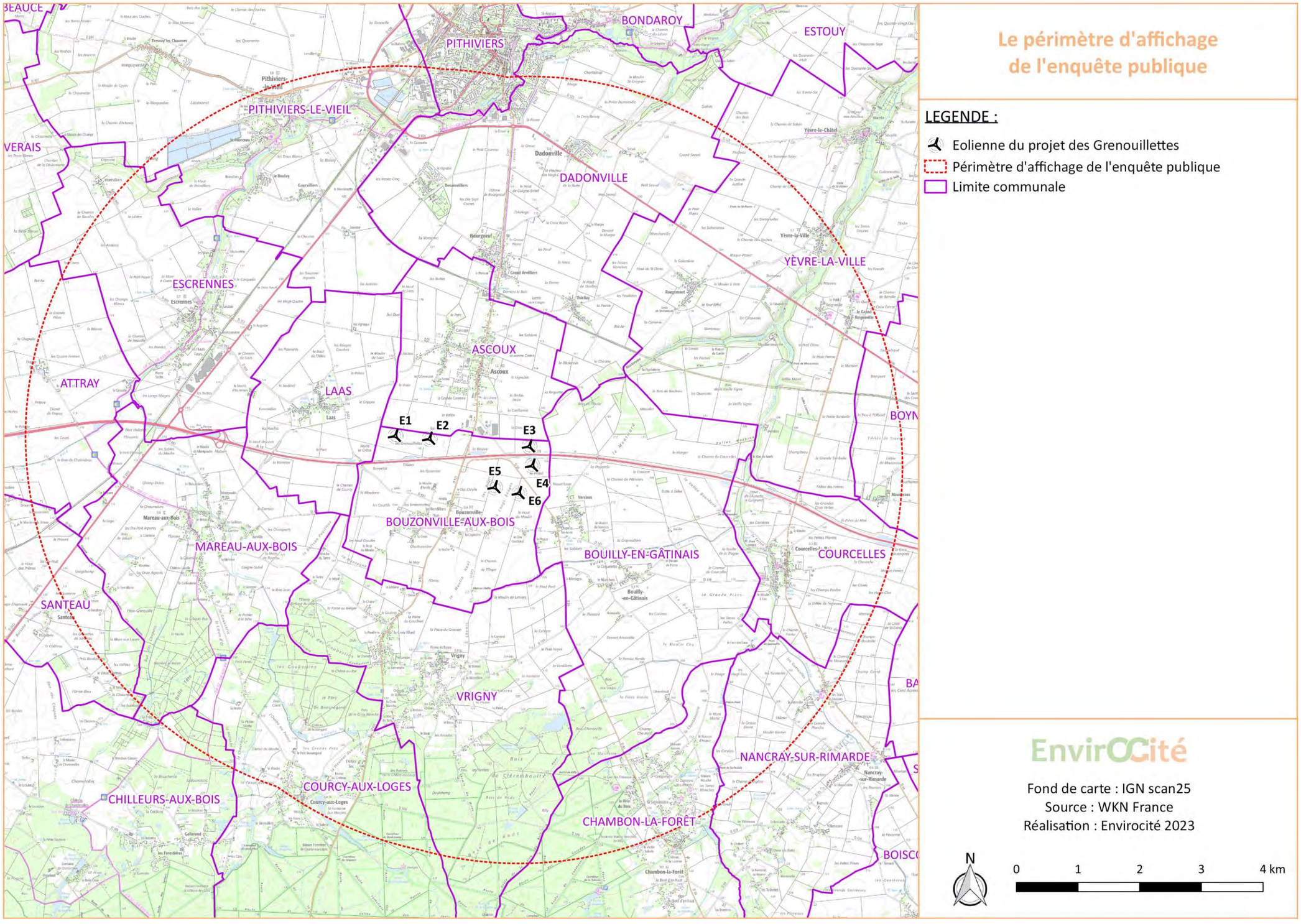
L'annexe 1 à l'article R.511-9 du code de l'environnement liste les ICPE en précisant notamment le régime applicable à chacune, le rayon d'affichage minimum autour de l'installation à respecter lors l'enquête publique pour les installations soumises à autorisation (A). Dans le cadre des parcs éoliens terrestres, le rayon d'affichage de l'enquête publique est fixé à un rayon de 6 km autour des installations projetées.

Pour le projet éolien des Grenouillettes, 19 communes du département du Loiret sont concernées par ce rayon d'affichage :

- Ascoux ;
- Attray ;
- Bouilly-en-Gâtinais ;
- Bouzonville-aux-Bois ;
- Boynes ;
- Chambon-la-Forêt ;
- Chilleurs-aux-Bois
- Courcelles ;
- Courcy-aux-Loges ;
- Dadonville ;
- Escrennes ;
- Laas ;
- Mareau-aux-Bois ;
- Nancray-sur-Rimarde ;
- Pithiviers ;
- Pithiviers-le-Vieil ;
- Santeau ;
- Vrigny ;
- Yèvre-la-Ville

La carte ci-après localise le périmètre d'affichage de l'enquête publique correspondant à un rayon de 6 km autour des installations du projet (éoliennes et postes de livraison électrique) ainsi que les communes concernées par l'enquête publique.

Le rayon d'affichage de l'enquête publique concernera 19 communes du département du Loiret lors de la phase d'instruction du projet.



Carte 4 : le périmètre d'affichage de l'enquête publique

B. LES MÉTHODES UTILISÉES ET LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

B.1 LES AUTEURS DES ÉTUDES

Les différents intervenants ayant participé à la réalisation de la présente étude d'impact sur l'environnement sont présentés dans le tableau ci-dessous.

COORDINATION ET RELECTURE DE L'ÉTUDE	**WKN France** TEXIER Thomas, chef de projets éoliens Immeuble Le Sanitat 10 rue Charles Brunellière 44100 NANTES	
ÉTUDE D'IMPACT	**ENVIROCITÉ** Emmanuel GLÉMIN, environnementaliste 29, avenue René Gasnier 49100 ANGERS	
ÉTUDE NATURALISTE	**CALIDRIS** Ronan LE TOQUIN, responsable d'agence Aurore MAILLARD, chargée d'études en botanique Thomas JONCKHEERE, chargé d'études en ornithologie Luna TANCKRELLE, chargée d'études chiroptères 46 rue de Launay 44620 LA MONTAGNE	
ÉTUDE PAYSAGÈRE & PHOTOMONTAGES	**SAVART Paysage** Thomas EMERAUX, paysagiste-inforgraphique 23 rue des Vertus 51000 CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE	
ÉTUDE ACOUSTIQUE	**GAMBA Acoustique** H. LAMARA, chargé des calculs et mesures I. LAAMIRI, chargé d'étude S. ALIBERT, chargé de projet 163 rue du Colombier 31670 LABÈGE	

B.2 LA DÉFINITION DES AIRES D'ÉTUDE

Le guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres dans sa version 2016 recommande que la délimitation des aires d'études soit présentée dans la présente partie. Ce même guide recommande la prise en compte de quatre aires d'étude distinctes : la zone d'implantation potentielle, l'aire d'étude immédiate, l'aire d'étude rapprochée et l'aire d'étude éloignée.

B.2.1 LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP)

La zone d'implantation potentielle (ZIP) est la zone du projet de parc éolien où pourront être envisagées plusieurs variantes ; elle est déterminée par des critères technique et règlementaires (éloignement de 500 mètres de toute habitation ou zone destinée à l'habitation). Dans le cas du présent projet, ses limites reposent au nord sur la limite communale d'Ascoux, à l'ouest sur la limite communale de Laas, au sud et à l'est sur le recul de 500 m aux habitations les plus proches. Elle se décompose en deux secteurs distincts :

- A l'ouest, un secteur situé sur des parcelles agricoles au nord de l'autoroute A19 ;
- A l'est, un secteur situé sur des parcelles agricoles de part et d'autres de l'autoroute A19 et de la RD30.

B.2.2 L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE (AEI)

L'aire d'étude immédiate inclut cette ZIP et une zone tampon de plusieurs centaines de mètres ; c'est la zone où sont menées notamment les investigations environnementales les plus poussées et l'analyse acoustique en vue d'optimiser le projet retenu. À l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels).

Pour le paysage, l'aire d'étude immédiate présente un périmètre d'environ 2,5 km autour de la future zone d'implantation. Ce secteur présente les caractéristiques des paysages de grandes cultures de l'aire d'étude rapprochée. Toutefois, elle permet de préciser les sensibilités des lieux de vie et axes de communication les plus proches

Pour le milieu naturel, l'aire d'étude présente un périmètre d'1 km afin de prendre en compte les milieux adjacents à la zone du projet dans les inventaires de la faune et de la flore.

Pour le milieu physique et humain, l'aire d'étude présente un périmètre de 500 m afin de traiter les secteurs potentiellement soumis à un risque lié aux installations.

B.2.3 L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE (AER)

L'aire d'étude rapprochée correspond, sur le plan paysager, à la zone de composition, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers. Sa délimitation inclut les points de visibilité du projet ou les éoliennes seront les plus prégnantes. Sur le plan de la biodiversité, elle correspond à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante.

Son périmètre est inclus dans un rayon d'environ 6 à 10 km autour de la zone d'implantation potentielle. Pour la biodiversité, ce périmètre sera variable selon les espèces et les contextes, selon les résultats de l'analyse préliminaire.

L'aire d'étude rapprochée du paysage a une limite située à environ 6,2 km de la zone d'implantation. Cette distance s'appuie sur les limites physiques du paysage (relief, boisement) qui encadrent la future zone d'implantation. À ce titre, l'aire d'étude rapprochée est plus étendue au nord sur les secteurs ouverts qu'au sud sur les secteurs fermés par la Forêt d'Orléans. C'est au sein de cette aire que les futures éoliennes peuvent être nettement visibles depuis les voies de communication et les villages, c'est-à-dire qu'aucun composant majeur du paysage (boisement, relief marqué, etc.) ne se situe entre l'observateur et le futur parc.

Pour le milieu naturel, physique et humain, une aire d'étude de 10 km a été retenue. Cette distance est maximisante et permet de prendre en compte les grands enjeux du secteur d'étude.

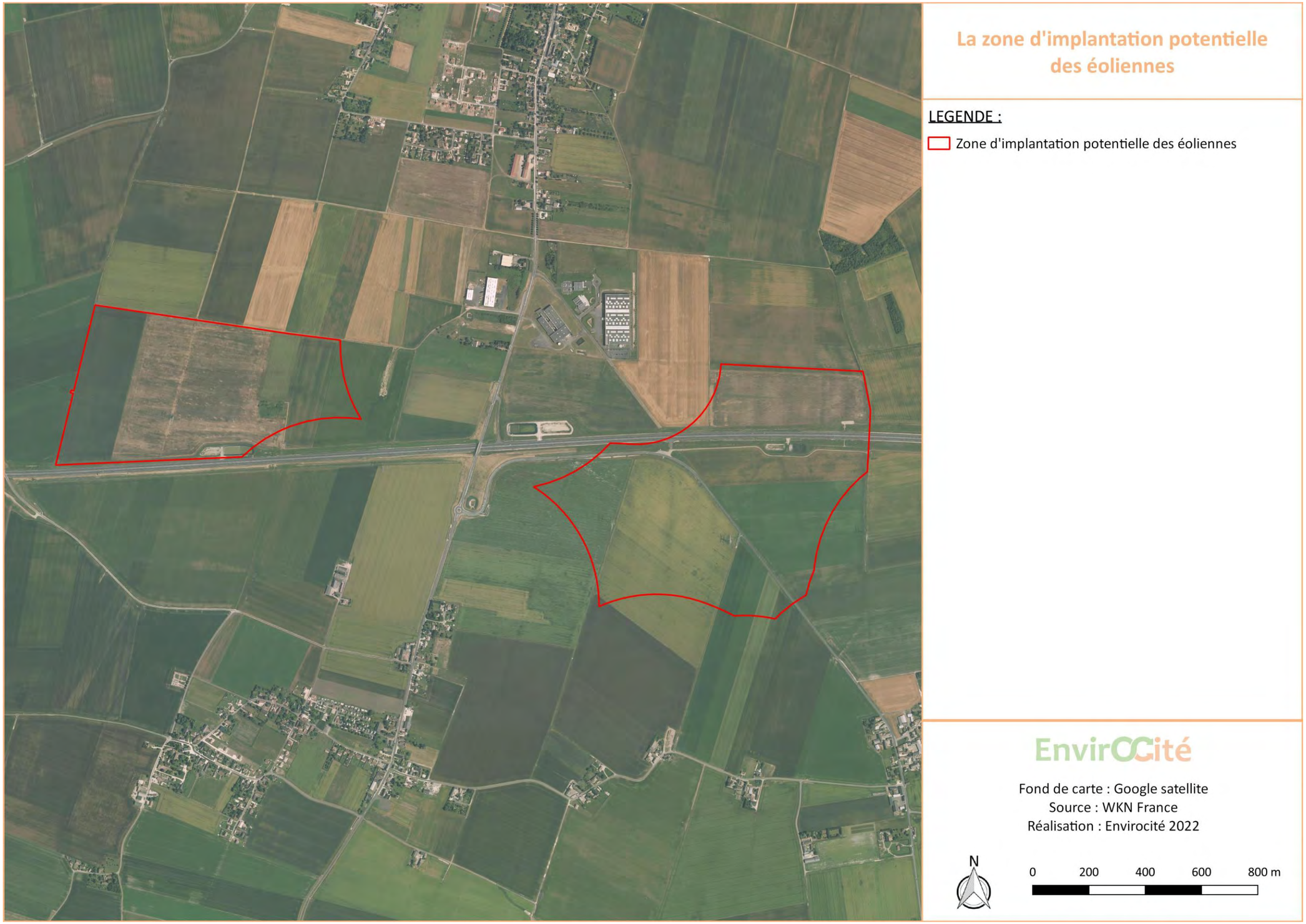
B.2.4 L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE (AEE)

L'aire d'étude éloignée est la zone qui englobe tous les impacts potentiels, affinée sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, falaise, vallée...) qui le délimitent, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage...) ou encore sur des éléments humains ou patrimoniaux remarquables (monument historique de forte reconnaissance sociale, ensemble urbain remarquable, bien inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, site classe, Grand Site de France…).

En ce qui concerne le paysage, La limite de l'aire d'étude éloignée se situe à environ 20 km de la zone de projet. Cette limite est théorique et s'appuie sur la visibilité du site d'implantation depuis le paysage environnant. En effet, au-delà de 20 km, la prégnance des futures éoliennes sera fortement réduite et celles-ci s'intégreront au paysage qui les entoure.

Pour le milieu naturel, physique et humain, une aire d'étude de 20 km a été retenue. Cette zone englobe tous les impacts potentiels. Elle comprend l'aire d'analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets éoliens ou avec de grands projets d'aménagements ou d'infrastructures. Dans la présente étude, étant donné que certaines espèces se déplacent sur de longues distances, un rayon de vingt kilomètres autour de la ZIP a été retenu pour définir l'aire d'étude éloignée.

L'étude d'impact a été conduite à plusieurs échelles variable en fonction des thématiques abordées. Cette démarche a permis une prise en compte de plus en plus précise des enjeux et sensibilités du territoire en se rapprochant de la zone d'implantation potentielle des éoliennes.



Carte 5 : la zone d'implantation potentielle des éoliennes

Les aires d'étude immédiate

LEGENDE :

- Zone d'implantation potentielle des éoliennes
- Aire d'étude immédiate du milieu physique & humain
- Aire d'étude immédiate du milieu naturel
- Aire d'étude immédiate du paysage

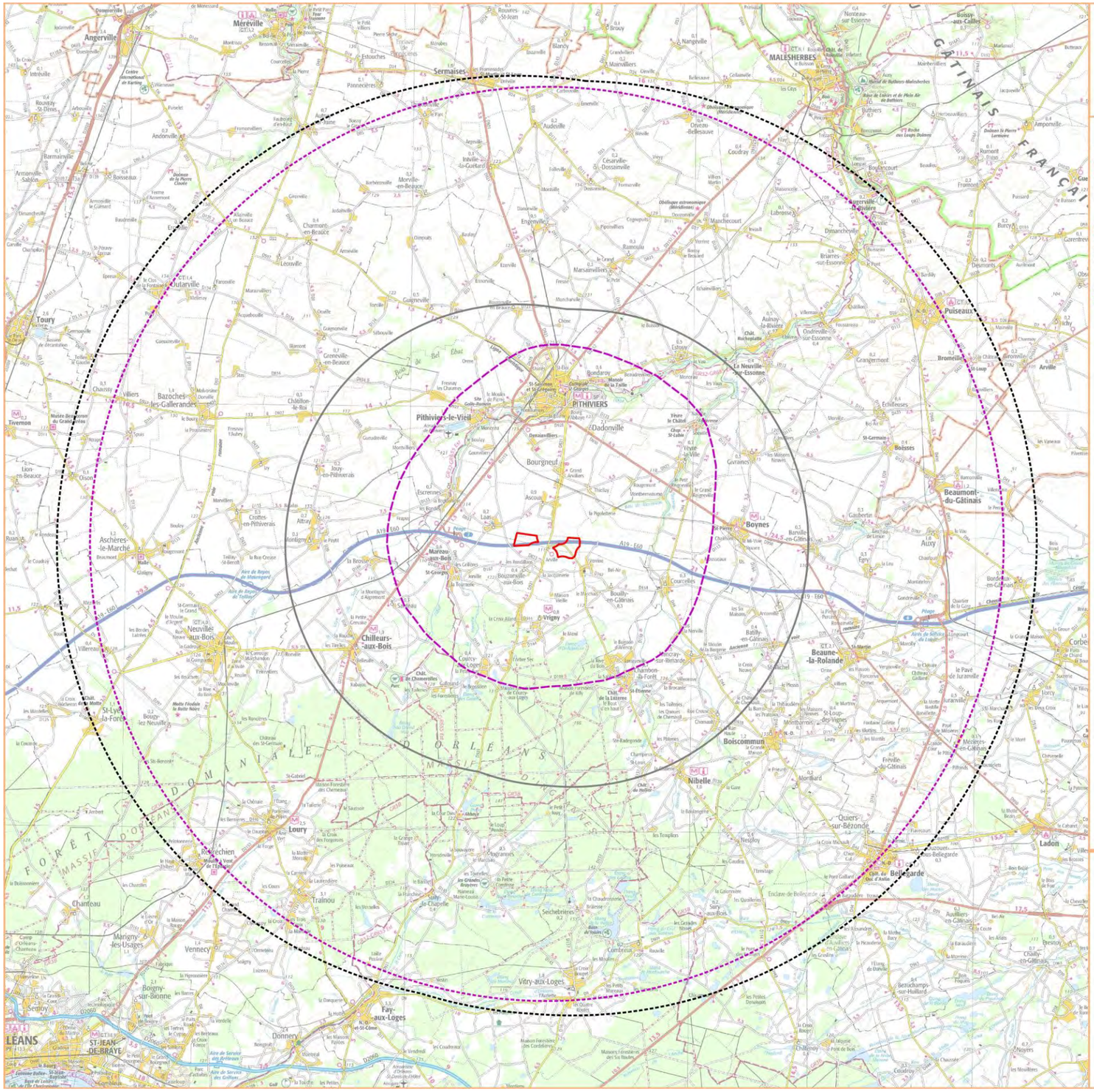
EnvirOCité

Fond de carte : IGN scan25
Source : WKN France, Calidris, Savart Paysage
Réalisation : Envirocité 2023

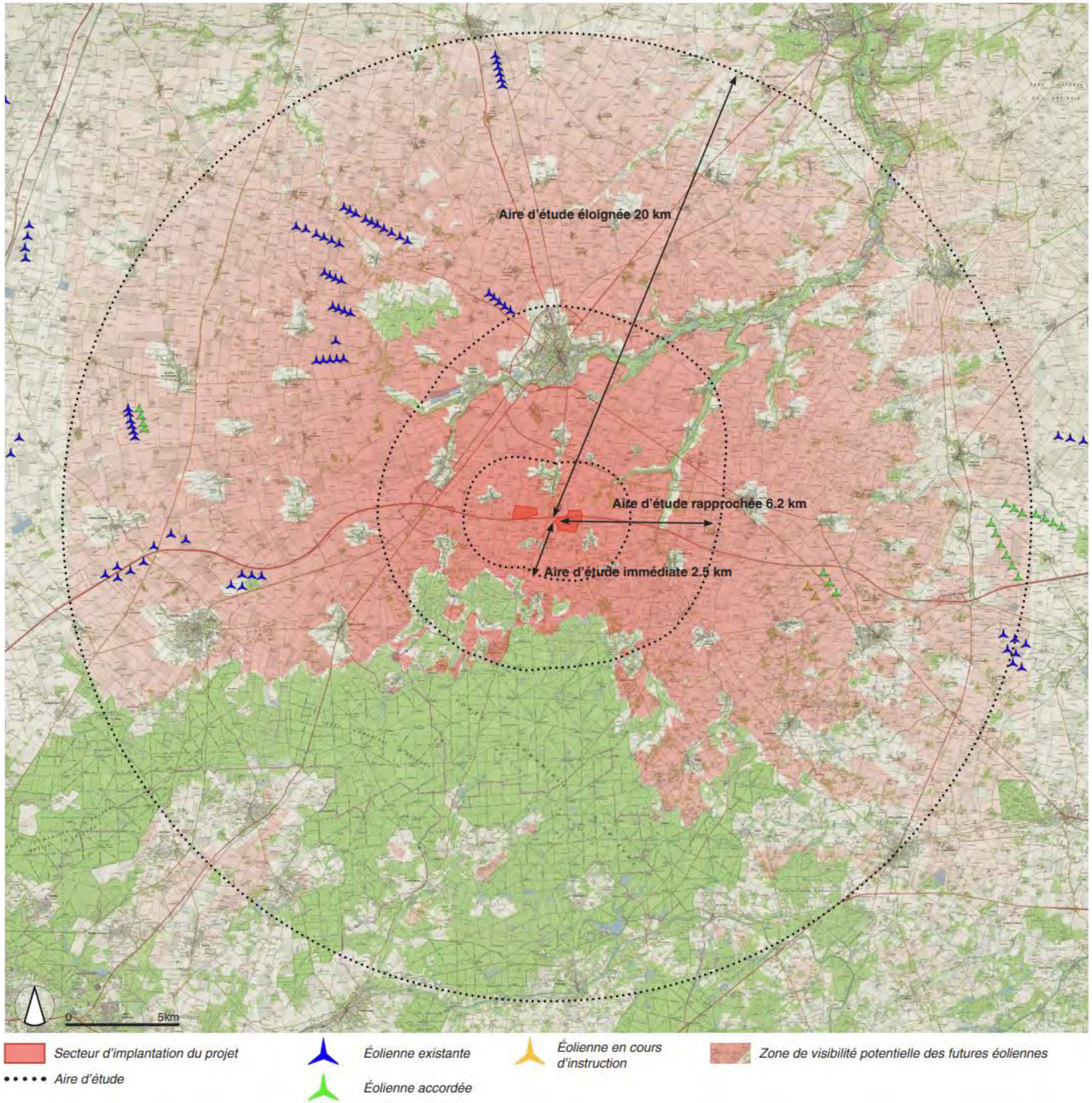
N

0 400 800 1 200 1 600 m

Carte 6 : les aires d'étude immédiate



Carte 7 : les aires d'étude rapprochées et éloignées



Carte 8 : les aires d'étude du paysage et la zone de visibilité potentielle des futures éoliennes

B.3 LES MÉTHODES UTILISÉES

B.3.1 LA DÉMARCHE GLOBALE D'ÉTUDE D'IMPACT

La démarche d'étude d'impact sur l'environnement s'articule autour de quatre grandes étapes :

- L'état initial de l'environnement ;
- La comparaison des variantes de projets (ou solution de substitution raisonnables) ;
- L'évaluation des impacts bruts du projet retenu ;
- La définition de mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation.

Cette logique est reprise dans la présente étude sous forme de parties distinctes. Les objectifs et la méthodologie générale mise en œuvre pour chacune de ces étapes est explicitée au début de chaque grande partie. Les méthodes spécifiques employées pour chaque volet thématique sont quant à elles développées ci-après.

L'étude d'impact, au-delà d'un dossier réglementaire, constitue une démarche de conception d'un projet. Elle s'articule autour de quatre étapes fondamentales : état initial, comparaison de variantes, évaluation des impacts, définition des mesures.

B.3.2 LE MILIEU PHYSIQUE

B.3.2.1 LES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

L'étude du milieu physique repose essentiellement sur la consultation et la compilation de données bibliographiques disponibles. Les sources consultées dans le cadre de la présente étude sont listées dans le tableau suivant.

THÉMATIQUE	SOURCES	DIFFICULTÉS ?
Climatologie	• Météo Climat • Météo France	Non
Gisement éolien	• WKN France (mât de meusre du site) et EMD	Non
Géologie	• Notice géologique du BRGM • http://infoterre.brgm.fr	Non
Sols	• GIS Sol	Non
Topographie	• Données IGN BD Topo	Non
Hydrologie	• SDAGE Loire Bretagne • SAGE Nappe de Beauce • BD Carthage	Non
Hydrogéologie	• http://infoterre.brgm.fr • Agence Régionale de Santé	Non
Qualité de l'air	• Lig'Air	Non
Risques naturels	• Dossier départemental des risques majeurs • http://www.georisques.gouv.fr/	Non

B.3.2.2 LES DONNÉES DE TERRAIN

Les données bibliographiques ont été complétées par une sortie sur le site d'étude (le 6 octobre 2022). Ces constatations de terrain ont permis de prendre connaissance avec plus de détails des pentes présentes, de la nature des sols et écoulements de surface...

L'étude du milieu physique s'appuie principalement sur l'analyse de données bibliographiques disponibles. Elle a été complétée par une sortie de terrain permettant de préciser les enjeux et impacts potentiels du projet sur cette thématique.

B.3.3 LE MILIEU NATUREL

Dans le cadre d'un projet de parc éolien situé sur la commune de Bouzonville-aux-Bois (département du Loiret, région Centre-Val de Loire), la société WKN a confié au bureau d'études Calidris la réalisation d'une étude environnementale sur le site d'implantation envisagé.

Cette étude environnementale intervient dans le cadre de l'étude d'impact relative à la demande d'autorisation environnementale pour un parc éolien au titre de la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Elle prend en compte l'ensemble des documents relatifs à la conduite d'une étude d'impact sur la faune et la flore et à l'évaluation des impacts sur la nature tels que les guides, chartes ou listes d'espèces menacées élaborées par le ministère de l'Environnement et les associations de protection de la nature.

Toutes les études scientifiques disponibles permettant de comprendre la biologie des espèces et les impacts d'un projet éolien sur la faune et la flore ont été utilisées.

B.3.3.1 ÉQUIPE DE TRAVAIL

Tableau 2 : équipe de travail

Domaine d'intervention	Intervenant
Coordination et rédaction de l'étude	Ronan Le Toquin – Responsable d'Agence Ouest – Calidris
Flore et habitats naturels	Aurore Maillard – chargée d'études en botanique – Calidris
Oiseaux	Thomas Jonckheere – chargé d'études en ornithologie – Calidris
Chiroptères	Luna Tanckrelle – chargée d'études chiroptères – Calidris

B.3.3.2 CONSULTATIONS

Tableau 3 : consultations réalisées dans le cadre de l'étude

Organisme consulté	Personne consultée	Informations recueillies
Faune-France INPN	Sites internet	Listes des espèces animales inventoriées sur la commune du projet
Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien INPN	Sites internet	Listes des espèces végétales inventoriées sur la commune du projet

B.3.3.3 PROTECTION ET BIOÉVALUATION

B.3.3.3.1 OUTILS DE PROTECTION DES ESPÈCES

Les espèces animales et végétales figurant dans les listes d'espèces protégées (nationales, régionales ou départementales) ne peuvent faire l'objet d'aucune destruction ni d'aucun prélèvement, quels qu'en soient les motifs évoqués.

L'étude d'impact se doit d'étudier la compatibilité entre le projet d'aménagement et la réglementation en matière de protection de la nature. Les contraintes réglementaires identifiées dans le cadre de cette étude s'appuient sur les textes en vigueur au moment où l'étude est rédigée.

Droit européen

En droit européen, la protection des espèces est régie par les articles 5 à 9 de la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive Oiseaux, et par les articles 12 à 16 de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive Habitats.

L'État français a transposé ces deux directives par voie d'ordonnance (ordonnance n°2001-321 du 11 avril 2001).

Droit français

En droit français, la protection des espèces est régie par l'article L. 411-1 du Code de l'environnement :

I. – Lorsqu'un intérêt scientifique particulier, le rôle essentiel dans l'écosystème ou les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces [...].

Ces prescriptions générales sont ensuite précisées pour chaque groupe par un arrêté ministériel fixant la liste des espèces protégées, le territoire d'application de cette protection et les modalités précises de celle-ci (article R. 411-1 du Code de l'environnement – cf. tableau ci-après).

Par ailleurs, les mammifères, amphibiens, reptiles et insectes relevant de l'article 2 de leur arrêté ainsi que les oiseaux relevant de l'article 3 de leur arrêté voient leur protection étendue « *aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques* ».

Concernant les espèces végétales protégées, la destruction de tout ou parties de spécimens n'est pas applicables sur les parcelles habituellement cultivées.

Remarque : des dérogations au régime de protection des espèces de faune et de flore peuvent être accordées dans certains cas particuliers listés à l'article L. 411-2 du Code de l'environnement. L'arrêté ministériel du 19 février 2007 modifié en précise les conditions de demande et d'instruction.

Tableau 4 : textes de protection de la faune et de la flore applicables dans l'étude

Groupe	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional ou départemental
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite directive Oiseaux, articles 5 à 9	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, articles 3 et 4	Aucune protection
Mammifères	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée, dite directive Habitats, articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, article 2	Aucune protection
Amphibiens et Reptiles	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée, dite directive Habitats, articles 12 à 16	Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection, articles 2 à 4	Aucune protection
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée, dite directive Habitats, articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, articles 2 et 3	Aucune protection
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée, dite directive Habitats, articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national, articles 1 à 3	Arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale

B.3.3.3.2 OUTILS DE BIOÉVALUATION DES ESPÈCES ET DES HABITATS NATURELS

Les listes d'espèces protégées ne sont pas nécessairement indicatrices de leur caractère remarquable. Si pour la flore les protections légales sont assez bien corrélées au statut de conservation des espèces, aucune considération de rareté n'intervient par exemple dans la définition des listes d'oiseaux protégés.

Cette situation amène à utiliser d'autres outils pour évaluer l'importance patrimoniale des espèces présentes : listes rouges, synthèses régionales ou départementales, liste des espèces déterminantes, littérature naturaliste, etc. Ces documents rendent compte de l'état des populations des espèces dans les secteurs géographiques auxquels ils se réfèrent : le territoire national, la région, le département. Ces listes de référence n'ont cependant pas de valeur juridique.

Tableau 5 : outils de bioévaluation de la faune, de la flore et des habitats naturels utilisés dans l'étude

Groupe	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional ou départemental
Oiseaux	European Red List of Birds (BirdLife International, 2015) Annexe I de la directive Oiseaux	La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, et al., 2016)	Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2013b)
Mammifères	The Status and Distribution of European Mammals (Temple & Terry, 2007) Annexe II de la directive Habitats	La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine (UICN France et al., 2017)	Liste rouge des chauves-souris de la région Centre-Val de Loire (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2012b) Liste rouge des mammifères de la région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2012d)

Groupe	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional ou départemental
Amphibiens et Reptiles	European Red List of Amphibians (Temple & Cox, 2009) European Red List of Reptiles (Cox & Temple, 2009) Annexe II de la directive Habitats	La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN France et al., 2015)	Liste rouge des amphibiens de la région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2012a) Liste rouge des reptiles de la région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2012g)
Insectes	European Red List of Butterflies (Swaay et al., 2010) European Red List of Dragonflies (Kalkman et al., 2010) European Red List of Saproxylic Beetles (Nieto & Alexander, 2010) European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (Hochkirch et al., 2016) Annexe II de la directive Habitats	La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine (UICN France et al., 2012) Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE, et al., 2016) Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques (Sardet & Defaut, 2004)	Liste rouge des lépidoptères de la région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2013a) Liste rouge des odonates de la région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2012e) Liste rouge des orthoptères de la région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2012f)
Flore	European Red List of Vascular Plants (Bilz et al., 2011) Annexe II et IV de la directive « Habitats »	La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France et al., 2018)	Liste des espèces menacées de la flore de la région Centre (Cordier, 2012) Catalogue des plantes messicoles de la région Centre-Val de Loire – Version 2016 (Gautier & Desmoulins, 2016) Liste des espèces végétales invasives du Centre-Val de Loire, version 3.0 (Desmoulins & Emeriau, 2017)
Habitats naturels	Annexe I de la directive « Habitats » European Red List of Habitats (Janssen & Rodwell, 2016)	La Liste rouge des écosystèmes en France – Chapitre Habitats forestiers de France métropolitaine (UICN France, 2014)	Liste rouge des habitats de la région Centre (Nature Centre & CBN Bassin parisien (coord.), 2012c)

B.3.3.4 ZONAGES DU PATRIMOINE NATUREL

Le site de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) a été consulté afin de recueillir l'ensemble des zonages se rapportant au patrimoine naturel (sites Natura 2000, ZNIEFF, arrêtés de protection de biotope, réserves naturelles, parcs nationaux, parcs naturels régionaux, etc.), ainsi que le site du département pour les espaces naturels sensibles, et le site du conservatoire d'espaces naturels. Ont également été consultés les plans nationaux d'actions.

B.3.3.5 TRAME VERTE ET BLEUE

Selon le Code de l'environnement (articles R. 371-1, R. 371-16, R. 371-19) :

« *La trame verte et bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) les schémas régionaux d'aménagement qui en tiennent lieu ainsi que par les documents de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements auxquels des dispositions législatives reconnaissent cette compétence et, le cas échéant, celle de délimiter ou de localiser ces continuités.*

Les continuités écologiques constituant la trame verte et bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels 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, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces. Un réservoir de biodiversité peut être isolé des autres continuités de la trame verte et bleue lorsque les exigences particulières de la conservation de la biodiversité ou la nécessité d'éviter la propagation de maladies végétales ou animales le justifient. Les espaces définis au 1° du II de l'article L. 371-1 constituent des réservoirs de biodiversité.

Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers. Les espaces mentionnés aux 2° et 3° du II de l'article L. 371-1 constituent des corridors écologiques.

Les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux mentionnés au 1° et au 3° du III de l'article L. 371-1 constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

Les zones humides mentionnées au 2° et au 3° du III de l'article L. 371-1 constituent des réservoirs de biodiversité ou des corridors écologiques ou les deux à la fois. »

D'après l'article L. 371-1 du Code de l'environnement :

« *La trame verte et la trame bleue ont pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural ainsi que la gestion de la lumière artificielle la nuit.*

À cette fin, ces trames contribuent à :

1° Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et prendre en compte leur déplacement dans le contexte du changement climatique ;

2° Identifier, préserver et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;

3° Mettre en œuvre les objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 et préserver les zones humides visées aux 2° et 3° du III du présent article ;

4° Prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;

5° Faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages ;

6° Améliorer la qualité et la diversité des paysages. »

B.3.3.6 HABITATS NATURELS ET FLORE

B.3.3.6.1 DATES DES INVENTAIRES

Une journée d'inventaire a été réalisée sur le site pour étudier la flore et les habitats naturels.

tableau 6 : dates des inventaires dédiés à la flore et aux habitats naturels

Date	Objectif
10/08/2022	Cartographie des habitats et inventaire de la flore
20/04/2023	Cartographie des habitats et inventaire de la flore

B.3.3.6.2 PROTOCOLES D'ÉTUDE

Habitats naturels

Afin d'appréhender au mieux la diversité des habitats présents sur le site d'étude, il convient d'anticiper les secteurs qui seront parcourus en priorité grâce à une synthèse de toutes les informations utiles. Il s'agit de visiter une diversité maximale de situations topographiques, géologiques, géomorphologiques et végétales. Pour cela sont utilisées différentes couches d'information géographique : orthophotographie, carte topographique IGN Scan25®, carte géologique du BRGM et tout élément bibliographique disponible sur le secteur. Les secteurs à visiter en priorité ainsi définis sont parcourus. Dans un second temps, le reste des parcelles du site d'étude est visité.

Les habitats naturels sont caractérisés grâce à des relevés phytosociologiques suivant la méthode sigmatiste ; ils sont ensuite rattachés à un syntaxon phytosociologique (association végétale ou alliance préférentiellement). Les habitats sont également rattachés aux classifications européennes en vigueur, EUNIS et Natura 2000 (pour les habitats relevant de la directive Habitats).

Typologie des haies

1. La haie relictuelle

Il ne reste sur le terrain que quelques souches dépérissantes.



2. La haie relictuelle arborée

Haie dont les agriculteurs n'ont conservé que les arbres têtards et de haut jet pour le confort des animaux.



3. La haie basse rectangulaire sans arbre

Ce type de haie fait habituellement l'objet d'une taille annuelle en façade et d'une coupe sommitale. On les trouve principalement en bordure de routes et chemins.



4. La haie basse rectangulaire avec arbres

Haie basse rectangulaire présentant des arbres têtards et de haut jet. Variante du type 3.



5. La haie arbustive haute

Il s'agit d'une haie vive, sans arbre, gérée en haie haute.



6. La haie multistrate

Ce type de haie est composé d'une strate herbacée, d'une strate arbustive et d'une strate arborée. La fonctionnalité biologique, hydraulique et paysagère de ce type de haie est optimale.



7. La haie récente

C'est une haie plantée récemment. Les différentes strates ne sont pas encore constituées.

Flore

La recherche des stations de flore protégée ou à enjeu de conservation n'est pas effectuée au hasard mais est orientée à partir d'éléments connus et, en priorité, des informations des bases en ligne des conservatoires botaniques nationaux relatives aux communes concernées par le site d'étude. Outre les stations déjà connues et repérées, des recherches sont menées sur la base de l'écologie des espèces et de la potentialité d'accueil des habitats naturels du site d'étude. En conséquence, la recherche de la flore protégée ou patrimoniale et l'inventaire des habitats naturels ne sont pas conduits séparément.

Une liste non exhaustive des plantes présentent dans le site d'étude est établie.

Les investigations sont menées à deux périodes différentes afin de prendre en compte la flore vernale et la flore à développement plus tardif. Les passages sont planifiés au regard de la période de floraison des plantes protégées ou à enjeu de conservation connues à la bibliographie.

Chaque localité de plante protégée ou à enjeu est relevée à l'aide d'un GPS.

La flore exotique envahissante est également recherchée et localisée. Cette flore peut constituer une menace pour la flore et les habitats naturels locaux. Elle est susceptible d'être favorisée par les travaux et doit être prise en compte dans les mesures prises dans le cadre de l'étude d'impact.

B.3.3.6.3 ANALYSE DE LA MÉTHODOLOGIE

La méthodologie employée pour l'inventaire de la flore et des habitats est classique et permet d'avoir une représentation claire et complète de l'occupation du sol ainsi que de la présence ou de l'absence de plantes protégées, à enjeu de conservation ou envahissantes et d'habitats naturels à enjeu. Le nombre de jours dédiés, dans le cadre de la présente étude, à la cartographie des habitats naturels et à la recherche de plantes à statut est suffisant pour appréhender les problématiques botaniques du site.

Les protocoles suivis permettent de répondre aux préconisations du *Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres* (Ministère de la Transition Écologique, 2020).

B.3.3.7 OISEAUX

B.3.3.7.1 DATES DES INVENTAIRES

Les inventaires consacrés à l'avifaune se sont déroulés sur l'ensemble du cycle biologique avec 5 sorties au printemps 2023 dédiées à la migration prénuptiale, 6 aux oiseaux nicheurs (dont 2 sorties nocturnes), huit à la migration postnuptiale et deux aux oiseaux hivernants. Les conditions météorologiques étaient globalement favorables à l'observation à l'exception du dernier passage hivernant où il a plu puis neigé en continu.

Tableau 7 : dates des inventaires dédiés à l'avifaune

Date	Météorologie	Protocole	Durée
21/06/2022	Nébulosité de 8/8 octas ; vent léger du nord-est ; température de 15°C	Recherche d'espèces patrimoniales	5h
30/08/2022	Nébulosité de 5/8 octas ; vent léger du nord-est ; température de 16°C	Migration postnuptiale	6h
14/09/2022	Nébulosité de 2/8 octas ; vent léger du sud ; température de 21°C	Migration postnuptiale	6h
22/09/2022	Nébulosité de 0/8 octas ; vent nul à léger d'est ; température de 8°C	Migration postnuptiale	6h
05/10/2022	Nébulosité de 0/8 octas ; vent nul à modéré d'ouest ; température de 11°C	Migration postnuptiale	6h
12/10/2022	Nébulosité de 0/8 octas ; vent nul à léger d'est ; température de 10°C	Migration postnuptiale	6h
19/10/2022	Nébulosité de 6/8 octas ; vent modéré d'est ; température de 14°C	Migration postnuptiale	6h
26/10/2022	Nébulosité de 1/8 octas ; vent léger du sud ; température de14°C	Migration postnuptiale	6h
03/11/2022	Nébulosité de 7/8 octas ; vent modéré du sud ; température de 12°C	Migration postnuptiale	6h

Date	Météorologie	Protocole	Durée
13/12/2022	Nébulosité de 3/8 octas ; vent modéré d'est ; température de -2°C	Avifaune hivernante	5h
17/01/2023	Nébulosité de 8/8 octas ; vent léger d'est ; température de 2°C ; pluie et neige	Avifaune hivernante	5h
13/02/2023	Nébulosité de 7/8 octas ; vent faible d'ouest ; température de 7°C	Migration prénuptiale	4h30
23/02/2023	Nébulosité de 4/8 octas ; vent faible d'ouest ; température de 7°C	Ecoute nocturne	2h45
10/03/2023	Nébulosité de 5/8 octas ; vent faible à modéré de nord-ouest ; température de 7°C	Migration prénuptiale	4h00
17/03/2023	Nébulosité de 3/8 octas ; vent faible de nord-ouest ; température de 6°C	Migration prénuptiale	5h00
20/03/2023	Nébulosité de 6/8 octas ; vent faible d'est ; température de 8°C	Migration prénuptiale	4h30
27/03/2023	Nébulosité de 3/8 octas ; vent faible de sud-ouest ; température de 8°C	Migration prénuptiale	4h30
03/04/2023	Nébulosité de 5/8 octas ; vent faible d'ouest ; température de 8°C	Protocole IPA	6h00
21/04/2023	Nébulosité de 4/8 octas ; vent faible d'ouest ; température de 15°C	Ecoute nocturne	3h00
27/04/2023	Nébulosité de 2/8 octas ; vent faible d'ouest ; température de 18°C	Recherche d'espèces patrimoniales	5h30
11/05/2023	Nébulosité de 1/8 octas ; vent faible d'ouest ; température de 22°C	Protocole IPA	5h30

B.3.3.7.2 PROTOCOLES DES INVENTAIRES

Oiseaux nicheurs

Indice ponctuel d'abondance (IPA)

Afin d'inventorier l'avifaune nicheuse sur le site, des points d'écoute suivant la méthode des indices ponctuels d'abondance ou IPA (Blondel et al., 1970) ont été réalisés. C'est une méthode relative, standardisée et reconnue au niveau international par l'International Bird Census Committee (IBCC). Elle consiste en un relevé du nombre de contacts avec les différentes espèces d'oiseaux et de leur comportement (mâle chanteur, nourrissage, etc.) pendant une durée d'écoute égale à vingt minutes. Deux passages ont été effectués sur chaque point, conformément au protocole des IPA, afin de prendre en compte les nicheurs précoces (turdidés) et les nicheurs tardifs (sylviidés). Chaque point d'écoute couvre une surface moyenne approximative d'une dizaine d'hectares. Les écoutes ont été réalisées entre 5 h 30 et 11 h du matin par météorologie favorable. **Un total de dix points d'écoute soit cinq IPA a été réalisé sur la zone d'étude**. L'IPA est la réunion des informations notées dans les deux relevés en ne retenant que l'abondance maximale obtenue dans l'un des deux relevés.



Photo 1 : ornithologue de Calidris sur un point d'écoute (photo non prise sur le site)

Les points d'écoute ont été positionnés dans des milieux représentatifs du site afin de rendre compte le plus précisément possible de l'état de la population d'oiseaux nicheurs de la ZIP.

Des observations opportunistes ont été réalisées dans la ZIP et à proximité lors des déplacements entre les points d'écoute et après 11 h lorsque le protocole IPA était terminé. Ces observations ont permis de préciser les résultats obtenus lors des inventaires de l'avifaune nicheuse.

Recherche des espèces à enjeu et des espèces nicheuses tardives

Des recherches « d'espèces à enjeu » ont été entreprises sur la zone d'étude pour cibler plus particulièrement les espèces qui ne sont pas ou peu contactées avec la méthode des IPA (localisation d'outardes et des aires des rapaces, étude de l'espace vital d'une espèce sur le site, etc.). Pour cela un parcours d'observation a été tracé.

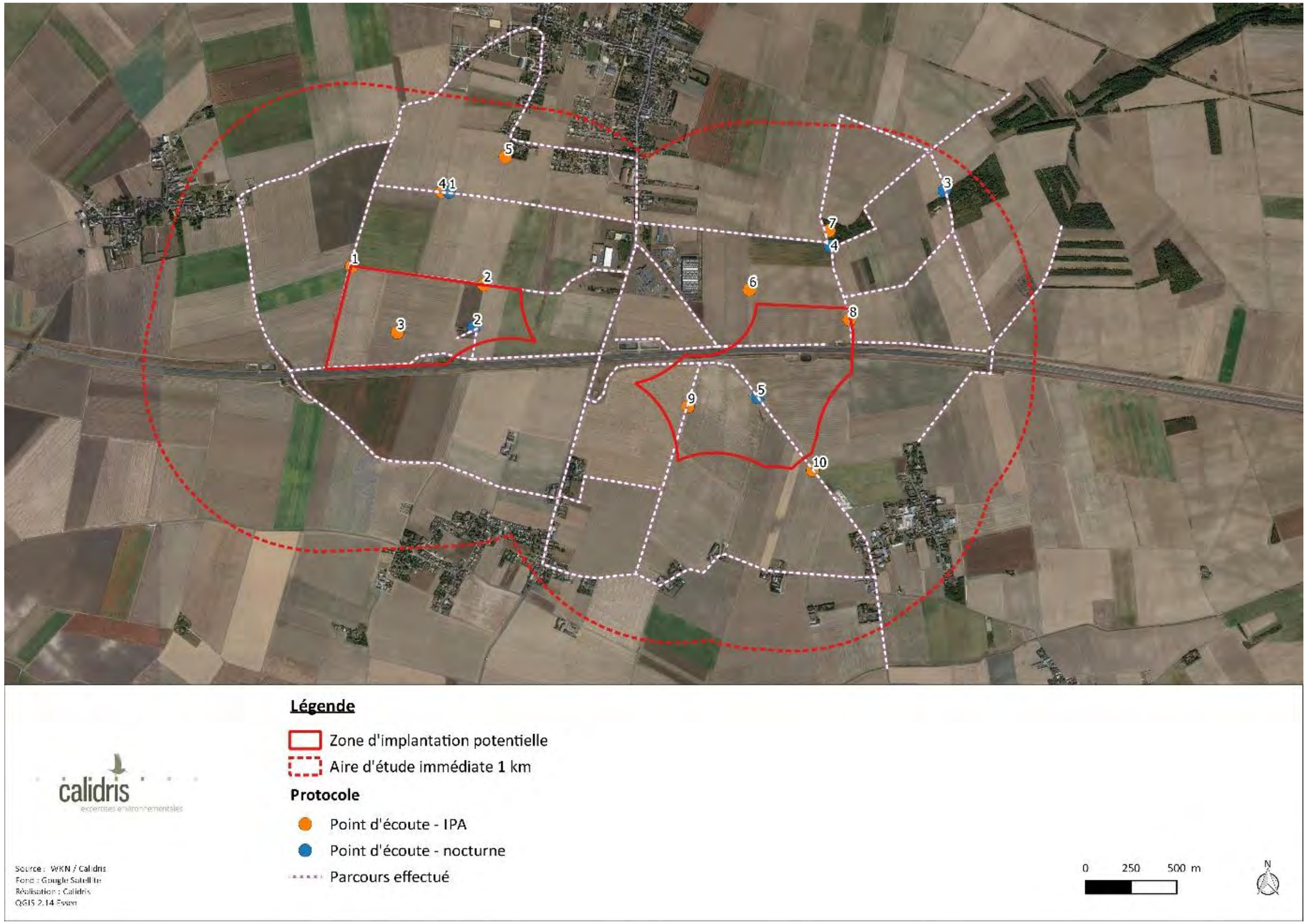
De la même manière, une sortie a été réalisée pour contacter les espèces nichant tardivement soit parce qu'elles arrivent plus tard de migration soit parce que leur saison de reproduction est plus étalée. En l'occurrence, l'intérêt s'est principalement porté sur les busards – même si toutes les espèces contactées lors de ces sorties ont été également notées.

Ces deux protocoles étant similaires et l'intérêt porté aux mêmes espèces, ils ont été traités comme un tout.

Écoutes nocturnes

Des points d'écoute nocturnes ont été entrepris sur la zone d'étude afin de détecter les espèces nocturnes, rarement contactées par la méthode des IPA ou lors des recherches des espèces à enjeu. De plus, des déplacements dans et aux abords de la ZIP ont également été effectués dans l'optique de contacter les individus en chasse et donc non chanteurs. À cela s'ajoutent les données ornithologiques récoltées pendant les inventaires dédiés aux chiroptères.

Deux sorties dédiées à la recherche des rapaces nocturnes ont été réalisées sur la zone d'étude. Des points d'écoute d'une durée de vingt minutes ont été réalisés. Les écoutes se sont déroulées à partir du coucher du soleil.



carte 9 : localisation des points d'écoute et parcours de recherche de l'avifaune nicheuse

Code atlas

Le code atlas est un chiffre de 2 à 19 attribué à chaque espèce afin de qualifier son statut de reproduction dans une zone donnée (LPO Auvergne, s. d.). Chaque code correspond directement à un comportement observé sur le terrain et confère au statut de reproduction de l'espèce une probabilité plus ou moins forte (possible, probable ou certaine). En période de reproduction, ce code a été attribué à chaque contact avec un individu, le code maximal a ensuite été conservé pour toutes les espèces à chacune des sorties ainsi qu'à la fin du suivi de la nidification.

Tableau 8 : code atlas et leur signification

Code atlas	Comportement
Nidification possible	
2	Présence dans son habitat durant sa période de nidification.
3	Mâle chanteur (ou cris de nidification) ou tambourinage en période de reproduction.
Nidification probable	
4	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.
5	Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire deux journées différentes à sept jours ou plus d'intervalle.
6	Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.
7	Visite d'un site de nidification probable (distinct d'un site de repos).
8	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.
9	Présence de plaques incubatrices (observation sur un oiseau en main).
10	Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).
Nidification certaine	
11	Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc.
12	Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison.
13	Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges).
14	Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).
15	Adulte transportant un sac fécal.
16	Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.
17	Coquilles d'œufs éclos.
18	Nid vu avec un adulte couvant.
19	Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus).

Migrations

Afin de quantifier les phénomènes migratoires sur le site, des observations aux jumelles et à la longue-vue ont été réalisées depuis deux points fixes. Le relief joue un rôle essentiel dans la localisation des flux d'oiseaux (Newton, 2008). Les cols et autres éléments du relief susceptibles de concentrer les migrateurs ont été recherchés pour positionner les points d'observation. Ces éléments faisant défaut sur le site, des zones possédant une vue dégagée ont été privilégiées. En complément, l'ensemble du site et les secteurs limitrophes ont été parcourus afin de comptabiliser les oiseaux en halte migratoire qui représentent parfois une part importante dans les effectifs de migrateurs. En effet, on peut différencier les oiseaux en migration active (passage en vol migratoire au-dessus du site sans s'arrêter) des oiseaux en halte migratoire (stationnement sur le site pour se nourrir, se reposer ou muer).

Migration prénuptiale

Le temps d'observation a été de vingt-deux heures trente réparties sur cinq jours, entre le 13 février et le 27 mars 2023.

Les périodes choisies pour le suivi correspondent aux périodes les plus favorables pour le suivi des Grues cendrées, des limicoles tels que le Pluvier doré ou le Vanneau huppé ainsi qu'aux périodes de migration des passereaux et des rapaces. Les observations ont eu lieu depuis le début de matinée jusqu'en début d'après-midi, période de la journée la plus favorable au passage des oiseaux. La durée d'observation est néanmoins fonction du flux d'oiseaux le jour du suivi et des conditions météorologiques.

Migration postnuptiale

Le temps d'observation a été de près de 48h réparties sur huit jours, entre le 30 août et le 3 novembre 2022.

De la même manière, les périodes choisies pour le suivi correspondent aux périodes les plus favorables pour le suivi des Grues cendrées, des limicoles tels que le Pluvier doré ou le Vanneau huppé ainsi qu'aux périodes de migration des passereaux et des rapaces. Les observations ont eu lieu entre le début de matinée et le début d'après-midi, période de la journée la plus favorable au passage des oiseaux. La durée d'observation est néanmoins fonction du flux d'oiseaux le jour du suivi et des conditions météorologiques



carte 10 : parcours et points d'observation pour le suivi de la migration de l'avifaune

Oiseaux hivernants

L'inventaire des hivernants a consisté à parcourir la ZIP afin de couvrir l'ensemble des habitats et de rechercher les espèces considérées comme à enjeu de conservation à cette période. L'objectif est de mettre en évidence les espèces grégaires susceptibles de se rassembler en groupes importants (vanneaux, pluviers, dortoirs de pigeons, fringilles, turdidés, etc.). Les rapaces diurnes (Busard Saint-Martin, Faucon émerillon, etc.) et la Grue cendrée ont été particulièrement recherchés.

Deux sorties ont eu lieu pour caractériser l'avifaune hivernante sur le site pour un total de près de dix heures réparties entre le 13 décembre 2022 et le 17 janvier 2023. Ces sorties sont réalisées à pied ou en voiture.



Carte 11 : parcours de prospection de l'avifaune hivernante

B.3.3.7.3 ANALYSE DE LA MÉTHODOLOGIE

Les inventaires réalisés dans le cadre de cette étude couvrent l'ensemble du cycle biologique des oiseaux.

En ce qui concerne l'avifaune nicheuse, la méthode des IPA a été employée. Il s'agit d'une méthode d'échantillonnage reconnue au niveau international. D'autres méthodes existent mais semblent moins pertinentes dans le cadre d'une étude d'impact. C'est le cas par exemple de l'EPS (échantillonnage ponctuel simplifié) utilisé par le Muséum national d'Histoire naturelle pour le suivi des oiseaux communs ou de l'EFP (échantillonnage fréquentiel progressif). En effet, la méthode des IPA permet de contacter la très grande majorité des espèces présentes sur un site car le point d'écoute, d'une durée de vingt minutes, est plus long que pour la méthode de l'EPS qui ne dure que cinq minutes et qui ne permet de voir que les espèces les plus visibles ou les plus communes. De plus, l'IPA se fait sur deux passages par point d'écoute permettant de contacter les oiseaux nicheurs précoces et tardifs, ce que permet également la méthode de l'EPS, mais pas celle de l'EFP, qui est réalisée sur un seul passage. **Sur le site, quatre jours d'inventaire et deux soirées d'écoute nocturne** (conditions météorologiques moyennement favorables) ont été dédiés à la recherche de l'avifaune nicheuse, ce qui a permis de couvrir l'ensemble de la zone d'étude avec des points d'écoute, mais également de réaliser des inventaires complémentaires à la recherche d'espèces qui auraient pu ne pas être contactées lors des points d'écoute, notamment les rapaces. Les points d'écoute ont été répartis sur l'ensemble de la ZIP et ses abords afin de recenser toutes les espèces présentes. La pression d'observation mise en œuvre permet une description robuste (comprendre une vision représentative et non biaisée) de la manière dont les cortèges d'espèces utilisent l'espace sur la ZIP et ses abords.

Cinq jours de suivi répartis au printemps 2023 ont été effectués pour étudier la migration prénuptiale. Les jours de terrain ont été réalisés lors des périodes de passage les plus importantes et lors de conditions météorologiques globalement favorables à la migration. Cet effort d'inventaire est suffisant pour caractériser la migration prénuptiale.

Huit jours de suivi répartis à l'automne 2022 ont été effectués pour étudier la migration postnuptiale. Les jours de terrain ont été réalisés lors des périodes de passage les plus importantes et lors de conditions météorologiques globalement favorables à la migration. Cet effort d'inventaire est suffisant pour caractériser la migration postnuptiale.

Deux jours de terrain ont été répartis entre fin 2022 et début 2023 pour faire le suivi de l'avifaune hivernante. L'hiver certaines espèces, comme l'Étourneau sansonnet, le Pluvier doré ou le Vanneau huppé, peuvent former des rassemblements de plusieurs centaines voire milliers d'individus. L'inventaire réalisé à cette période s'est déroulé dans des conditions météorologiques délicates mais qui entraînent parallèlement une réduction de la mobilité des rassemblements d'oiseaux et donc un décompte plus simple de ces groupes.

B.3.3.8 CHIROPTÈRES

B.3.3.8.1 DATES DES INVENTAIRES

Les sessions d'inventaires sont adaptées aux trois phases clefs du cycle biologique des chiroptères, en rapport avec les problématiques inhérentes aux projets éoliens. D'après le *Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres* (Direction générale de la prévention des risques, 2020), au minimum deux passages par période d'activité doivent être réalisés.

Au vu des enjeux pressentis sur le site, 9 passages ont été effectués sur l'ensemble de la saison d'activité des chiroptères.

Les sessions d'inventaires printaniers se sont déroulées lors de **trois soirées d'écoute d'avril à mi-mai**. Elles sont principalement destinées à détecter la présence éventuelle d'espèces migratrices, que ce soit à l'occasion de halte (stationnement sur zone de chasse ou gîte) ou en migration active (transit au-dessus de la zone d'étude). Cela permet aussi la détection d'espèces susceptibles de se reproduire sur le secteur (début d'installation dans les gîtes de reproduction).

La seconde phase a eu lieu avec une session en juin et une autre en juillet, lors de la période de mise bas et d'élevage des jeunes. Son but est de caractériser l'utilisation des habitats par les espèces supposées se reproduire dans les environs immédiats. Il s'agit donc d'étudier leurs habitats de chasse, et si l'opportunité se présente, la localisation de colonies de mise bas.

La troisième session d'inventaires a été effectuée en automne avec **quatre soirées d'écoutes : deux en août, une en septembre et une en octobre**. Elle permet de mesurer l'activité des chiroptères en période de transit lié à l'activité de rut ou de mouvements migratoires, et à l'émancipation des jeunes.

Tableau 9 : prospections de terrain liées à l'étude des chiroptères

Date	Objectif	Météorologie	Commentaires
Passage printanier			
Nuit du 3 avril 2023	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit printanier	Nébulosité de 0 % ; vent faible de nord-est ; température de 5°C en début de soirée	Condition favorable
Nuit du 25 avril 2023		Nébulosité 50 % ; vent faible d'est ; température de 7°C en début de soirée	Condition favorable
Nuit du 24 mai 2023		Nébulosité de 20 % ; vent faible de nord-est ; température de 13°C en début de soirée	Condition favorable
Passage estival			
Nuit du 12 juin 2022	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de mise bas et élevage des jeunes	Nébulosité de 0 % ; vent modéré de nord-ouest ; température de 17°C en début de soirée	Condition favorable
Nuit du 12 juillet 2022		Nébulosité de 20 % ; vent faible d'est ; température de 23°C en début de soirée	Condition favorable
Nuit du 27 juillet 2022		Nébulosité de 50 % ; vent faible de nord-est ; température de 19°C en début de soirée	Condition favorable
Passage automnal			
Nuit du 24 août 2022	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit automnal	Nébulosité de 0 % ; vent faible d'est ; température de 23°C en début de soirée	Condition favorable
Nuit du 13 septembre 2022		Nébulosité de 80 % ; vent faible de sud-ouest ; température de 21°C en début de soirée ; averses	Condition favorable
Nuit du 4 octobre 2022		Nébulosité de 30 % ; vent faible de sud ; température de 12°C en début de soirée	Condition favorable

Au regard des données météorologiques, les inventaires se sont déroulés lors de conditions favorables aux chiroptères.

B.3.3.8.2 MODE OPÉRATOIRE ET DISPOSITIF UTILISÉ

Un protocole d'écoutes a été réalisé lors des investigations de terrain. Il s'agit d'un protocole standard d'écoutes au sol, reprenant deux méthodes et permettant d'étudier les espèces présentes sur le site ainsi que les niveaux d'activité acoustique par espèce, par saison et par habitat. **Ainsi neuf sessions ont été réalisées reprenant chacune quatre points d'écoute passive et quatre points d'écoute active.**

Écoutes passives par Song Meter SM4

Des enregistreurs automatiques SM4 chez Wildlife Acoustics ont été utilisés pour réaliser les écoutes passives (les SM4 seront nommés SM dans la suite du rapport). Les capacités de ces enregistreurs permettent d'effectuer des enregistrements sur un point fixe durant une ou plusieurs nuits entières. Un micro à très haute sensibilité permet la détection des ultrasons sur une large gamme de fréquences, couvrant ainsi toutes les émissions possibles des espèces européennes de chiroptères (de 10 à 150 kHz). Les sons sont ensuite stockés sur une carte mémoire, puis analysés par le chiroptérologue à l'aide d'un logiciel de traitement des sons (en l'occurrence BatSound®). Ce mode opératoire permet actuellement, dans de bonnes conditions d'enregistrement, l'identification acoustique de vingt-huit espèces de chiroptères sur les trente-quatre présentes en France. Les espèces ne pouvant pas être différenciées sont regroupées en paires ou groupes d'espèces.



Photo 2 : Song Meter SM4 de chez Wildlife Acoustics

Dans le cadre de cette étude, quatre enregistreurs automatiques ont été utilisés. Ils ont été programmés d'une demi-heure avant le coucher du soleil à une demi-heure après le lever du soleil le lendemain matin, afin d'enregistrer le trafic de l'ensemble des espèces présentes tout au long de la nuit. Cela représente environ 97h20 d'enregistrement pour chaque SM4. Chaque SM est disposé sur un point d'échantillonnage précis et l'emplacement reste identique au cours des différentes phases du cycle biologique étudiées. Les appareils sont placés de manière à échantillonner un habitat (prairie, boisement feuillu, etc.) ou une interface entre deux milieux (lisière de boisement). L'objectif est d'échantillonner, d'une part, les habitats les plus représentatifs du périmètre d'étude, et d'autre part, les secteurs présentant un enjeu potentiellement élevé même si ceux-ci sont peu recouvrants.

L'analyse et l'interprétation des enregistrements recueillis permettent de déduire la fonctionnalité (activité de transit, activité de chasse ou reproduction) et donc le niveau d'intérêt de chaque habitat échantillonné.

Les quatre SM utilisés pour le présent diagnostic, différenciés par une lettre (SM A, SM B, etc.), sont localisés sur la carte ci-après.

Écoutes actives par Echo Meter Touch

Parallèlement aux enregistrements automatisés par Song Meter, des séances d'écoute active ont été effectuées au cours des mêmes nuits à l'aide d'un détecteur d'ultrasons, l'Echo Meter Touch (appelé EMT dans la suite du rapport) de chez Wildlife Acoustics.



Photo 3 : Echo Meter Touch de chez Wildlife Acoustics

Les écoutes actives ont différents objectifs :

- compléter géographiquement l'échantillonnage du périmètre d'étude immédiat rempli par les SM ;
- mettre en évidence l'occupation d'un gîte (point d'écoute réalisé au coucher du soleil afin de détecter les chiroptères sortant d'une cavité d'arbre ou d'un bâtiment) ;
- identifier une voie de déplacement fonctionnelle (haies, cours d'eau, etc.) ;
- échantillonner des zones extérieures à la zone d'implantation potentielle, très favorables aux chiroptères, afin de compléter l'inventaire spécifique.

Ce matériel a l'avantage de combiner deux modes de traitement des ultrasons détectés :

- en hétérodyne, ce qui permet l'écoute active en temps réel des émissions ultrasonores ;
- en expansion de temps, ce qui permet une analyse et une identification très fines des sons enregistrés.

Le mode hétérodyne permet de caractériser la nature des cris perçus (cris de transit, cris de chasse, cris sociaux, etc.) ainsi que le rythme des émissions ultrasonores. L'interprétation de ces signaux, combinée à l'observation du comportement des animaux sur le terrain, permet d'appréhender au mieux la nature de la fréquentation de l'habitat. Les signaux peuvent également être enregistrés en expansion de temps, ce qui permet une analyse et une identification plus précise des espèces (possibilité d'identification similaire au SM).

Cette méthode d'inventaire est complémentaire au système d'enregistrement continu automatisé (SM) puisqu'un plus grand nombre d'habitats et de secteurs sont échantillonnés durant la même période.

Les points d'écoute active réalisés au cours de la campagne de terrain, différenciés par un chiffre (EMT 1, EMT 2 et EMT 3), sont localisés sur la carte 6.

B.3.3.8.3 LOCALISATION ET JUSTIFICATION DES POINTS D'ÉCOUTE

L'emplacement des points d'écoute a été déterminé de façon à inventorier les espèces présentes et appréhender l'utilisation des habitats.

Milieux ouverts : cultures

Les zones de cultures occupent une grande majorité de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit principalement de cultures intensives de céréales. Ces milieux ouverts sont généralement peu favorables aux chiroptères du fait du manque de ressources nutritives et de corridor de déplacement. Au sein de cette mosaïque cultivée se trouvent également quelques prairies de fauche et des zones de jachère, où certaines espèces de chiroptères peuvent être observées en chasse. Ces habitats ont été échantillonnés au niveau des points SM B, SM C, EM 3 et EM 4.

Lisière de boisement

Les boisements, et notamment leurs lisières, sont appréciés des chiroptères pour leurs déplacements car cela les protègent des prédateurs et des mauvaises conditions météorologiques (Arthur & Lemaire, 2021). De plus, elles peuvent constituer un habitat à part entière pour les espèces en tant que zone de chasse, du fait de la présence d'insectes plus importante que dans les autres milieux. Sur la zone d'étude, des boisements sont présents de manière éparse. Ils ont été échantillonnés par les points SM D et EM 1.

Bassin de rétention d'eau

De manière générale, les milieux aquatiques sont les milieux les plus propices à la chasse pour les chiroptères. Ils concentrent une forte diversité d'invertébrés qui sont présents en abondance (Godineau & Pain, 2007). Certaines espèces sont bien connues pour être inféodées aux milieux aquatiques (Murin de Daubenton, etc.), mais il peut attirer bien d'autres espèces. Des bassins de rétention d'eau sont présents sur le site d'étude. Bien qu'il s'agisse de points d'eau artificiels, ils peuvent néanmoins attirer des chiroptères. Le point SM A a donc été placé à proximité de l'un de ces bassins.

Tableau 10 : nombre de points d'écoute par habitat

Types d'écoutes	Points d'écoute	Habitat
Passives	SMA	Bassin de rétention d'eau
	SMB	Culture
	SMC	Culture
	SMD	Lisière de boisement
Actives	EM1	Lisière de boisement
	EM2	Village
	EM3	Culture
	EM4	Culture

B.3.3.8.4 ANALYSE ET TRAITEMENT DES DONNÉES

Les données issues des points d'écoute permettent d'évaluer le niveau d'activité des espèces (ou des groupes d'espèces) et d'apprécier l'attractivité et la fonctionnalité des habitats (zone de chasse, de transit, etc.) pour les chiroptères. L'activité chiroptérologique se mesure à l'aide du nombre de contacts par heure d'enregistrement. La notion de contact correspond à une séquence d'enregistrement de cinq secondes au maximum.

L'activité de chasse est déterminée dans les enregistrements par la présence de phases d'accélération dans le rythme des impulsions caractéristiques d'une phase de capture de proie. La quantification de cette activité est essentielle dans la détermination de la qualité d'un habitat de chasse (car liée aux disponibilités alimentaires).

La notion de transit recouvre ici un déplacement rapide dans une direction donnée mais sur une distance inconnue. Les enregistrements de cris sociaux, en plus d'apporter des compléments d'identification pour certaines espèces, renseignent aussi sur la présence à proximité de gîtes potentiels.

L'identification des chiroptères repose sur la méthode mise au point par (Barataud, 2015), basée sur l'analyse des ultrasons en mode hétérodyne et expansion de temps. Plusieurs critères de détermination sont pris en compte au sein de chaque séquence :

- le type de signal (fréquence constante, fréquence modulée, fréquence abrupte) ;
- la fréquence terminale ;
- la largeur de la bande de fréquence ;
- le rythme ;
- la présence de pic d'énergie ;
- l'évolution de la structure des signaux à l'approche d'obstacles…

L'intensité des émissions d'ultrasons est différente d'une espèce à l'autre. Il est donc nécessaire de pondérer l'activité mesurée pour chaque espèce par un coefficient de détectabilité (Barataud, 2015). Ce coefficient varie également en fonction de l'encombrement de la zone traversée par les chiroptères. Ceux-ci sont en effet obligés d'adapter le type et la récurrence de leurs émissions sonores en fonction du milieu traversé. Les signaux émis en milieux fermés sont globalement moins bien perceptibles par le micro, d'où la nécessité de réajuster le coefficient dans cette situation.



Carte 12 : localisation des points d'écoutes pour l'étude des chiroptères

Tableau 11 : coefficients de correction d'activité des chiroptères en milieu ouvert et semi-ouvert selon Barataud (2015)

Intensité d'émission	Espèce	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Faible	Petit Rhinolophe	5	5
	Grand Rhinolophe & Rhinolophe euryale	10	2,5
	Murin à oreilles échancrées	10	2,5
	Murin d'Alcathoé	10	2,5
	Murin à moustaches & Murin de Brandt	10	2,5
	Murin de Daubenton	15	1,7
	Murin de Natterer	15	1,7
	Murin de Bechstein	15	1,7
	Barbastelle d'Europe	15	1,7
Moyenne	Grand Murin & Petit Murin	20	1,2
	Pipistrelle pygmée	25	1
	Pipistrelle commune	30	1
	Pipistrelle de Kuhl	30	1
	Pipistrelle de Nathusius	30	1
	Minioptère de Schreibers	30	0,83
Forte	Vespère de Savi	40	0,71
	Sérotine commune	40	0,71
	oreillards	40	0,71
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5
	Sérotine bicolore	50	0,5
	Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande Noctule	150	0,17

Tableau 12 : coefficients de correction d'activité des chiroptères en milieu fermé selon Barataud (2015)

Intensité d'émission	Espèce	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Faible	Petit Rhinolophe	5	5
	oreillards	5	5
	Murin à oreilles échancrées	8	3,13
	Murin de Natterer	8	3,13
	Grand Rhinolophe & Rhinolophe euryale	10	2,5
	Murin d'Alcathoé	10	2,5
	Murin à moustaches et Murin de Brandt	10	2,5
	Murin de Daubenton	10	2,5
	Murin de Bechstein	10	2,5
	Barbastelle d'Europe	15	1,7
	Grand Murin & Petit Murin	15	1,7
Moyenne	Pipistrelle pygmée	20	1,25
	Minioptère de Schreibers	20	1,25
	Pipistrelle commune	25	1
	Pipistrelle de Kuhl	25	1
	Pipistrelle de Nathusius	25	1
Forte	Vespère de Savi	30	0,83
	Sérotine commune	30	0,83
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5
	Sérotine bicolore	50	0,5
	Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande noctule	150	0,17

Selon Barataud (2015) : « Le coefficient multiplicateur étalon de valeur 1 est attribué aux pipistrelles, car ce genre présente un double avantage : il est dans une gamme d'intensité d'émission intermédiaire, son caractère ubiquiste et son abondante activité en font une excellente référence comparative. »

Ces coefficients sont appliqués au nombre de contacts obtenus pour chaque espèce et pour chaque tranche horaire afin de comparer l'activité entre espèces. Cette standardisation permet également une analyse comparative des milieux et des périodes d'échantillonnage. Elle est appliquée pour l'analyse de l'indice d'activité obtenu avec les enregistreurs automatiques. Compte tenu des habitats échantillonnés, les coefficients des milieux ouverts et semi-ouverts ont été utilisés.

B.3.3.8.5 ÉVALUATION DU NIVEAU D'ACTIVITÉ

Évaluation par espèce (contacts/nuit)

Le niveau d'activité des espèces sur chaque point d'écoute passive peut être caractérisé sur la base du référentiel d'activité du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro (Muséum national d'histoire naturelle).

Les taux sont ainsi évalués sur la base des données brutes, sans nécessiter de coefficient de correction des différences de détectabilité des espèces. Le référentiel de Vigie-Chiro est basé sur des séries de données nationales et catégorisées en fonction des quantiles. Cette grille suit le modèle D'Actichiro, une méthode développée par Alexandre Haquart (Haquart, 2013). C'est ainsi que le niveau d'activité pour chaque espèce enregistrée sur une nuit peut être classé en quatre niveaux : activité faible, activité modérée, activité forte et activité très forte. Une activité modérée (pour une espèce donnée : activité > à la valeur Q25% et ≤ à la valeur Q75%) correspond à la norme nationale. Ces seuils nationaux sont à préférer pour mesurer objectivement l'activité des espèces.

Cette échelle permet de comparer l'activité intraspécifique des espèces observées sur le site.

Pour les groupes d'espèces indéterminées (groupe des murins, noctules, oreillards et sérotules), les niveaux d'activité ont été déterminés après calcul de la moyenne des quantiles. Pour le Murin de Bechstein et la Sérotine boréale, les niveaux de confiance donnés aux seuils d'activité sont faibles, du fait d'un manque de connaissance de leurs populations au niveau national. Ainsi, cette échelle d'activité ne sera pas utilisée pour ces deux espèces.

Tableau 13 : caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole Point Fixe de Vigie-Chiro (MNHN)

Espèce	Q25%	Q75%	Q98%	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Barbastelle d'Europe	2	19	215	≤ 2	> 2 et ≤ 19	> 19 et ≤ 215	> 215
Grand Murin / Murins de grande taille	1	4	27	≤ 1	> 1 et ≤ 4	> 4 et ≤ 27	> 27
Grand Rhinolophe	1	8	290	≤ 1	> 1 et ≤ 8	> 8 et ≤ 290	> 290
Grande Noctule	1	9	49	≤ 1	> 1 et ≤ 9	> 9 et ≤ 49	> 49
Groupe des murins	3	23	447	≤ 3	> 3 et ≤ 23	> 23 et ≤ 447	> 447
Groupe des noctules	3	17	143	≤ 3	> 3 et ≤ 17	> 17 et ≤ 143	> 143
Groupe des oreillards	1	5	36	≤ 1	> 1 et ≤ 5	> 5 et ≤ 36	> 36
Groupe des sérotules	3	19	172	≤ 3	> 3 et ≤ 19	> 19 et ≤ 172	> 172
Minioptère de Schreibers	2	14	138	≤ 2	> 2 et ≤ 14	> 14 et ≤ 138	> 138
Molosse de Cestoni	4	30	330	≤ 4	> 4 et ≤ 30	> 30 et ≤ 330	> 330
Murin à moustaches	4	30	348	≤ 4	> 4 et ≤ 30	> 30 et ≤ 348	> 348
Murin à oreilles échancrées	2	9	58	≤ 2	> 2 et ≤ 9	> 9 et ≤ 58	> 58
Murin d'Alcathoe	2	17	157	≤ 2	> 2 et ≤ 17	> 17 et ≤ 157	> 157
Murin de Capaccini	5	56	562	≤ 5	> 5 et ≤ 56	> 56 et ≤ 562	> 562
Murin de Daubenton	3	23	1 347	≤ 3	> 3 et ≤ 23	> 23 et ≤ 1 347	> 1 347
Murin de Natterer	2	10	109	≤ 2	> 2 et ≤ 10	> 10 et ≤ 109	> 109
Noctule commune	3	17	161	≤ 3	> 3 et ≤ 17	> 17 et ≤ 161	> 161
Noctule de Leisler	4	24	220	≤ 4	> 4 et ≤ 24	> 24 et ≤ 220	> 220
Oreillard gris	2	9	64	≤ 2	> 2 et ≤ 9	> 9 et ≤ 64	> 64
Oreillard montagnard	1	2	13	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 13	> 13
Oreillard roux	1	5	30	≤ 1	> 1 et ≤ 5	> 5 et ≤ 30	> 30
Petit Rhinolophe	1	8	236	≤ 1	> 1 et ≤ 8	> 8 et ≤ 236	> 236
Pipistrelle commune	41	500	3 580	≤ 41	> 41 et ≤ 500	> 500 et ≤ 3 580	> 3 580
Pipistrelle de Kuhl	18	194	2 075	≤ 18	> 18 et ≤ 194	> 194 et ≤ 2 075	> 2 075
Pipistrelle de Nathusius	7	36	269	≤ 7	> 7 et ≤ 36	> 36 et ≤ 269	> 269
Pipistrelle pygmée	8	156	1 809	≤ 8	> 8 et ≤ 156	> 156 et ≤ 1 809	> 1 809
Rhinolophe euryale	2	10	45	≤ 2	> 2 et ≤ 10	> 10 et ≤ 45	> 45
Sérotine commune	4	28	260	≤ 4	> 4 et ≤ 28	> 28 et ≤ 260	> 260
Vespère de Savi	4	30	279	≤ 4	> 4 et ≤ 30	> 30 et ≤ 279	> 279
Murin de Bechstein	1	2	4	≤ 1	> 1 et ≤ 2	> 2 et ≤ 4	> 4
Sérotine boréale	1	3	13	≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 13	> 13

Évaluation par habitat (contacts/heure)

Le niveau d'activité des espèces sur chaque point d'écoute active peut être caractérisé sur la base du référentiel d'activité du protocole Pédestre de Vigie-Chiro (Muséum national d'histoire naturelle).

Comme pour le protocole Point Fixe, les taux sont évalués sur la base des données brutes de point d'écoute de six minutes et basés sur des séries de données nationales, puis catégorisées en fonction des quantiles. C'est ainsi que le niveau d'activité enregistré pour chaque espèce sur une nuit peut être classé en quatre niveaux : activité faible (< Q25%), activité modérée (entre Q25 % et Q75%), activité forte (entre Q75 % et Q98%) et activité très forte (≥ Q98%).

Tableau 14 : caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole Pédestre de Vigie-Chiro (MNHN)

Espèce	Q25% (6 min)	Q75% (6 min)	Q98% (6 min)	Q25% (1 h)	Q75% (1 h)	Q98% (1 h)
Barbastelle d'Europe	1	7	10	10	70	100
Sérotine commune	1	4	22	10	40	220
Murin de Daubenton	2	10	92	20	100	920
Murin de Natterer	1	5	8	10	50	80
Noctule de Leisler	2	7	42	20	70	420
Noctule commune	1	8	25	10	80	250
Pipistrelle de Kuhl	3	20	71	30	200	710
Pipistrelle de Nathusius	1	4	44	10	40	440
Pipistrelle commune	13	59	119	130	590	1190
Pipistrelle pygmée	1	4	26	10	40	260
Groupe des oreillards	1	5	7	10	50	70

Le niveau d'activité sur chaque point d'échantillonnage peut être évalué en contacts par heure selon le tableau suivant.

Tableau 15 : caractérisation du niveau d'activité des chiroptères pour les écoutes actives en nombre de contacts pour une heure (adaptation du protocole Pédestre de Vigie-Chiro)

Espèce	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Barbastelle d'Europe	1 à 9	10 à 69	70 à 99	≥ 100
Sérotine commune	1 à 9	10 à 39	40 à 219	≥ 220
Murin de Daubenton	1 à 19	20 à 99	100 à 919	≥ 920
Murin de Natterer	1 à 9	10 à 49	50 à 79	≥ 80
Noctule de Leisler	1 à 19	20 à 69	70 à 419	≥ 420
Noctule commune	1 à 9	10 à 79	80 à 249	≥ 250
Pipistrelle de Kuhl	1 à 29	30 à 199	200 à 709	≥ 710
Pipistrelle de Nathusius	1 à 9	10 à 39	40 à 439	≥ 440
Pipistrelle commune	1 à 129	130 à 589	590 à 1189	≥ 1190
Pipistrelle pygmée	1 à 9	10 à 39	40 à 259	≥ 260
Groupe des oreillards	1 à 9	10 à 49	50 à 69	≥ 70

B.3.3.8.6 RECHERCHE DE GÎTES

Une attention particulière a été portée aux potentialités de gîtes pour la reproduction, étant donné qu'il s'agit très souvent d'un facteur limitant pour le maintien des populations. Ainsi, tous les éléments favorables à l'installation de colonies (bois, bâti, ouvrages d'art) ont été inspectés dans la mesure du possible (autorisation des propriétaires, accessibilité). Ces recherches se sont effectuées lors de chaque passage dédié aux chiroptères.

Les potentialités de gîtes des divers éléments paysagers de la zone d'étude (boisements, arbres, falaises, bâtiments…) peuvent être classées en quatre catégories décrites dans le tableau suivant.

Tableau 16 : potentialités de gîtes pour les chiroptères

Potentialité de gîtes	Définition
Nulle	Haies arbustives ou surfaces sans structures paysagères (zones agricoles, prairies, etc.)
Faible	Boisements ou arbres ne comportant quasiment pas de cavités, fissures ou interstices. Boisements souvent jeunes, issus de coupes de régénérations, structurés en taillis, gaulis ou perchis. On remarque généralement dans ces types de boisements une très faible présence de chiroptères cavernicoles en période de reproduction.
Modérée	Boisements ou arbres en cours de maturation, comportant quelques fissures, soulèvements d'écorce. On y note la présence de quelques espèces cavernicoles en période de reproduction. Au mieux, ce genre d'habitat est fréquenté ponctuellement comme gîte de repos nocturne entre les phases de chasse.
Forte	Boisements ou arbres sénescents comportant des éléments de bois mort. On note un grand nombre de cavités, fissures et décollements d'écorce. Ces boisements présentent généralement un cortège d'espèces de chiroptères cavernicoles important en période de reproduction.

En période estivale, les écoutes actives ont été centrées sur la recherche de gîtes, prospectant ainsi les communes et lieux-dits proches de la zone d'étude afin de repérer des colonies potentielles.

B.3.3.8.7 ANALYSE DE LA MÉTHODOLOGIE

Concernant les points d'écoute ultrasonore, la limite méthodologique la plus importante est le risque de sous-évaluation de certaines espèces ou groupes d'espèces. En effet, comme cela a été présenté précédemment, les chiroptères n'ont pas la même portée de signal d'une espèce à l'autre. Le comportement des individus influence aussi leur capacité à être détectés par le micro des appareils. Les chauves-souris passant en plein ciel sont plus difficilement contactées par un observateur au sol, d'autant plus lorsqu'elles sont en migration active (hauteur de vol pouvant être plus importante). L'identification des enregistrements se fait par le contrôle de chaque séquence avec un logiciel d'analyse dédié. L'identification des espèces, notamment des murins et des oreillards, bien que possible à partir des enregistrements effectués avec le SM ou l'EMT demande des conditions d'enregistrement optimales, soit quand le bruit ambiant parasite est minimum. Lors de cette étude, de nombreux enregistrements de murins n'ont pas pu être identifiés jusqu'à l'espèce ; ils ont été classés en murins sp. et de ce fait, certaines de ces espèces peuvent être quantitativement sous-évaluées.

Enfin, certaines stridulations d'orthoptères peuvent recouvrir en partie les signaux des chiroptères et relativement biaiser l'analyse des enregistrements.

Malgré tout, la méthodologie employée durant l'étude possède un intérêt important. D'une part, la régularité et la répartition temporelle des investigations de terrain permettent de couvrir l'ensemble du cycle biologique des chiroptères. Les espèces présentes uniquement lors de certaines périodes peuvent ainsi être recensées. L'utilisation d'enregistreurs automatiques permet de réaliser une veille sur l'ensemble de la nuit, et ainsi détecter les espèces aux apparitions ponctuelles. L'effort d'échantillonnage est important, puisque quatre SM ont été utilisés et des écoutes actives réalisées pour compléter les données, le tout durant **9 nuits d'écoute**. Cette méthodologie permet donc d'avoir une bonne représentation des populations de chiroptères, de leur activité et de leur utilisation du site.

Enfin, la standardisation des données rend possible la comparaison des résultats obtenus avec d'autres études similaires.

B.3.3.9 AUTRE FAUNE

La désignation de « l'autre faune » concerne les taxons des amphibiens, reptiles, mammifères terrestres (hors chiroptères) et insectes (lépidoptères rhopalocères, odonates, orthoptères et coléoptères saproxyliques).

Les inventaires de ces groupes ont été réalisés en parallèle de ceux de l'avifaune et des chiroptères.

Aucun protocole particulier n'a été employé pour étudier l'autre faune. Les recensements ont été faits via des observations directes d'individus (à vue ou au chant) ou par l'étude d'indices de présence (empreintes, fèces, reliefs de repas, etc.).

B.3.3.10 DÉFINITION DES ENJEUX

B.3.3.10.1 ENJEUX DE CONSERVATION PAR ESPÈCE ANIMALE OU VÉGÉTALE ET PAR HABITAT NATUREL

Un niveau d'enjeu de conservation est attribué pour chaque espèce ou habitat naturel en fonction des outils de bioévaluation aux niveaux européen, national et régional (tableau 17). L'enjeu le plus important issu des différents outils est retenu comme enjeu final.

tableau 17 : méthodologie de détermination des enjeux par espèce animale ou végétale

Enjeu	Définition
Fort	- Espèce menacée sur une liste rouge, c'est-à-dire cotée « Vulnérable » (VU), « En danger » (EN) ou « En danger critique » (CR) - Espèce cotée « Disparue au niveau régional » (RE) sur une liste rouge - Espèce inscrite comme prioritaire à l'annexe II de la directive Habitats
Modéré	- Espèce cotée « Quasi menacée » (NT) sur une liste rouge - Espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux pour les oiseaux - Espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats pour les autres espèces animales et la flore - Espèce déterminante ZNIEFF, **uniquement** si aucune liste rouge n'existe au niveau régional
Faible	- Espèce cotée « Préoccupation mineure » (LC) sur une liste rouge - Espèce cotée « Données insuffisantes » (DD) sur une liste rouge
Nul	- Espèce cotée « Non applicable » (NA) sur une liste rouge - Espèce cotée « Non évaluée » (NE) sur une liste rouge

Les connaissances sur les habitats naturels sont moins avancées que pour la flore ou la faune. Les listes rouges sont rarement disponibles et quand elles le sont, elles sont partielles ou ne suivent pas les critères de l'UICN. Le Tableau 18 présente la méthodologie suivie pour la définition des enjeux de conservation pour les habitats naturels.

Tableau 18 : méthodologie de détermination des enjeux par habitat naturel

Enjeu	Définition
Fort	- Habitat menacé sur une liste rouge, c'est-à-dire cotée « Vulnérable » (VU), « En danger » (EN) ou « En danger critique » (CR) - Habitat inscrit comme prioritaire à l'annexe I de la directive Habitats - Habitat très rare à très très rare ou exceptionnel (RR à RRR ou E) dans la région, **uniquement** si aucune liste rouge n'existe au niveau régional
Modéré	- Habitat coté « Quasi menacé » (NT) sur une liste rouge - Habitat inscrit à l'annexe I de la directive Habitats - Habitat déterminant ZNIEFF, **uniquement** si aucune liste rouge n'existe au niveau régional - Habitat assez à rare (AR à R) dans la région, **uniquement** si aucune liste rouge n'existe au niveau régional
Faible	- Habitat coté « Préoccupation mineure » (LC) sur une liste rouge - Habitat coté « Données insuffisantes » (DD) sur une liste rouge - Habitat coté « Non évalué » (NE) sur une liste rouge - Habitat peu commun à très commun (PC à CC) dans la région, **uniquement** si aucune liste rouge n'existe au niveau régional

B.3.3.11 SPATIALISATION DES ENJEUX POUR LA FAUNE

La spatialisation des enjeux relatifs à la faune est une hiérarchisation relative de l'importance des éléments constituant l'environnement du site. En effet, les éléments constitutifs de l'environnement ne présentent pas tous la même importance pour ce qui est de la réalisation du cycle écologique des espèces. La spatialisation est faite au regard des espèces à enjeu de conservation observées dans le site étudié.

Ainsi une échelle relative est utilisée pour spatialiser les enjeux au cours du cycle écologique des espèces (tableau 19).

tableau 19 : méthodologie de spatialisation des enjeux pour la faune

Enjeu	Définition
Fort	**Oiseaux, mammifères terrestres ou semi-aquatiques, amphibiens, reptiles, insectes** - Éléments physiques ou biologiques pérennes utiles au repos ou à la reproduction (mares, plantes hôtes, falaises, arbres, haies, roselières, gîtes, etc.) **Chiroptères** - Zones de chasse importantes - Zones avec gîtes avérés ou fortement suspectés
Modéré	**Oiseaux** - Zones de chasse préférentielle, récurrente - Zones de stationnements localisées et importantes - Zones récurrentes de déplacement - Éléments physiques ou biologiques non pérennes (cultures, prairies temporaires) utiles au repos ou à la reproduction **Chiroptères** - Zones de chasse importantes - Zones de transit privilégiées - Zones à potentialité modérée de gîte **Mammifères terrestres ou semi-aquatiques, amphibiens, reptiles, insectes** - Zones de chasse et les zones de transit pérennes
Faible	**Oiseaux** - Zones d'erratisme - Zones de présence ou de stationnement aléatoires ou faibles **Chiroptères** - Zones de chasse limitées - Zones à potentialité faible ou nulle de gîte **Mammifères terrestres ou semi-aquatiques, amphibiens, reptiles, insectes** - Autres zones
Nul	**Mammifères terrestres ou semi-aquatiques, amphibiens, reptiles, insectes** - Milieux artificialisés (routes, etc.)

B.3.3.12 DÉTERMINATION DE LA SENSIBILITÉ

B.3.3.12.1 ÉLÉMENTS GÉNÉRAUX

La sensibilité exprime le risque de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. Elle est donc liée à la nature du projet et aux caractéristiques propres à chaque espèce (faculté à se déplacer, à s'accommoder d'une modification dans l'environnement, etc.). La consultation de la littérature scientifique est le principal pilier de la détermination puisqu'elle permet d'obtenir une connaissance objective de la sensibilité d'une espèce ou d'un taxon. En cas de manque d'information la détermination de la sensibilité fera l'objet d'une appréciation par un expert sur la base des caractéristiques de l'espèce considérée.

La sensibilité des espèces sera donc évaluée dans un premier temps au regard des connaissances scientifiques et techniques. L'exemple le plus simple pour illustrer cela est l'analyse de la sensibilité aux risques de collision qui se fait sur la base des collisions connues en France et en Europe voire dans le monde pour les espèces possédant une large échelle de répartition. Cette sensibilité sera dénommée sensibilité générale.

Dans un deuxième temps, la sensibilité sera évaluée au niveau du site. Pour cela, la phénologie de l'espèce ainsi que le niveau d'enjeu pour l'espèce seront comparées à la sensibilité connue de l'espèce. Ainsi, une espèce sensible uniquement en période de reproduction, mais dont la présence sur site est uniquement située en période hivernale aura au final une sensibilité négligeable.

La valeur attribuée à la sensibilité varie de négligeable, faible, modérée à forte. La valeur nulle est attribuée en cas d'absence manifeste de l'espèce.

B.3.3.12.2 MÉTHODOLOGIE DE DÉTERMINATION DE LA SENSIBILITÉ POUR L'AVIFAUNE

La sensibilité des oiseaux sera mesurée à l'aune de trois risques :

- Risque de collision,
- Risque de perturbation,
- Risque d'effet barrière.

Risque de collision

La sensibilité de l'avifaune à ce risque sera évaluée selon les critères suivants :

- Nombre de collisions connues en Europe d'après Dürr (DÜRR, 2021a) représentant plus de 1 % de la population européenne : Sensibilité forte.
- Nombre de collisions connues en Europe d'après Dürr (DÜRR, 2021a) compris entre 0,5 % et 1 % de la population européenne : Sensibilité modérée.
- Nombre de collisions connues en Europe d'après Dürr (DÜRR, 2021a) inférieur à 0,5 % de la population européenne : Sensibilité faible.

Remarque : la taille des populations des espèces (nombre d'individus) est reprise du livre *European birds of conservation concern : Populations, trends and national responsibilities* (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017). Ces données sont les plus récentes et fiables actuellement.

Risque de perturbation

La sensibilité de l'avifaune à ce risque sera évaluée selon les critères suivants :

- Connaissance avérée d'une sensibilité de l'espèce à ce risque : sensibilité forte ;
- Absence de connaissance, mais espèce généralement très sensible aux dérangements : sensibilité forte ;
- Absence de connaissance et espèce moyennement sensible aux dérangements : sensibilité modérée ;
- Absence de connaissance et espèce généralement peu sensible aux dérangements ou connaissance d'une faible sensibilité : sensibilité faible ;
- Connaissance d'une absence de sensibilité : sensibilité négligeable.

Risque d'effet barrière

L'effet barrière lié à la présence d'un parc éolien situé entre un ou plusieurs nids et une zone de chasse est documenté (HÖTKER *et al.*, 2005 ; DREWITT & LANGSTON, 2006 ; FOX *et al.*, 2006). Cela nécessite que la zone de chasse soit très restreinte et/ou très localisée et que les individus réalisent un trajet similaire chaque jour ou plusieurs fois par jour pour aller de leur nid à cette zone. Dans ce cas, la sensibilité de l'espèce sera forte.

La mise en place d'un parc éolien dont la ligne d'éolienne est perpendiculaire à l'axe de migration peut engendrer une perturbation dans les déplacements migratoires. Néanmoins, plusieurs études ont démontré que la plupart des oiseaux identifiaient et évitaient les pales des éoliennes en rotation. Un suivi ornithologique réalisé sur le parc éolien de Port-la-Nouvelle (Albouy et al., 1997 & 2001), situé sur un axe migratoire important a permis de mettre en évidence les stratégies de franchissement des éoliennes par les oiseaux migrateurs : bifurcation, passage au niveau d'une trouée, traversée entre deux éoliennes, survol et plongeon. Les modifications des trajectoires les plus courantes étant la bifurcation ou le survol. Ainsi, un parc éolien placé perpendiculairement à un axe de migration important peut engendrer une sensibilité liée à l'effet barrière considérée comme modérée.

Dans tous les autres cas, elle sera négligeable. Au cas par cas, l'analyse de cette sensibilité sera étayée par des éléments bibliographiques.

B.3.3.12.3 MÉTHODOLOGIE DE DÉTERMINATION DE LA SENSIBILITÉ POUR LES CHIROPTÈRES

La sensibilité des chiroptères sera mesurée à l'aide de trois risques :

- Risque de collision,
- Risque de perte de gîtes,
- Risque de perte de corridors de déplacement et/ou d'habitats de chasse.

Risque de collision

La sensibilité générale des chiroptères au risque de collision se base sur un indice de vulnérabilité à l'éolien attribué à chaque espèce, selon le protocole national de suivi des parcs éoliens publié en 2018 (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2018). Cinq classes de sensibilité à l'éolien ont ainsi été définies selon le nombre de cas de collision répertoriés en Europe (SFEPM, 2012) actualisé en fonction des chiffres répertoriés par Dürr (Dürr, 2022).

Tableau 20 : Risque éolien général des chauves-souris présentes sur le site d'étude

Espèce	Classe de sensibilité à l'éolien (état des lieux juin 2022)					Note de risque
	Nulle = 0	Très faible = 1	Faible = 2	Modérée = 3	Forte = 4	
	0 cas	1 - 10 cas	11 - 50 cas	51 - 499 cas	≥ 500 cas	
Pipistrelle commune					2569	Fort = 4
Pipistrelle de Nathusius					1662	Fort = 4
Noctule commune					1616	Fort = 4
Noctule de Leisler					753	Fort = 4
Pipistrelle de Kuhl				471		Modérée = 3
Sérotine commune				130		Modérée = 3
Murin de Daubenton			11			Faible = 2
Oreillard gris		9				Très faible = 1
Oreillard roux		8				Très faible = 1
Grand Murin		7				Très faible = 1
Barbastelle d'Europe		6				Très faible = 1

Espèce	Classe de sensibilité à l'éolien (état des lieux juin 2022)					Note de risque
	Nulle = 0	Très faible = 1	Faible = 2	Modérée = 3	Forte = 4	
	0 cas	1 - 10 cas	11 - 50 cas	51 - 499 cas	≥ 500 cas	
Murin à moustaches		6				Très faible = 1
Murin de Natterer		4				Très faible = 1
Murin de Bechstein		2				Très faible = 1

La note de risque de collision obtenue est ensuite croisée avec l'indice d'activité des espèces afin de déterminer plus précisément la sensibilité sur le site d'étude de chacune d'entre elles.

Tableau 21 : Matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au niveau du site

	Classe de risque de collision				
	Nul = 0	Très faible = 1	Faible = 2	Modérée = 3	Forte = 4
Activité des espèces sur le site	**Sensibilité des chiroptères sur le site (produit de l'activité et de la sensibilité générale)**				
Activité nulle = 0	0	0	0	0	0
Activité très faible = 1	0	1	2	3	4
Activité faible = 2	0	2	4	6	8
Activité modérée = 3	0	3	6	9	12
Activité forte = 4	0	4	8	12	16
Activité très forte = 5	0	5	10	15	20

Ainsi, la sensibilité locale des chiroptères présentes sur le site est regroupée par classe :

Tableau 22 : Classe de sensibilités à l'éolien pour les chiroptères sur la ZIP

Classe de sensibilité	Très forte	Forte	Modérée	Faible	Très faible	Nulle
Risque de collision sur la ZIP	≥ 16,1	9,1 à 16	4,1 à 9	1,1 à 4	0,1 à 1	0

Risque de perte de gîte

Les gîtes arboricoles étant particulièrement difficiles à détecter, les espèces arboricoles seront considérées comme fortement sensibles à la perte de gîte dès lors que des arbres potentiellement favorables sont présents dans la ZIP. Les autres espèces seront considérées comme ayant une sensibilité faible en l'absence de bâtiments ou de cavités potentiellement favorables dans la ZIP.

Risque de perte de corridors de déplacement et/ou d'habitats de chasse

L'évaluation de ce risque prend en compte la présence de corridors pour les espèces présentes sur le site, pour leurs déplacements locaux, et la présence de voies de transit à plus large échelle pour la migration de certaines espèces.

La présence de zones de chasse privilégiées par plusieurs espèces est également à prendre en considération.

B.3.3.12.4 MÉTHODOLOGIE DE DÉTERMINATION DE LA SENSIBILITÉ POUR LA FLORE

Pour la flore, la sensibilité des habitats, en période de travaux, sera similaire au niveau d'enjeu identifié (enjeu fort = sensibilité forte, etc.).

B.3.3.12.5 MÉTHODOLOGIE DE DÉTERMINATION DE LA SENSIBILITÉ POUR L'AUTRE FAUNE

Pour l'autre faune, la sensibilité des habitats, en période de travaux, sera similaire au niveau d'enjeu identifié (enjeu fort = sensibilité forte, etc.).

L'inventaire de la faune et de la flore a été réalisé sur un cycle biologique complet. Les sorties ont été adaptées aux périodes de floraison et d'activité de la faune. Les méthodes et le nombre de sorties sont cohérentes avec le guide de l'étude d'impact des parcs éoliens (octobre 2020).

B.3.4 LE MILIEU HUMAIN

B.3.4.1 LES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

L'étude du milieu humain repose essentiellement sur la consultation des exploitants d'infrastructures et la compilation de données bibliographiques disponibles. Les sources consultées dans le cadre de la présente étude sont listées dans le tableau suivant.

THÉMATIQUE	SOURCES	DIFFICULTÉS ?
Contexte administratif	•	Non
Habitat	• Données IGN BD Topo et Ortho • Documents d'urbanisme	Non
Démographie	• https://www.insee.fr	Non
Activités économiques	• https://www.insee.fr • http://www.aoc-igp.fr/communes/ • Recensement Parcellaire Graphique • Étude préalable agricole de la chambre d'agriculture	Non
Risques industriels et technologiques	• Dossier départemental des risques majeurs • http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/ • http://basol.developpement-durable.gouv.fr/ • http://basol.developpement-durable.gouv.fr/	Non
Servitudes et contraintes techniques	• Armée • Direction Générale de l'Aviation Civile • SGAMI • RTE • Conseil départemental • https://www.reseaux-et-canalisations.ineris.fr • https://servitudes.anfr.fr	Non
Règles d'urbanisme	• SCoT Beauce Gâtinais en Pithiverais • Carte communale de Bouzonville-aux-Bois • PLU de Laas • PLU d'Ascoux	Non
Contexte éolien	• DREAL	Non

B.3.4.2 LES DONNÉES DE TERRAIN

Les consultations et données bibliographiques ont été complétées par une sortie sur le site d'étude (le 6 octobre 2022). Celles-ci ont permis de s'assurer de l'absence d'habitation non identifié sur les cartes et documents d'urbanisme, de vérifier les activités économiques présentes sur et à proximité du site d'étude, de valider la localisation de certains réseaux.

B.3.4.3 L'ÉTUDE ACOUSTIQUE

L'étude acoustique a été réalisée par le bureau d'étude GAMBA. Cette mission s'est déroulée en plusieurs phases :

- Mesurages des niveaux de bruit résiduel au niveau des habitations les plus proches de la zone d'implantation du projet (protocole de mesurage de l'impact acoustique des parcs éoliens terrestres),
- Analyse des mesures et établissement des niveaux de bruit résiduel,
- Modélisations informatiques et calculs prévisionnels des émissions sonores des éoliennes dans leur environnement,
- Analyses réglementaires pour les orientations de vent dominantes : Sud-Ouest et Nord-Est.

B.3.4.3.1 OPÉRATIONS DE MESURAGE

Les vitesses de vent considérées pour l'établissement des niveaux de bruit résiduel sont référencées à une hauteur de 10 m pour des conditions de gradient vertical de vent standardisé.

Les mesures, d'une durée cumulée d'environ 5 semaines, et portant sur 6 points de mesure ont permis de caractériser les niveaux de bruit résiduel pour les points les plus sensibles d'un point de vue acoustique et pour les orientations dominantes sur le site à savoir les secteurs Sud-Ouest et Nord-Est.

Pour la campagne estivale, Les mesures se sont déroulées du 17 août 2022 au 23 septembre 2022.

Pour la campagne hivernale, Les mesures se sont déroulées du 7 décembre 2022 au 6 janvier 2023.

Le matériel utilisé est le suivant :

- 6 sonomètres Leqmètre stockeur de classe 1, de type SVAN 977A de Svantek ;
- Logiciel de dépouillement Svan PC++ de Svantek ;
- 1 calibreur de classe 1 de type AKSUD 5117 de ACOEM.

Les sonomètres ont été réglés avec une durée d'intégration de 1 seconde.

B.3.4.3.2 MESURE ET RÉFÉRENCE DU VENT

Le vent est paramètre essentiel pour les études d'impact acoustique des parcs éoliens. Influant sur la propagation du bruit des éoliennes, sa direction et sa vitesse impactent également le bruit résiduel existant au niveau des habitations.

Vitesses et directions ne sont cependant pas les seuls paramètres influents. La bonne prise en compte de son profil vertical de vitesse sera également essentielle au bon dimensionnement de l'impact acoustique. Ce dernier se traduit par un gradient dont la forme est caractérisée par la rugosité.

Dans le cadre des études d'impact acoustique, le gradient de vent permet de mettre le comportement des puissances acoustiques des machines (variant directement selon le vent reçu à hauteur de nacelle) en regard avec le comportement des niveaux de bruit résiduel (dépendant essentiellement du vent présent à hauteur de végétation soit à 10/20m du sol). Les références de vent, dont ces deux paramètres sont fonction, doivent donc être identiques. Nous proposons d'illustrer ce point avec le schéma ci-dessous :

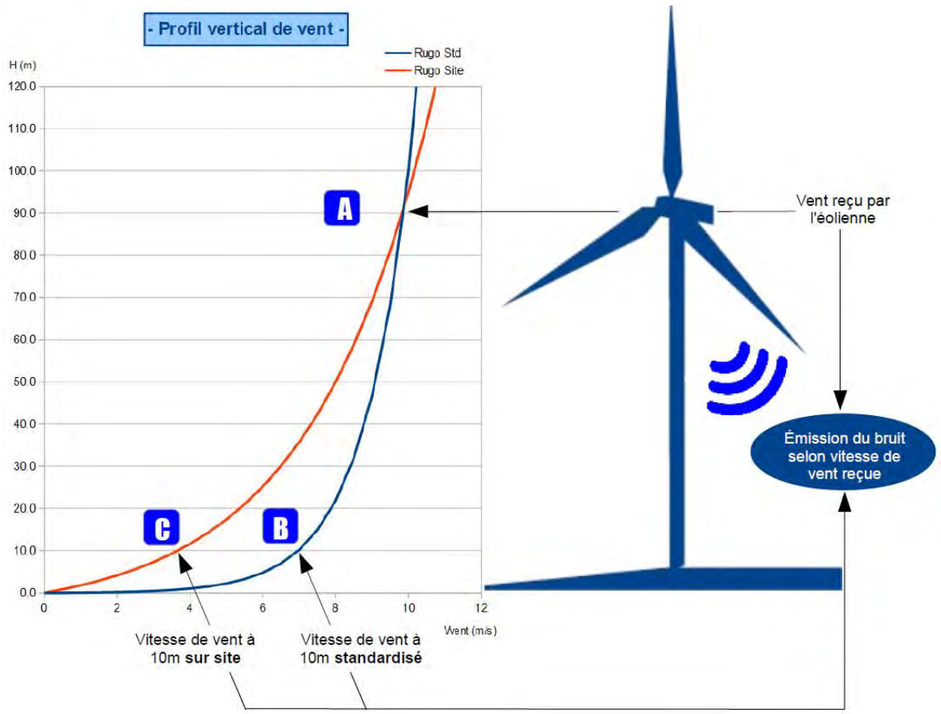


Figure 16 : Vitesse de vent selon la référence considérée

Le point A présente la vitesse de vent reçue à hauteur de nacelle et dont la puissance acoustique de l'éolienne dépend directement. On constate que la même vitesse exprimée à 10m sera différente selon le profil vertical de vent suivi. Ainsi, une rugosité standardisée (r=0.05m) conduira à une vitesse B tandis que la rugosité correspondant au profil de gradient de vent présent sur le site amènera à une vitesse C. Bien que les 3 vitesses de vent A, B et C soient différentes, puisque exprimées pour des références différentes, elles conduisent toutes à un même bruit émis par la machine.

Afin d'assurer la cohérence de l'étude, il est donc essentiel que l'ensemble des paramètres dépendant des vitesses de vent soient exprimés pour une même référence de vent.

Vent de référence

En parallèle des mesures acoustiques, les vitesses et orientations du vent ont été enregistrées sur le site à l'aide d'un mât grande hauteur installé par le développeur (anémomètres installés à 100.1m, 74.8m 49.5m, 24.9m de hauteurs et girouettes à 100.1m et 74.9m de hauteurs). En considérant les mesures des vitesses de vent à 100.1m et 74.9m, nous avons ramené les vitesses de vent à 10m standardisé.

L'ensemble des résultats présentés dans ce rapport a été établi pour des vitesses de vent référencées à 10 mètres au-dessus du sol pour un gradient vertical de vent standardisé.

Occurrences des vents sur le site

Cette phase de l'étude vise à évaluer la représentativité des conditions de vent rencontrées durant la campagne de mesures de bruit. Elle permet ainsi de déterminer les classes homogènes étudiées. Les données ont été corrélées sur le long terme, afin de représenter les conditions de vent habituelles du site.

La rose des vents long terme permet d'illustrer une bonne représentativité des vitesses de vent les plus fréquentes sur le site éolien étudié.

Nous présentons ci-dessous la rose des vents de long terme du site :

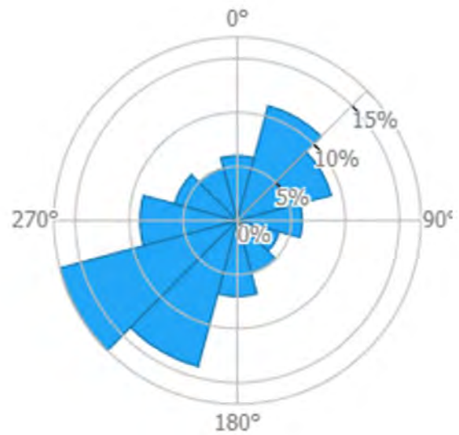


Figure 17 : rose des vents long terme (https://globalwindatlas.info/fr)

L'analyse des roses des vents établies à partir des données mesurées sur une période long terme permet d'identifier un secteur principal de vent : le secteur Sud-Ouest. Dans une moindre mesure, le secteur Nord-Est est également fréquemment observé sur le site du projet éolien Bouzonville aux Bois, avec des vitesses de vent relativement moins importantes que celle du Sud-Ouest.

Vent obtenu durant les mesures estivales

Rose des vents :

Dans la rose des vents ci-dessous, chaque point représente un échantillon moyenné sur 10 minutes.

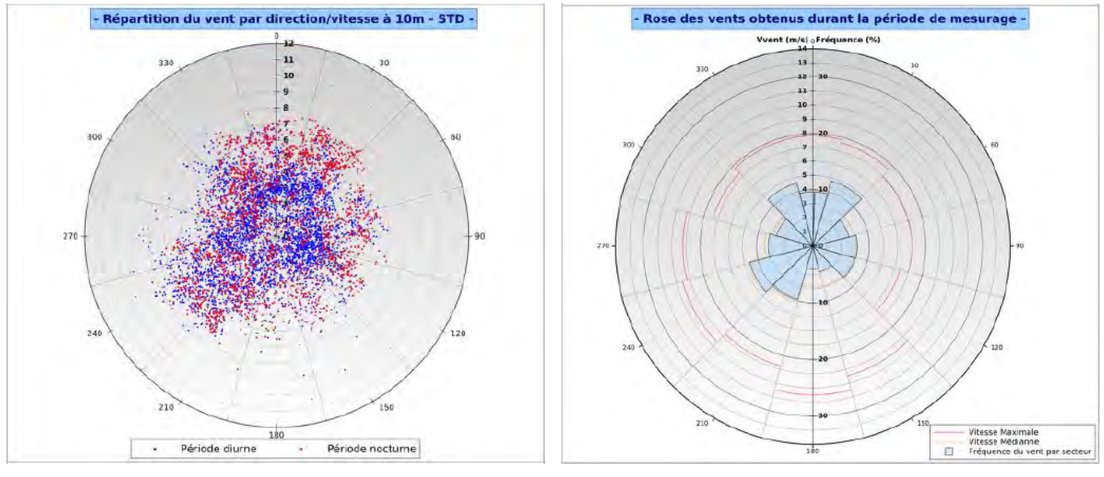


Figure 18 : vents obtenus durant la campagne de vent estivale

L'analyse des roses des vents établies à partir des données mesurées durant la campagne acoustique menée en parallèle des mesures de bruit permet de constater que le vent a soufflé de toutes les directions et avec des vitesses faibles pour certaines et que les vents dominants sont orientés majoritairement de secteurs Nord-Est et Sud-Ouest. Ainsi, le secteur Nord-Ouest et Sud-Est sont également présents, avec des vitesses de vent relativement moins faibles.

En ce sens, les conditions de vent rencontrées durant la réalisation des mesures acoustiques sont jugées représentatives des conditions de vent habituelles du site. Par ailleurs, dans la suite des analyses nous étudierons les deux secteurs de vents Sud-Ouest et Nord-Est.

Évolution temporelle :

Le graphique ci-dessous présente l'évolution temporelle des vents obtenus distingués par secteurs et période diurne ou nocturne :

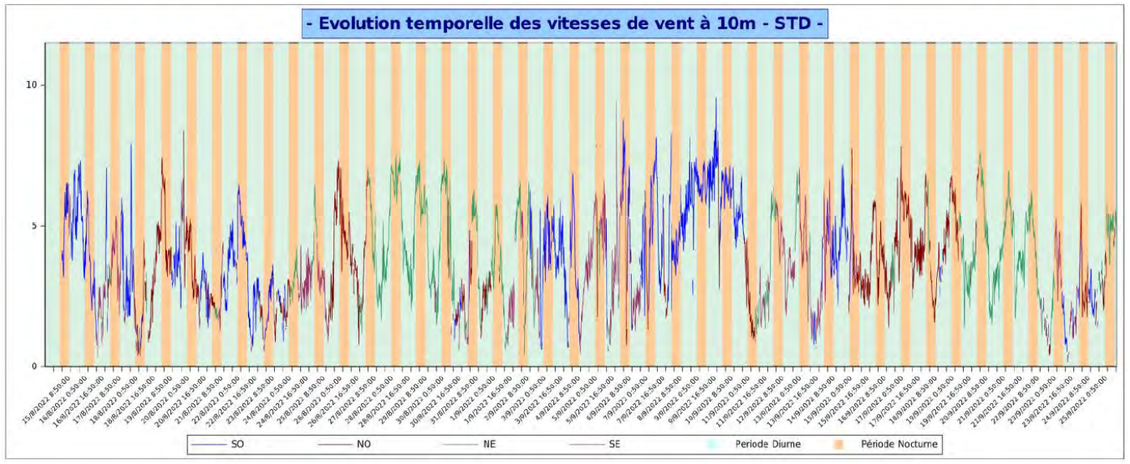


Figure 19 : évolution temporelle des vitesses de vents enregistrées en période estivale

Vent retenu pour les analyses

Le comportement des niveaux sonores mesurés peut dépendre d'un certain nombre de paramètres : plages horaires, présence de sources de bruit environnants dont les contributions sonores peuvent dépendre des conditions de propagation sonore (gradient de vent, de température), secteur de vent sur le comportement de l'agitation de la végétation (gradient de vent différent selon le secteur de vent), ... Une classe homogène de bruit est une classe définie par un certain nombre de paramètres ayant une influence sur le comportement des niveaux sonores. À l'intérieur d'une classe homogène, la seule variabilité des niveaux sonores dépend de la vitesse du vent.

Afin de retenir un maximum d'échantillons pour la représentativité des mesures tout en étant soucieux de conserver des classes de niveaux sonores homogènes, nous avons élargi les secteurs de vent au-delà de la définition classique du secteur de vent. Nous avons vérifié que les niveaux sonores ainsi rajoutés aux autres échantillons de ce secteur de vent, sont bien homogènes aux autres niveaux.

Pour les analyses visant à l'établissement les niveaux de bruit résiduel, nous avons retenu les secteurs de vent suivants :

Secteur de vent		Périodes	Plages de vitesse de vent	
Orientations	Angles		Mini	Maxi
Sud-Ouest	180° - 270°	Jour / 07h-22h	2 m/s	9 m/s
		Nuit / 22h-05h	2 m/s	9 m/s
		FDN /05h-07h	2 m/s	7 m/s
Nord-Est	0° - 90°	Jour / 07h-19h30	2 m/s	7 m/s
		FDJ / 19h30-22h	2 m/s	7 m/s
		Nuit / 22h-07h	2 m/s	8 m/s
		FDN /05h-07h	2 m/s	7 m/s

Ces secteurs correspondent aux vents dominants et permettent de rassembler de larges plages de vitesses avec un nombre d'échantillons suffisant, tout en conservant une homogénéité de l'évolution des niveaux sonores résiduels avec les vitesses de vent.

Vent obtenu durant les mesures hivernales

Rose des vents :

Dans la rose des vents ci-dessous, chaque point représente un échantillon moyenné sur 10 minutes.

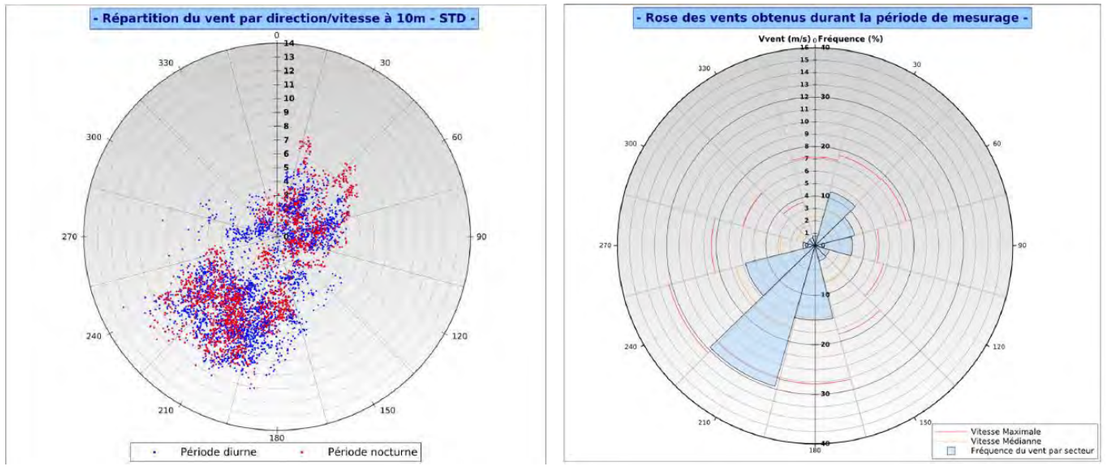


Figure 20 : vents obtenus durant la campagne de vent hivernale

L'analyse de la rose de vents obtenue durant la période de mesure menée en parallèle des mesures acoustiques permet de constater que la fréquence d'apparition est plus forte pour le secteur Sud- Ouest et le secteur Est Nord-est et dans une moindre fréquence d'apparition le secteur Nord -Ouest. En ce sens, les conditions de vent rencontrées durant la réalisation des mesures acoustiques sont jugées représentatives des conditions de vent habituelles du site

Par ailleurs, dans la suite des analyses nous étudierons les deux secteurs de vents Sud-Ouest et Nord-Est.

Évolution temporelle :

Le graphique ci-dessous présente l'évolution temporelle des vents obtenus distingués par secteurs et période diurne ou nocturne :

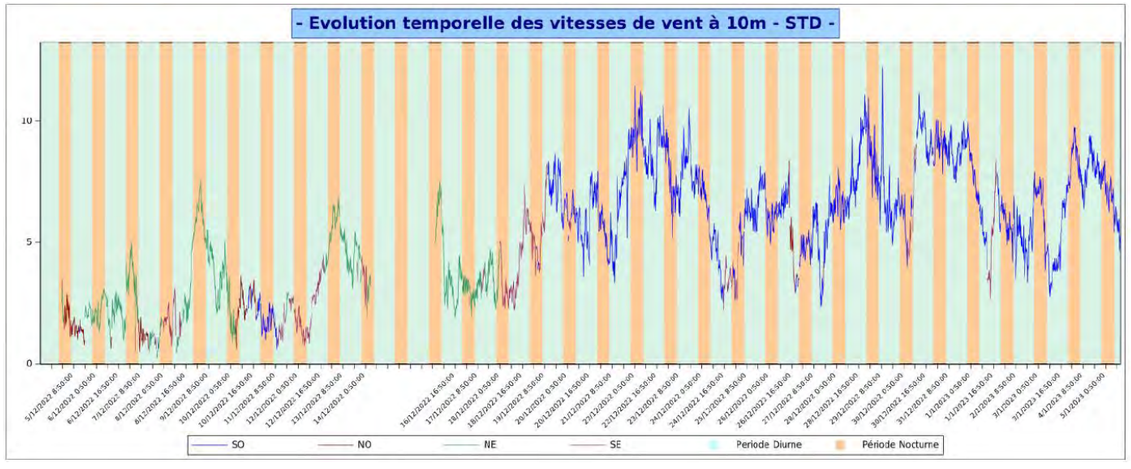


Figure 21 : évolution temporelle des vitesses de vents enregistrées en période hivernale

Vent retenu pour les analyses

Le comportement des niveaux sonores mesurés peut dépendre d'un certain nombre de paramètres : plages horaires, présence de sources de bruit environnants dont les contributions sonores peuvent dépendre des conditions de propagation sonore (gradient de vent, de température), secteur de vent sur le comportement de l'agitation de la végétation (gradient de vent différent selon le secteur de vent), etc. Une classe homogène de bruit est une classe

définie par un certain nombre de paramètres ayant une influence sur le comportement des niveaux sonores. À l'intérieur d'une classe homogène, la seule variabilité des niveaux sonores dépend de la vitesse du vent.

Afin de retenir un maximum d'échantillons pour la représentativité des mesures tout en étant soucieux de conserver des classes de niveaux sonores homogènes, nous avons élargi les secteurs de vent au-delà de la définition classique du secteur de vent. Nous avons vérifié que les niveaux sonores ainsi rajoutés aux autres échantillons de ce secteur de vent, sont bien homogènes aux autres niveaux.

Pour les analyses visant à l'établissement les niveaux de bruit résiduel, nous avons retenu les secteurs de vent suivants :

Secteur de vent		Périodes	Plages de vitesse de vent	
Orientations	Angles		Mini	Maxi
Sud-Ouest	180° - 270°	Jour / 07h-20h	2 m/s	11 m/s
		FDJ / 20h-22h	3 m/s	11 m/s
		Nuit / 22h-07h	3 m/s	11 m/s
Nord-Est	0° - 90°	Jour / 07h-20h	2 m/s	7 m/s
		FDJ / 20h-22h	2 m/s	5 m/s
		Nuit / 22h-07h	2 m/s	7 m/s

Ces secteurs correspondent aux vents dominants et permettent de rassembler de larges plages de vitesses avec un nombre d'échantillons suffisant, tout en conservant une homogénéité de l'évolution des niveaux sonores résiduels avec les vitesses de vent.

B.3.4.3.3 CARACTÉRISATION DES NIVEAUX SONORES RÉSIDUELS

Les mesures sont effectuées à l'extérieur des habitations au niveau des terrasses par exemple ou sous les fenêtres des pièces principales d'habitation. Les niveaux globaux en dB(A) sont enregistrés. En parallèle des mesures acoustiques, les vitesses et orientations du vent sont enregistrées sur le site par notre station météorologique (relevés à 10m) ou, quand il est présent, par le mât de mesure installé par le développeur (relevés à plusieurs hauteurs). Dans tous les cas, les données de vent sont ramenées à 10 m au-dessus du sol pour les analyses.

L'analyse simultanée des mesures acoustiques et de vent permet de donner l'évolution des niveaux résiduels en fonction des vitesses de vent sous forme de nuages de points. Les valeurs les plus probables pour chaque classe de vitesse de vent sont relevées à l'aide de la médiane obtenue en considérant les échantillons à l'intérieur de chaque classe de vitesse de vent. Ces analyses sont effectuées de jour et de nuit pour les valeurs en dB(A).

Les enregistrements sont restitués sous forme de chronogrammes associés à l'évolution temporelle du vent qui retracent la chronologie des niveaux sonores mesurés en même temps que celle du vent. Les indices statistiques L50 ont été préférés pour une meilleure représentativité des niveaux résiduels. On rappelle que l'indice statistique L50 représente les niveaux de bruit atteints ou dépassés pendant plus de 50 % du temps de mesure. Il représente la valeur moyenne du bruit mesuré sur l'intervalle de temps considéré

Pour chaque point d'analyse, nous avons établi les couples de données (niveaux sonores L50, vitesses de vent correspondantes) moyennés toutes les 10 minutes. Tout événement acoustique jugé non représentatif de la situation (tracteur dans un champ à proximité du point, activités de riverains ayant manifestement perturbé les niveaux résiduels, passages pluvieux…) a été supprimé des analyses.

On obtient ainsi des nuages de points pour les périodes de jour et de nuit. Pour chaque vitesse de vent, nous reportons également la médiane des valeurs des niveaux sonores compris dans chaque classe de vitesse de vent (1 m/s). Cette valeur médiane sera retenue comme étant la valeur la plus probable du niveau de bruit résiduel pour chaque vitesse de vent.

B.3.4.3.4 MODÉLISATION INFORMATIQUE

La modélisation acoustique de la propagation est réalisée à l'aide du logiciel AcouS PROPA développé par la société Groupe GAMBA. A partir des puissances acoustiques des éoliennes données en fonction des vitesses de vent, de l'implantation des machines et de la topologie du site, on calcule les niveaux de bruit engendrés par le fonctionnement seul des éoliennes chez les riverains les plus exposés, à l'extérieur des habitations, pour les orientations de vent dominantes.

A partir des cartes IGN, nous avons modélisé la géométrie du terrain autour du site. Ensuite, en considérant les puissances acoustiques des machines, leur implantation et dimensions, le logiciel calcule les niveaux de bruit engendrés par le fonctionnement du parc chez les riverains les plus exposés en prenant en compte la direction du vent, l'influence des gradients de vent et de température sur la courbure des rayons sonores, l'absorption atmosphérique, et les éventuels effets de sol et de relief.

Géométrie du site

Le logiciel Acous PROPA® permet de prendre en compte le relief dans le calcul de l'impact acoustique des sources sonores. Dans le cas du projet éolien de Bouzonville aux Bois, la topographie du site étant très faible au regard de la hauteur des éoliennes, nous avons considéré un sol plat.

Coefficients d'absorption

Les valeurs des coefficients d'absorption atmosphérique sont les suivantes :

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
CAA dB/100m	0.1	0.1	0.1	0.3	0.55	1.3	3.3	6
a_{sol}	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

Le sol a été considéré d'absorption équivalente à des terres agricoles avec de la végétation.

Incertitudes

L'ensemble des résultats de calcul est à considérer avec une incertitude totale de +/- 4.3 dB(A)[4]. On rappelle que les incertitudes ne sont pas à reporter sur le résultat d'émergence, mais sur les valeurs calculées de contribution des éoliennes.

B.3.4.3.5 IMPACT ACOUSTIQUE PRÉVISIONNEL

Une analyse complète de l'impact acoustique a été effectuée pour l'implantation de six éoliennes, selon deux variantes différentes, chacun comprenant plusieurs types de machines. Voici les caractéristiques des variantes :

- Variante 1 : Dans la première variante, les éoliennes E01 et E02 sont des V150-4.5MW équipées de serrations fournies par VESTAS, avec une hauteur de moyeu de 115m et une hauteur totale en bout de pale de 190m. Les éoliennes E03 et E04 sont des V136-4.2MW également munies de serrations du constructeur VESTAS, avec une hauteur de moyeu de 97m et une hauteur totale en bout de pale de 165m. Pour les éoliennes E05 et E06, on retrouve des V136-4.2MW avec des serrations du constructeur VESTAS, une hauteur de moyeu de 112m et une hauteur totale en bout de pale de 180m ;
- Variante 2 : Dans la première variante, les éoliennes E01 et E02 sont des N163-6.XMW équipées de serrations fournies par NORDEX, avec une hauteur de moyeu de 113m et une hauteur totale en bout de pale de 194.5m. Les éoliennes E03 et E04 sont des N131-3.6MW également munies de serrations du constructeur NORDEX, avec une hauteur de moyeu de 99m et une hauteur totale en bout de pale de 164.5m. Pour les éoliennes E05 et E06, on retrouve des N131-3.9MW avec des serrations du constructeur NORDEX, une hauteur de moyeu de 114m et une hauteur totale en bout de pale de 179.5m.

[4] En considérant les incertitudes suivantes : modélisation du niveau de bruit éolien +/- 4 dB(A), incertitude sur les données constructeur +/- 1.5 dB(A). L'incertitude totale est définie comme la somme quadratique de chacun des termes d'incertitude.

Eolienne	E01	E02	E03	E04	E05	E06
Variante 1	V150-4.5MW	V150-4.5MW	V136-4.2MW	V136-4.2MW	V136-4.2MW	V136-4.2MW
Variante 2	N163-6.XMW	N163-6.XMW	N131-3.6MW	N131-3.6MW	N131-3.9MW	N131-3.9MW

Nous reportons ci-dessous les données acoustiques des éoliennes étudiées dans le présent rapport. Ces dernières sont issues des documents suivants :

- 0067-7067.V13-Performance-Specification-V150-4.0-4.2MW
- 0067-4767_V07 - V150-4_0, 4_2MW Third Octaves
- 0067-7065_V11- Performance Specification V136-4.0_4.2MW
- 0067-7066_V08 - Performance Specification V136-4.0_4.2MW - Low HH
- 0067-4732_V04 - V136-4_0,4_2MW Third Octaves
- F008_277_A13_EN_R06_Noise-level,-Power-curves,-Thrust-curves
- F008_277_A17_EN_R06_Nordex_N163_6.X
- F008_257_A13_EN_R11_Nordex_N131_3600_IEC_S
- F008_257_A17_EN_R05_Nordex_N131_3600_IEC_S
- F008_266_A13_EN_R06_Nordex_N131_3900_IEC_S_sound power thrust
- F008_266_A17_EN_R00_Nordex_N131_3900_IEC_S_third octave

Variante 1 : V150-4.5MW STE et V136-4.2MW STE :

V150-4.5MW STE/ HH- 115m : Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V150 4.2MW STE – HH-115m										
Vvent 10m Std (m/s)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	**92**	**95.9**	**100.9**	**104.5**	**104.9**	**104.9**	**104.9**	**104.9**	**104.9**	**104.9**
Courbe bridée Mode LO2	92	95.9	100.9	103.6	103.7	103.7	103.7	103.7	103.7	103.7
Delta Mode LO2	**0**	**0**	**0**	**0.9**	**1.2**	**1.2**	**1.2**	**1.2**	**1.2**	**1.2**
Courbe bridée Mode SO1	92.4	96.4	101	103.3	103.4	103.4	103.4	103.4	103.4	103.4
Delta Mode SO1	**-**	**-**	**-**	**1.2**	**1.5**	**1.5**	**1.5**	**1.5**	**1.5**	**1.5**
Courbe bridée Mode SO2	93.2	96.6	100.2	101.9	102	102	102	102	102	102
Delta Mode SO2	**-**	**-**	**0.7**	**2.6**	**2.9**	**2.9**	**2.9**	**2.9**	**2.9**	**2.9**
Courbe bridée Mode SO3	92	95.8	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
Delta Mode SO3	**0**	**0.1**	**1.4**	**5**	**5.4**	**5.4**	**5.4**	**5.4**	**5.4**	**5.4**
Courbe bridée Mode SO11	92	94.2	96	97.7	98.9	99.1	99.2	99.2	99.2	99.2
Delta Mode SO11	**0**	**1.7**	**4.9**	**6.8**	**6**	**5.8**	**5.7**	**5.7**	**5.7**	**5.7**
Courbe bridée Mode SO12	92	94.6	97.5	99.4	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
Delta Mode SO12	**0**	**1.3**	**3.4**	**5.1**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
Courbe bridée Mode SO13	91.5	92.1	93.4	95.4	96.6	97	97	97	97	97
Delta Mode SO13	**0.5**	**3.8**	**7.5**	**9.1**	**8.3**	**7.9**	**7.9**	**7.9**	**7.9**	**7.9**

V150-4.5MW STE/ HH- 115m : Spectre par bandes d'octave - Lw en dB(Lin)

VESTAS V150 4.2MW STE – HH-115m									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – 7 m/s	110.2	108.2	106	103	99.4	94.9	89	82	104.9

V136-4.2MW STE/ HH- 97m : Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V136-4.2MW STE Low HH – HH-97m										
Vvent 10m Std (m/s)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	**91.6**	**95**	**100**	**103.4**	**103.9**	**103.9**	**103.9**	**103.9**	**103.9**	**103.9**
Courbe bridée Mode PO1	91.6	95	100	103.4	103.9	103.9	103.9	103.9	103.9	103.9
Delta Mode PO1	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Courbe bridée Mode SO1	91.6	95	99.7	101.7	101.8	102	102	102	102	102
Delta Mode SO1	**0**	**0**	**0.3**	**1.7**	**2.1**	**1.9**	**1.9**	**1.9**	**1.9**	**1.9**
Courbe bridée Mode SO2	91.6	95	99.1	99.4	99.5	99.5	99.5	99.4	99.5	99.5
Delta Mode SO2	**0**	**0**	**0.9**	**4**	**4.4**	**4.4**	**4.4**	**4.5**	**4.4**	**4.4**
Courbe bridée Mode SO11	92.5	94	95.7	97.5	98.8	99.1	99.2	99.2	99.2	99.2
Delta Mode SO11	**-**	**1**	**4.3**	**5.9**	**5.1**	**4.8**	**4.7**	**4.7**	**4.7**	**4.7**
Courbe bridée Mode SO12	92.6	94.4	97.4	99.3	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
Delta Mode SO12	**-**	**0.6**	**2.6**	**4.1**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**
Courbe bridée Mode SO13	92.4	92.5	93.3	95.1	96.4	96.9	97	97	97	97
Delta Mode SO13	**-**	**2.5**	**6.7**	**8.3**	**7.5**	**7**	**6.9**	**6.9**	**6.9**	**6.9**
Courbe bridée Mode LO1	91.6	95	100	103.4	103.9	103.9	103.9	103.9	103.9	103.9
Delta Mode LO1	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Courbe bridée Mode LO2	91.6	95	99.9	102.3	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
Delta Mode LO2	**0**	**0**	**0.1**	**1.1**	**1.4**	**1.4**	**1.4**	**1.4**	**1.4**	**1.4**

V136-4.2MW STE/ HH- 97m : Spectre par bandes d'octave - Lw en dB(Lin)

VESTAS V136-4.2MW STE Low HH – HH-97m									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – 7 m/s	110.8	107.7	104.7	101.6	98.2	94.5	89.9	84.8	103.9

V136-4.2MW STE/ HH- 112m : Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V136-4.2MW STE – HH-112m										
Vvent 10m Std (m/s)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	**91.8**	**95.5**	**100.5**	**103.6**	**103.9**	**103.9**	**103.9**	**103.9**	**103.9**	**103.9**
Courbe bridée Mode PO1	91.8	95.5	100.5	103.6	103.9	103.9	103.9	103.9	103.9	103.9
Delta Mode PO1	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Courbe bridée Mode SO1	91.8	95.5	100.1	101.8	101.8	102	102	102	102	102
Delta Mode SO1	**0**	**0**	**0.4**	**1.8**	**2.1**	**1.9**	**1.9**	**1.9**	**1.9**	**1.9**
Courbe bridée Mode SO2	91.8	95.5	99.1	99.4	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
Delta Mode SO2	**0**	**0**	**1.4**	**4.2**	**4.4**	**4.4**	**4.4**	**4.4**	**4.4**	**4.4**
Courbe bridée Mode SO11	91.8	94.2	96	97.7	98.9	99.2	99.2	99.2	99.2	99.2
Delta Mode SO11	**0**	**1.3**	**4.5**	**5.9**	**5**	**4.7**	**4.7**	**4.7**	**4.7**	**4.7**
Courbe bridée Mode SO12	91.8	94.6	97.6	99.5	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
Delta Mode SO12	**0**	**0.9**	**2.9**	**4.1**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**
Courbe bridée Mode SO13	91.2	92.2	93.4	95.4	96.6	97	97	97	97	97
Delta Mode SO13	**0.6**	**3.3**	**7.1**	**8.2**	**7.3**	**6.9**	**6.9**	**6.9**	**6.9**	**6.9**
Courbe bridée Mode SO6	92.3	95.9	98.7	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
Delta Mode SO6	**-**	**-**	**1.8**	**4.1**	**4.4**	**4.4**	**4.4**	**4.4**	**4.4**	**4.4**
Courbe bridée Mode SO7	92.3	94.2	95.7	97.7	98.9	99.1	99.1	99.1	99.1	99.1
Delta Mode SO7	**-**	**1.3**	**4.8**	**5.9**	**5**	**4.8**	**4.8**	**4.8**	**4.8**	**4.8**
Courbe bridée Mode SO8	92.3	94.7	97.4	99.1	99.7	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8
Delta Mode SO8	**-**	**0.8**	**3.1**	**4.5**	**4.2**	**4.1**	**4.1**	**4.1**	**4.1**	**4.1**
Courbe bridée Mode LO1	91.8	95.5	100.5	103.6	103.9	103.9	103.9	103.9	103.9	103.9
Delta Mode LO1	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Courbe bridée Mode LO2	91.8	95.5	100.3	102.4	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
Delta Mode LO2	**0**	**0**	**0.2**	**1.2**	**1.4**	**1.4**	**1.4**	**1.4**	**1.4**	**1.4**

V136-4.2MW STE/ HH- 112m : Spectre par bandes d'octave - Lw en dB(Lin)

VESTAS V136-4.2MW STE – HH-112m									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – 7 m/s	110.8	107.7	104.7	101.6	98.2	94.5	89.9	84.8	103.9

Variante 2 : N163-6.XMW STE et N131-3.6MW STE :

N163-6.XMW STE/ HH- 113m : Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

NORDEX N163–6.XMW STE– HH-113m										
Vvent 10m Std (m/s)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	**95**	**96.6**	**101.3**	**105.7**	**106.6**	**106.6**	**106.6**	**106.6**	**106.6**	**106.6**
Courbe bridée Mode 1	95	96.6	101.3	105.7	106.4	106.4	106.4	106.4	106.4	106.4
Delta Mode 1	**0**	**0**	**0**	**0**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**
Courbe bridée Mode 2	95	96.6	101.3	105.5	106	106	106	106	106	106
Delta Mode 2	**0**	**0**	**0**	**0.2**	**0.6**	**0.6**	**0.6**	**0.6**	**0.6**	**0.6**
Courbe bridée Mode 3	95	96.6	101.3	105.3	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5
Delta Mode 3	**0**	**0**	**0**	**0.4**	**1.1**	**1.1**	**1.1**	**1.1**	**1.1**	**1.1**
Courbe bridée Mode 4	95	96.6	101.3	105	105	105	105	105	105	105
Delta Mode 4	**0**	**0**	**0**	**0.7**	**1.6**	**1.6**	**1.6**	**1.6**	**1.6**	**1.6**
Courbe bridée Mode 5	95	96.6	101.3	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5
Delta Mode 5	**0**	**0**	**0**	**1.2**	**2.1**	**2.1**	**2.1**	**2.1**	**2.1**	**2.1**
Courbe bridée Mode 6	95	96.6	101.3	104	104	104	104	104	104	104
Delta Mode 6	**0**	**0**	**0**	**1.7**	**2.6**	**2.6**	**2.6**	**2.6**	**2.6**	**2.6**
Courbe bridée Mode 7	95	96.6	101.3	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
Delta Mode 7	**0**	**0**	**0**	**2.2**	**3.1**	**3.1**	**3.1**	**3.1**	**3.1**	**3.1**
Courbe bridée Mode 8 (sur demande)	95	96.6	101.3	103	103	103	103	103	103	103
Delta Mode 8 (sur demande)	**0**	**0**	**0**	**2.7**	**3.6**	**3.6**	**3.6**	**3.6**	**3.6**	**3.6**
Courbe bridée Mode 9 (sur demande)	95	96.6	100.8	101	101	101	101	101	101	101
Delta Mode 9 (sur demande)	**0**	**0**	**0.5**	**4.7**	**5.6**	**5.6**	**5.6**	**5.6**	**5.6**	**5.6**
Courbe bridée Mode 10 (sur demande)	95	96.6	100.3	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5
Delta Mode 10 (sur demande)	**0**	**0**	**1**	**5.2**	**6.1**	**6.1**	**6.1**	**6.1**	**6.1**	**6.1**
Courbe bridée Mode 11 (sur demande)	95	96.6	99.9	100	100	100	100	100	100	100
Delta Mode 11 (sur demande)	**0**	**0**	**1.4**	**5.7**	**6.6**	**6.6**	**6.6**	**6.6**	**6.6**	**6.6**
Courbe bridée Mode 12	95	96.6	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
Delta Mode 12	**0**	**0**	**1.8**	**6.2**	**7.1**	**7.1**	**7.1**	**7.1**	**7.1**	**7.1**
Courbe bridée Mode 13	95	96.6	99	99	99	99	99	99	99	99
Delta Mode 13	**0**	**0**	**2.3**	**6.7**	**7.6**	**7.6**	**7.6**	**7.6**	**7.6**	**7.6**
Courbe bridée Mode 14	95	96.6	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
Delta Mode 14	**0**	**0**	**2.8**	**7.2**	**8.1**	**8.1**	**8.1**	**8.1**	**8.1**	**8.1**
Courbe bridée Mode 15	95	96.6	98	98	98	98	98	98	98	98
Delta Mode 15	**0**	**0**	**3.3**	**7.7**	**8.6**	**8.6**	**8.6**	**8.6**	**8.6**	**8.6**
Courbe bridée Mode 16	95	96.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5
Delta Mode 16	**0**	**0.1**	**3.8**	**8.2**	**9.1**	**9.1**	**9.1**	**9.1**	**9.1**	**9.1**
Courbe bridée Mode 17	95	96.4	97	97	97	97	97	97	97	97
Delta Mode 17	**0**	**0.2**	**4.3**	**8.7**	**9.6**	**9.6**	**9.6**	**9.6**	**9.6**	**9.6**

N163-6.XMW STE/ HH- 113m : Spectre par bandes d'octave - Lw en dB(Lin)

NORDEX N163–6.XMW STE– HH-113m									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – 7 m/s	118.8	113.4	108.2	103.4	100.6	97.2	87.9	71.1	106.6

N131-3.6MW STE/ HH- 99m : Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

NORDEX N131-3.6MW STE – HH-99m										
Vvent 10m Std (m/s)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	**93**	**93.7**	**99.5**	**103.2**	**103.6**	**103.9**	**103.9**	**103.9**	**103.9**	**103.9**
Courbe bridée Mode 1	93	93.7	99.5	103	103.2	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
Delta Mode 1	**0**	**0**	**0**	**0.2**	**0.4**	**0.4**	**0.4**	**0.4**	**0.4**	**0.4**
Courbe bridée Mode 2	93	93.7	99.5	102.7	102.9	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1
Delta Mode 2	**0**	**0**	**0**	**0.5**	**0.7**	**0.8**	**0.8**	**0.8**	**0.8**	**0.8**
Courbe bridée Mode 3	93	93.7	99.5	102.3	102.5	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7
Delta Mode 3	**0**	**0**	**0**	**0.9**	**1.1**	**1.2**	**1.2**	**1.2**	**1.2**	**1.2**
Courbe bridée Mode 4	93	93.7	99.4	101.6	101.8	102	102	102	102	102
Delta Mode 4	**0**	**0**	**0.1**	**1.6**	**1.8**	**1.9**	**1.9**	**1.9**	**1.9**	**1.9**
Courbe bridée Mode 5	93	93.7	99	99.3	99.4	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
Delta Mode 5	**0**	**0**	**0.5**	**3.9**	**4.2**	**4.4**	**4.4**	**4.4**	**4.4**	**4.4**
Courbe bridée Mode 6	93	93.7	98.6	98.8	98.9	99	99	99	99	99
Delta Mode 6	**0**	**0**	**0.9**	**4.4**	**4.7**	**4.9**	**4.9**	**4.9**	**4.9**	**4.9**
Courbe bridée Mode 7	93	93.7	98.1	98.3	98.4	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
Delta Mode 7	**0**	**0**	**1.4**	**4.9**	**5.2**	**5.4**	**5.4**	**5.4**	**5.4**	**5.4**
Courbe bridée Mode 8	93	93.7	97.6	97.8	97.9	98	98	98	98	98
Delta Mode 8	**0**	**0**	**1.9**	**5.4**	**5.7**	**5.9**	**5.9**	**5.9**	**5.9**	**5.9**
Courbe bridée Mode 9	93	93.7	97.1	97.3	97.4	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5
Delta Mode 9	**0**	**0**	**2.4**	**5.9**	**6.2**	**6.4**	**6.4**	**6.4**	**6.4**	**6.4**
Courbe bridée Mode 10	93	93.7	96.6	96.8	96.9	97	97	97	97	97
Delta Mode 10	**0**	**0**	**2.9**	**6.4**	**6.7**	**6.9**	**6.9**	**6.9**	**6.9**	**6.9**
Courbe bridée Mode 11	93	93.7	96.1	96.3	96.4	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
Delta Mode 11	**0**	**0**	**3.4**	**6.9**	**7.2**	**7.4**	**7.4**	**7.4**	**7.4**	**7.4**
Courbe bridée Mode 12	93	93.7	95.6	95.8	95.9	96	96	96	96	96
Delta Mode 12	**0**	**0**	**3.9**	**7.4**	**7.7**	**7.9**	**7.9**	**7.9**	**7.9**	**7.9**

N131-3.6MW STE/ HH- 99m : Spectre par bandes d'octave - Lw en dB(Lin)

NORDEX N131-3.6MW STE – HH-99m									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – 8 m/s	115.2	109.3	103.5	99.4	97.7	96.6	92.3	86.6	103.9

N131-3.9MW STE/ HH- 114m : Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

NORDEX N131-3.9MW STE – HH-114m										
Vvent 10m Std (m/s)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	**95.5**	**96**	**101.2**	**105**	**106.2**	**106.2**	**106.2**	**106.2**	**106.2**	**106.2**
Courbe bridée Mode 1	95.5	96	101.2	105	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7
Delta Mode 1	**0**	**0**	**0**	**0**	**0.5**	**0.5**	**0.5**	**0.5**	**0.5**	**0.5**
Courbe bridée Mode 2	95.5	96	101.2	104.8	105.2	105.2	105.2	105.2	105.2	105.2
Delta Mode 2	**0**	**0**	**0**	**0.2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Courbe bridée Mode 3	95.5	96	101.2	104.7	104.9	104.9	104.9	104.9	104.9	104.9
Delta Mode 3	**0**	**0**	**0**	**0.3**	**1.3**	**1.3**	**1.3**	**1.3**	**1.3**	**1.3**
Courbe bridée Mode 4	95.5	96	101.2	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5
Delta Mode 4	**0**	**0**	**0**	**0.5**	**1.7**	**1.7**	**1.7**	**1.7**	**1.7**	**1.7**
Courbe bridée Mode 6	95.5	96	101	101.4	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5
Delta Mode 6	**0**	**0**	**0.2**	**3.6**	**4.7**	**4.7**	**4.7**	**4.7**	**4.7**	**4.7**
Courbe bridée Mode 7	95.5	96	100.7	101	101	101	101	101	101	101
Delta Mode 7	**0**	**0**	**0.5**	**4**	**5.2**	**5.2**	**5.2**	**5.2**	**5.2**	**5.2**
Courbe bridée Mode 8	95.5	96	100.4	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5
Delta Mode 8	**0**	**0**	**0.8**	**4.5**	**5.7**	**5.7**	**5.7**	**5.7**	**5.7**	**5.7**
Courbe bridée Mode 9	95.5	96	100	100	100	100	100	100	100	100
Delta Mode 9	**0**	**0**	**1.2**	**5**	**6.2**	**6.2**	**6.2**	**6.2**	**6.2**	**6.2**
Courbe bridée Mode 10	95.5	96	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
Delta Mode 10	**0**	**0**	**1.7**	**5.5**	**6.7**	**6.7**	**6.7**	**6.7**	**6.7**	**6.7**
Courbe bridée Mode 11	95.5	96	99	99	99	99	99	99	99	99
Delta Mode 11	**0**	**0**	**2.2**	**6**	**7.2**	**7.2**	**7.2**	**7.2**	**7.2**	**7.2**
Courbe bridée Mode 12	95.5	96	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
Delta Mode 12	**0**	**0**	**2.7**	**6.5**	**7.7**	**7.7**	**7.7**	**7.7**	**7.7**	**7.7**
Courbe bridée Mode 13	95.5	96	98	98	98	98	98	98	98	98
Delta Mode 13	**0**	**0**	**3.2**	**7**	**8.2**	**8.2**	**8.2**	**8.2**	**8.2**	**8.2**

N131-3.9MW STE/ HH- 114m : Spectre par bandes d'octave - Lw en dB(Lin)

NORDEX N131-3.9MW STE – HH-114m									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – 7 m/s	113.7	110.2	106.4	103.1	101.2	98.2	88.7	82.9	106.2

D'un point de vue réglementaire, les projets éoliens sont soumis à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement qui repose sur trois points réglementaires : le respect d'une émergence en dB(A) dans les Zones à Émergences Réglementées (ZER), le respect d'un niveau sonore total maximum sur le périmètre de proximité et l'analyse de la tonalité marquée au niveau des ZER.

Les analyses ont donc porté sur les 3 points définis par la réglementation

B.3.4.3.6 ANALYSE DES ÉMERGENCES, MODE DE FONCTIONNEMENT RÉDUIT

Nous vérifions la conformité du projet aux exigences réglementaires pour l'extérieur des habitations. Des modes de fonctionnement spécifiques du parc sont alors étudiés pour les situations estimées comme non réglementaires. Ces modes de fonctionnement correspondent à des réductions du bruit des machines par modification des vitesses de rotation ou des angles de pales (bridages).

Le cas échéant, lorsque les gains par bridage sont insuffisants, nous envisageons l'arrêt de la machine incriminée sur la période critique.

B.3.4.3.7 NIVEAUX SONORES MAXIMUM À PROXIMITÉ DES MACHINES

Il s'agit d'estimer les niveaux sonores ambiants sur le périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon R égal à 1.2 fois la hauteur hors tout de l'éolienne.

Le bruit ambiant sera calculé par la somme des contributions sonores des éoliennes estimée à l'aide des modélisations informatiques et de la mesure du bruit de fond réalisée dans cette zone proche des éoliennes.

Estimation des contributions sonores maximales

Le bruit des éoliennes augmente avec la vitesse du vent pour atteindre une valeur maximale de puissance acoustique quand la machine atteint son régime nominal. Ce régime nominal se situe entre 7 et 10 m/s selon les machines (pour une référence de vent à 10m du sol en conditions standardisées).

Nous nous placerons dans ces conditions de fonctionnement pour estimer la contribution maximale des machines dans cette zone.

Caractérisation du bruit de fond

Lorsque cela est possible, le bruit de fond dans la zone de proximité des éoliennes sera caractérisé à l'aide de mesures ponctuelles de jour et de nuit. La zone d'étude étant importante, une analyse préalable de l'environnement sonore de la zone (présence de bois, de route ou autoroute, champs ...) permettra de définir le nombre de points de mesure nécessaires à la caractérisation du bruit de fond sur toute la zone.

Les mesures seront réalisées sur plusieurs heures en continu de jour et de nuit. Elles seront corrélées aux vitesses de vent de manière à caractériser la valeur maximale du bruit de fond atteinte pour les vitesses de vent les plus élevées.

Lorsque ces mesures ne sont pas possibles (par exemple dans le cas où l'implantation ne serait pas encore connue au moment des mesures), des estimations seront réalisées à l'aide des nombreuses mesures IEC réalisées par Gamba Acoustique Éolien sur des sites éoliens similaires.

Niveaux sonores maximum total

Le niveau sonore maximum total à proximité des machines sera obtenu par la somme logarithmique de la valeur maximale du bruit de fond et de la contribution sonore des éoliennes tels que calculées aux paragraphes précédents.

Cette valeur sera à comparer aux seuils maximums réglementaires (70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit).

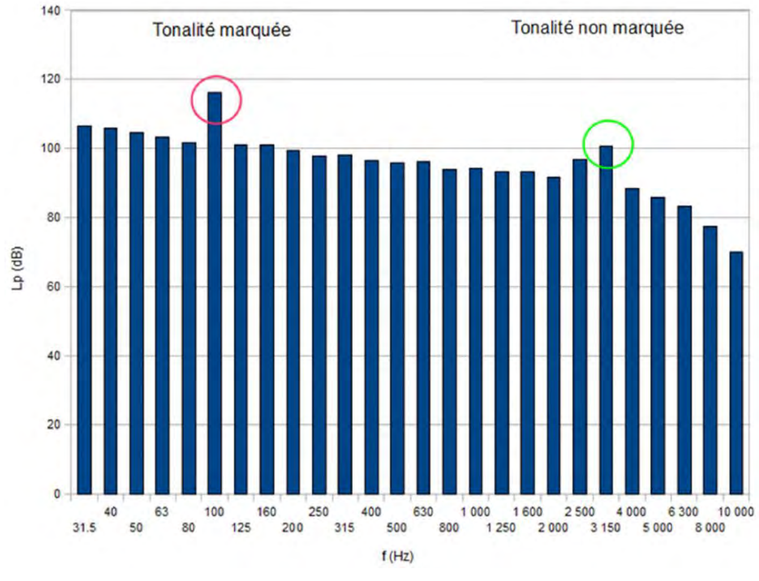
B.3.4.3.8 ÉTUDE DE TONALITÉ MARQUÉE

La recherche d'une tonalité marquée consiste à repérer l'émergence d'une bande de fréquence par rapport à ses bandes adjacentes dans un spectre non pondéré du niveau sonore ambiant par bande de tiers d'octave entre 50 Hz et 8000 Hz, mesuré dans la zone à émergence réglementée (généralement chez un riverain).

La réglementation considère qu'il y a tonalité marquée si la valeur de la différence de niveau entre la bande étudiée et les quatre bandes les plus proches (les deux immédiatement à droite et les deux immédiatement à gauche) atteint ou dépasse les valeurs suivantes en fonction des fréquences.

Cette analyse se fera à partir d'une durée minimale de 10s		
Fréquence centrale de tiers d'octave	de 50 à 315 Hz	de 400 à 8000 Hz
Émergence maximale	10 dB	5 dB

À titre d'exemple, la figure ci-dessous illustre l'application de ces critères.



La recherche de tonalité marquée doit s'effectuer sur toutes les plages de vitesses de vent. Les données constructeurs sur les émissions sonores des machines par bande de tiers d'octave montrent que la forme du spectre n'évolue pas d'une vitesse de vent à l'autre. Toutes les valeurs par bande de tiers d'octave augmentent de la même manière avec la vitesse du vent et la signature spectrale de l'éolienne reste la même.

En étude prévisionnelle de l'impact acoustique du parc, la signature spectrale de la machine chez les riverains restera donc théoriquement la même quelle que soit la vitesse du vent. En mesure de contrôle, une pale défectueuse pourra émettre une tonalité marquée pour une certaine vitesse de vent. Dans ce cas, il y a un intérêt à effectuer une mesure spectrale pour chaque vitesse de vent afin de détecter l'anomalie.

En phase prévisionnelle, l'étude de tonalité pour une vitesse de vent suffira donc à répondre à la problématique. Cette étude sera réalisée pour la vitesse de vent la plus souvent rencontrée sur le site.

B.3.4.4 L'ÉTUDE PRÉALABLE AGRICOLE

La loi introduit un dispositif de compensation collective agricole qui oblige les maîtres d'ouvrage à réaliser une étude préalable pour un projet de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole. Le décret du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime précise les modalités d'application. Dans le Loiret, un arrêté fixe à 1 ha le seuil de déclenchement de l'étude préalable.

D'après l'article. D. 112-1-18.-I. du Code rural et de la pêche maritime -« *Font l'objet de l'étude préalable prévue au premier alinéa de l'article L. 112-1-3 les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, à une étude d'impact de façon systématique dans les conditions prévues à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et répondant aux conditions suivantes :*

- *Leur emprise est située en tout ou partie soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, soit sur une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, soit, en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;*
- *La surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares. Par arrêté pris après avis de la commission prévue aux articles L. 112-1-1, L. 112-1-2 et L. 181-10, le préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte des types de production et de leur valeur ajoutée. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés*. »

La structure du rapport d'étude préalable agricole suit les dispositions de D. 112-1-18.-I. du Code rural et de la pêche maritime, soit :

- Une description du projet et la délimitation du périmètre d'étude,
- L'analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire,
- Les effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole du territoire,
- Les mesures d'évitement, de réduction voire de compensation à mettre en œuvre et les raisons pour lesquelles certaines n'ont pu être retenues.

L'étude du milieu humain s'appuie principalement sur l'analyse de données bibliographiques et les consultations d'exploitants d'infrastructures. Elle a été complétée par une sortie de terrain permettant de préciser les enjeux et impacts potentiels du projet sur cette thématique. Une étude spécifique a été réalisé sur le volet acoustique afin d'estimer les niveaux de bruit résiduel au droit des habitations les plus proches.

B.3.5 LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Le volet paysager a été réalisé par le bureau d'études SAVART PAYSAGE.

Les objectifs de l'étude paysagère ont été les suivants :

- Mettre en évidence les caractéristiques et les qualités paysagères du territoire en lien avec le projet ;
- Recenser et hiérarchiser les sensibilités patrimoniales et paysagères ;
- Déterminer si le paysage étudié est capable d'accueillir des éoliennes, et de quelle manière ;
- Comparer les variantes envisagées au regard des enjeux et sensibilités du paysage ;
- Proposer des mesures d'évitement, de réduction et, si un impact résiduel significatif est relevé, de compensation.

B.3.5.1 LES DÉFINITIONS DES TERMES DE L'ÉTUDE PAYSAGÈRE

Rappel des définitions des notions de «Visibilité», « Perception », « Prégnance », « Covisibilité » et « Enjeu » d'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, révisé en octobre 2020.

Visibilité : tout ou une partie des éoliennes d'un parc est visible depuis un espace donné. La visibilité est une approche « quantitative ».

Perception : approche « qualitative» qui prend en compte la façon dont l'espace est appréhendé de manière sensible par les populations.

Prégnance (visuelle) : référence à la perception d'un élément au sein d'un ensemble paysager. Le caractère prégnant de cet élément peut s'apprécier selon le rapport d'échelle qu'il entretient avec ce paysage d'accueil ou avec un autre élément composant du paysage. C'est l'appréciation du caractère dominant ou non de cette éolienne dans un paysage. La distance est un facteur de réduction de la prégnance.

Covisibilité : tout ou une partie des éoliennes d'un parc et un élément de paysage, une structure paysagère, ou un espace donné sont visibles conjointement, depuis un même point de vue. Cette covisibilité peut être directe ou indirecte.

Enjeu : Valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé.

Degré d'analyse de la sensibilité visuelle :

Pour l'ensemble des composantes du paysage, une étude de la sensibilité visuelle du paysage est établie. D'après le Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (octobre 2020), la sensibilité visuelle « exprime le risque que l'on a de perdre tout ou une partie de la valeur de l'enjeu ».

La sensibilité d'un paysage donné sera fonction notamment du sens qui lui est donné, des valeurs qui lui sont portées, et de certaines caractéristiques physiques/matérielles des structures paysagères qui le caractérisent. Il s'agit donc d'apprécier l'intérêt du paysage dans le contexte du projet. Les valeurs et les représentations associées à un paysage sont multiples et parfois sources de divergence. Il est donc nécessaire d'identifier des plages communes de signification et de déterminer les niveaux de sensibilité du territoire vis-à-vis d'un futur parc éolien, au regard de celles-ci.

Pour un paysage donné, la sensibilité ne sera pas la même en fonction de l'aire dans laquelle il est situé. Il s'agira donc d'en tenir compte. Le principe de la proportionnalité entre le niveau de finesse de l'information et l'aire d'étude considérée doit ainsi prévaloir.

S'agissant des éléments de patrimoine inventorié, leur sensibilité devra s'apprécier au regard d'une part des raisons qui ont motivé leur protection ou leur reconnaissance par la population, et d'autre part compte tenu de leur localisation et de leur proximité avec le parc éolien à l'étude.

La sensibilité visuelle est établie selon les critères suivants :

- **Très forte :** Très forte ouverture/profondeur du champ de vision sur un paysage présentant les caractéristiques suivantes. Le relief, le réseau hydrographique (cours d'eau, canaux et ripisylves) et le végétal (massifs boisés, haies…) du paysage présentent des lignes de force, des lignes directrices et/ou des points de repère paysager très remarquables. Très forte dimension anthropique du territoire : très forte visibilité sur (ou depuis) des villes, villages et/ou éléments de patrimoine remarquables dont la présence est dominante dans le territoire. La dimension agricole du territoire est minime.
- **Forte :** Forte ouverture/profondeur du champ de vision sur un paysage présentant les caractéristiques suivantes. Le relief, le réseau hydrographique (cours d'eau, canaux et ripisylves) et le végétal (massifs boisés, haies…) du paysage présentent des lignes de force, des lignes directrices et/ou des points de repère paysager qui peuvent être remarquables. Forte dimension anthropique du territoire : forte visibilité sur (ou depuis) des villes, villages et/ou éléments de patrimoine remarquables dont la présence est dominante dans le territoire. La dimension agricole du territoire est secondaire.
- **Modérée :** ouverture/profondeur limitée ou ponctuelle du champ de vision sur un paysage présentant les caractéristiques suivantes. Le relief, le réseau hydrographique (cours d'eau, canaux et ripisylves) et le végétal (massifs boisés, haies…) du paysage présentent quelques lignes de force, de lignes directrices et/ou de points de repère paysager remarquables. Dimension anthropique du territoire moyenne : visibilité restreinte ou ponctuelle sur (ou depuis) des villes, villages et/ou éléments de patrimoine remarquables dont la présence est secondaire dans le territoire. La dimension agricole du territoire varie ponctuellement entre secondaire et forte.
- **Faible :** Peu d'ouverture/profondeur du champ de vision sur un paysage présentant les caractéristiques suivantes. Le relief, le réseau hydrographique (cours d'eau, canaux et ripisylves) et le végétal (massifs boisés, haies…) du paysage présentent peu de lignes de force, de lignes directrices et/ou de points de repère paysager remarquables. Faible dimension anthropique du territoire : peu de visibilité sur (ou depuis) des villes, villages et/ou éléments de patrimoine remarquables dont la présence est secondaire dans le territoire. La dimension agricole du territoire est forte.
- **Très faible :** Peu ou pas d'ouverture/profondeur du champ de vision sur un paysage présentant les caractéristiques suivantes. Le relief, le réseau hydrographique (cours d'eau, canaux et ripisylves) et le végétal (massifs boisés, haies…) du paysage ne présentent pas de lignes de force, de lignes directrices et/ou de points de repère paysager remarquables. Très faible dimension anthropique du territoire : peu ou pas de visibilité sur (ou depuis) des villes, villages et/ou éléments de patrimoine remarquables dont la présence est minoritaire dans le territoire. La dimension agricole du territoire est très forte.

Ensuite, **les impacts visuels du projet au sein du paysage perçu** sont établis selon les critères suivants :

- **Très fort :** Les éoliennes sont entièrement visibles et clairement perçues au sein du paysage d'accueil. Celles-ci dominent le paysage et présentent une prégnance très importante (perturbation de la lecture de l'horizon, sentiment d'écrasement des zones d'habitation…). La lecture du paysage dans lequel elles s'installent est dégradée. En cas de présence d'un élément patrimonial, les éoliennes possèdent une covisibilité directe avec cet élément et en perturbent la lecture.
- **Fort :** Les éoliennes sont entièrement ou partiellement visibles et clairement perçues au sein du paysage d'accueil. Celles-ci présentent une prégnance importante (perturbation de la lecture de l'horizon, sentiment d'écrasement des zones d'habitation…) et perturbent la lecture du paysage dans lequel elles s'installent. En cas de présence d'un élément patrimonial, les éoliennes possèdent une covisibilité directe avec cet élément et n'en perturbent pas la lecture.
- **Modéré :** Les éoliennes sont partiellement visibles et perçues en second plan au sein du paysage d'accueil. Celles-ci présentent une prégnance moyenne (perturbation ponctuelle de la lecture de l'horizon, sentiment d'écrasement ponctuel des zones d'habitation…) et interviennent dans la lecture, sans pour autant la perturber, du paysage dans lequel elles s'installent . En cas de présence d'un élément patrimonial, les éoliennes possèdent une covisibilité directe ponctuelle avec cet élément et n'en perturbent pas la lecture.
- **Faible :** Les éoliennes sont entièrement ou partiellement visibles et identifiables au sein du paysage d'accueil. Celles-ci présentent une prégnance peu importante (présente sur l'horizon sans perturbation de sa lecture,

pas de sentiment d'écrasement des zones d'habitation…), sans altération de la lecture du paysage dans lequel elles s'installent.En cas de présence d'un élément patrimonial, les éoliennes possèdent une covisibilité indirecte avec cet élément et n'en perturbent pas la lecture.

- **Très faible :** Les éoliennes sont entièrement ou partiellement visibles et peu identifiables au sein du paysage d'accueil. Celles-ci présentent une prégnance quasi nulle (pas de perturbation de la lecture de l'horizon, aucun sentiment d'écrasement des zones d'habitation…), sans altération de la lecture du paysage dans lequel elles s'installent. En cas de présence d'un élément patrimonial, les éoliennes ne possèdent aucune covisibilité directe ou indirecte avec cet élément

B.3.5.2 LA MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE DES IMPACTS DU PROJET

L'analyse du territoire a démontré que ce territoire est très largement ouvert. Le relief marquant traverse la forêt d'Orléans au sud. Autrement, le relief du plateau est peu prononcé, ce qui offre une ligne d'horizon lointaine. Les vallées sont des interruptions courtes de ce paysage. Le projet éolien s'installe dans ce paysage presque plat, dépourvu d'éolienne proche.

Aussi, nous mesurerons les impacts du projet éolien sur le paysage dans lequel il s'installe. Il s'agira donc de vérifier si l'implantation du nouveau projet ne perturbe pas la lecture du paysage.

Par ailleurs, nous avons vu que le paysage ouvert dans lequel s'installe le projet est ponctué de nombreux lieux d'habitation. Ainsi, plusieurs villages comme Ascoux et Bouzonville-aux-Bois encadrent le site d'implantation des futures éoliennes. Ces lieux de vie devenant donc des secteurs de découverte majeurs du projet, nous vérifierons l'impact sur les villages les plus proches ; l'enjeu étant d'éviter tout effet visuel d'écrasement sur les maisons.

Afin d'évaluer les impacts du projet de la manière la plus objective possible, nous analyserons dans un premier temps la visibilité théorique du projet à l'aide de cartes représentant les zones d'impacts visuels, élaborées pour l'état projeté. Nous vérifierons ensuite ces impacts visuels par des photomontages réalisés à partir de points de vue pris depuis les principaux lieux d'appropriation du territoire : les routes et les villages.

L'étude du paysage et du patrimoine a été menée à l'échelle du territoire conformément au guide de l'étude d'impact sur les projet éolien (version 2020). Elle vise à définir les sensibilités du paysage puis évaluer les impacts du projet sur le paysage et le patrimoine. Cette étude s'articule autour des trois aires d'étude prédéfinies : éloignée, rapprochée et immédiate.

B.3.6 LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Une limite générale à l'ensemble des études lors de l'élaboration de l'état initial est liée à la difficulté à récolter de manière exhaustive et à exprimer de manière synthétique l'ensemble des données nécessaires à la bonne compréhension du territoire.

D'autre part, au regard des délais de développement assez long d'un projet éolien et de la rapidité des évolutions de certains éléments de l'état initial, l'actualisation en temps réel des informations fournies ne peut être systématiquement garantie.

Les limites liées aux inventaires et aux mesures de terrain (faune, flore, acoustique…) peuvent également être mises en avant. Les méthodologies d'échantillonnage de la faune et de la flore reposent sur des protocoles scientifiques reconnus mais des différences interannuelles ou l'évolution de certains milieux peuvent induire une modification à la marge du cortège d'espèces présents sur le site étudié. De même, les modèles prédictifs utilisés dans le cadre de l'étude acoustique reposent sur des logiciels prenant en considération un grand nombre de variables. Bien que la modélisation de la propagation du son reste à ce jour imparfaite dans le milieu naturel, elle permet des simulations cohérentes pour évaluer l'impact potentiel d'un parc éolien sur les habitations riveraines.

Hormis ces éléments intrinsèques à toute étude d'impact sur l'environnement, aucune difficulté particulière n'a été rencontrée au cours des études menées dans le cadre du projet éolien des Grenouillettes.

Une étude d'impact sur l'environnement présente de manière intrinsèque des limites liées à complexité de certaines thématiques étudiées : biodiversité, bruit, paysage. Des protocoles scientifiques ont été mis en œuvre afin de limiter les biais sur les études menées dans le cadre du projet des Grenouillettes. Au final, les difficultés rencontrées sont peu nombreuses et ont pu être surmontées par la mise en place de méthodes adaptées.

C. L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

C.1 LA DÉMARCHE D'ÉVALUATION DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

L'analyse de l'état initial de l'environnement a dans un premier temps pour objectif d'identifier, d'analyser et de hiérarchiser l'ensemble des enjeux propres au territoire d'étude. Un enjeu est une « *valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé*[5] ». La notion d'enjeu est donc indépendante de toute démarche de projet, elle est intrinsèque au site d'étude.

Dans un second temps, chaque enjeu est interrogé au regard de sa sensibilité potentielle vis-à-vis de l'aménagement d'un parc éolien. À ce stade, aucune précision quant à un projet concret, l'objectif est de mettre en avant les enjeux susceptibles d'être perturbés de manière générale par l'implantation d'éoliennes ou d'aménagements annexes à ces installations. Cette étape est essentielle pour hiérarchiser les éléments à prendre en considération dans le cadre des recommandations d'implantation du projet.

Le cas concret suivant permet d'expliciter l'importance de la distinction enjeu/sensibilité. Prenons l'inventaire sur site d'une espèce animale rare à fort enjeu de conservation (enjeu très fort) mais qui ne fait l'objet d'aucun impact avéré en lien avec les éoliennes (sensibilité très faible). A l'inverse, une espèce animale commune (enjeu faible) mais qui fait l'objet d'un impact avéré significatif contribuant à réduire une population locale (sensibilité très forte). En considérant uniquement le niveau d'enjeu, la seconde espèce serait moins prise en compte que la première dans la conception du projet alors que celui-ci est plus en mesure d'induire des impacts notables sur cette seconde espèce que sur la première.

Il convient donc de juxtaposer les notions d'enjeu (valeur propre de l'élément) et de sensibilité (risque potentiel de dégradation de l'élément dans le cadre d'un projet éolien) pour mettre en avant les éléments à prendre en compte dans la conception du projet.

En fonction des thèmes étudiés dans l'étude d'impact (milieu physique, milieu naturel, milieu humain, paysage & patrimoine), les enjeux et/ou les sensibilités ont été hiérarchisées de la façon suivante :

Tableau 23 : hiérarchisation des niveaux d'enjeu et de sensibilité

POSITIF	NUL(LE)	TRÈS FAIBLE	FAIBLE	MODÉRÉ(E)	FORT(E)	TRÈS FORT(E)

En synthèse de l'état initial, une fois les enjeux et les sensibilités clairement identifiés et hiérarchisés, des recommandations générales d'aménagements ont été émises. Ces dernières serviront d'outils d'aide à la décision dans la démarche de conception du projet.

Il s'agit donc à ce stade de dresser un état zéro (ou état initial) qui sera repris pour l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement. Il pourra également être réutilisé dans le cadre des suivis réalisés en exploitation ainsi que pour la remise en état du site suite au démantèlement des installations.

[5] *Source Ministère de la transition écologique dans « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres » - octobre 2020*

C.2 LE MILIEU PHYSIQUE

C.2.1 LE CLIMAT

Les données climatiques utilisées dans ce chapitre sont issues de la station météorologique Météo France d'Orléans, située à 37 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle.

C.2.1.1 LES TEMPÉRATURES

Avec une moyenne annuelle de l'ordre de 11,7°C sur les trente dernières années, les températures moyennes relevées sont globalement douces sur l'année. Ce constat s'explique car la zone d'étude se localise à mi-chemin entre un climat océanique doux aux variations thermiques limitées sur l'année et un climat continental présentant des amplitudes thermiques annuelles plus marquées.

Tableau 24 : les températures moyennes mensuelles en °C entre 1991 et 2020 (Météo France)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MOYENNE
T°C minimale	1,7	1,3	3,3	5,2	8,8	11,8	13,6	13,6	10,5	8,2	4,5	2,1	7
T°C maximale	7,1	8,5	12,6	16	19,6	23,1	25,8	25,8	21,7	16,5	10,9	7,5	16,3
T°C moyenne	4,4	4,9	7,9	10,6	14,2	17,5	19,7	19,7	16,1	12,4	7,7	4,8	11,7

La période estivale est relativement douce avec une température moyenne mensuelle de 19,7°C sur les mois de juillet/août et une température maximale de 25,8°C observée sur ces deux mêmes mois. Ils constituent assez nettement les deux mois les plus chauds de l'année sans pour autant présenter de températures moyennes extrêmes.

La période hivernale dispose d'une température mensuelle moyenne qui oscille entre 4,4 et 4,9°C sur les mois de décembre, janvier et février. La température mensuelle la plus faible a été relevée au mois de février avec 1,3°C. Cette valeur est relativement fraîche, elle témoigne bien des influences continentales qui peuvent conduire à des vagues de froid issues de l'est certaines années et/ou sur certaines périodes de l'hiver.

Si des écarts de températures existent sur l'année (environ 15°C entre la moyenne mensuelle la plus froide et la plus chaude), aucune température extrême n'est relevée au droit de la zone d'étude.

C.2.1.2 LES PRÉCIPITATIONS

Les précipitations annuelles relevées sont assez limitées par rapport aux valeurs observées habituellement en France métropolitaine. La pluviosité atteint en moyenne 635,5 mm chaque année. Le relatif éloignement d'une façade maritime (et d'entrées de masses d'air humide) ainsi que l'absence de relief notable favorable aux précipitations expliquent ces moyennes assez faibles.

Tableau 25 : les précipitations moyennes mensuelles en mm entre 1991 et 2020 (Météo France)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Précipitations	48,1	44,9	44,2	47,2	63	51	57,2	50,5	51,3	59,3	60,3	58,5	635,5

Les principaux cumuls de pluies sont recensés sur la période automnale avec une moyenne de l'ordre de 60 mm sur les mois d'octobre à décembre, période à laquelle on observe également le principal cumul de jours de pluie. Le mois présentant le pic de précipitation est pourtant répertorié en mai avec 63 mm en moyenne, malgré un nombre de jours de pluie plus réduit. Ce mois fait l'objet de précipitations plus concentrées, ponctuellement orageuses. À l'inverse, les précipitations sont plus réduites sur les mois de février et mars avec en moyenne un peu moins de 45 mm par mois.

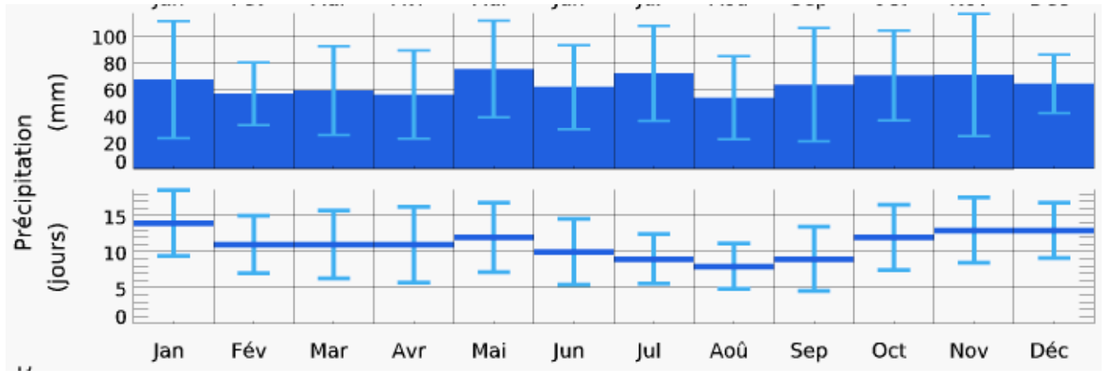


Figure 22 : précipitations mensuelles observées à la station d'Orléans (Meteoblue)

Les cumuls mensuels de précipitations relevés sont relativement homogènes sur l'année avec un écart de seulement 18,8 mm entre le mois le plus humide (63 mm en mai) et le mois le plus sec (44,2 mm en mars). Les relevés ne montrent donc pas de cumuls de précipitations importants susceptibles d'induire des enjeux notables sur le territoire étudié.

C.2.1.3 L'ENSOLEILLEMENT

Le secteur d'étude présente un ensoleillement annuel moyen de l'ordre de 1 822 h par an. Il s'inscrit donc dans la partie basse de la moyenne nationale métropolitaine qui varie de 1 500 à 2 900 h par an.

Tableau 26 : l'ensoleillement moyen mensuel en h entre 1991 et 2020 (Météo France)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Ensoleille-ment	64,1	90,9	146,1	185,8	214,7	220,1	232	228,5	184,5	121,4	73,8	60,9	1822,6

Les périodes les plus ensoleillées sont concentrées sur les mois de juin à août avec en moyenne plus de 220 h d'ensoleillement mensuel. A l'inverse, la période hivernale, et surtout les mois de décembre et janvier disposent d'un ensoleillement mensuel moyen d'un peu plus de 60 h.

C.2.1.4 LE GEL

En moyenne, 48,6 jours de gel sont répertoriés sur l'année au niveau du territoire étudié. Ce phénomène se concentre essentiellement sur les mois de décembre à mars avec un maximum de 11,1 jours de gel recensés sur les mois de janvier et février (plus d'un jour sur trois). Il s'agit d'un nombre de jours moyen à l'échelle du territoire métropolitain français qui traduit une nouvelle fois la situation du site entre climat océanique (doux) et continental (plus soumis aux gelées).

Tableau 27 : le nombre moyen de jours de gelée par mois entre 1991 et 2020 (Météo France)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Gelée (T ≤ 0°C)	11,1	11,1	7,0	2,4	0	0	0	0	0	1,1	4,9	11,0	48,6
Forte gelée (T ≤ -5°C)	2,5	2,2	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1,6	7,1
Grand froid (T ≤ -10°C)	0,3	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,8

Les fortes gelées (≤ -5°C) sont quant à elles plus limitées sur le territoire d'étude, puisque seuls 7,1 jours par an sont relevés en moyenne, principalement sur le mois de janvier et février (de 2,2 à 2,5 jours par mois en moyenne). Le phénomène de grand froid (≤ -10°C) est quant à lui marginal avec moins d'un jour recensé en moyenne sur l'année.

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	Avec des températures, des précipitations et un ensoleillement sans phénomène extrême relevé, les conditions climatiques présentent un enjeu limité sur la zone d'implantation potentielle. Notons la présence de gelées hivernales avec des fortes gelées ponctuelles qui induisent un enjeu faible. Les parcs éoliens sont très peu sensibles à ce type de conditions climatiques.	**FAIBLE**	**TRÈS FAIBLE**

C.2.2 LA GÉOLOGIE

La zone d'implantation potentielle se localise au droit de l'ensemble géologique de la Haute Beauce qui se caractérise par la présence de calcaires durs avec inter-lits marneux. Elle est concernée par la feuille géologique de Pithiviers du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). Une succession de différentes couches géologiques est recensée au droit de l'aire d'étude immédiate (cf. carte page 67), celles-ci sont présentées ci-après par grande période géologique :

TERTIAIRE

m1a2 – Calcaire de Pithiviers :

Ce calcaire, ainsi nommé en raison des vastes affleurements autour de Pithiviers, est présent sur la partie nord et est de l'aire d'étude immédiate. Sa puissance maximale atteint 30 mètres. L'ancienne carrière de Dadonville, située à la sortie sud-est de Pithiviers, dans le thalweg de la vallée sèche de Secval, fournit une coupe assez variée et typique où sont rassemblés pratiquement tous les faciès que peut livrer cette formation. Une excavation en fond de carrière a permis d'observer, de bas en haut :

- 1 m environ de calcaire tendre gris foncé, très fossilifère à Helix, Limnées et Planorbes ;
- 0,15 m de calcaire jaune roussâtre à beige foncé, induré, de faciès rubané, à encroûtement lamellaire ;
- 0,18 m de calcaire induré gris à beige, à Planorbes, Limnées et peut-être Helix ;
- 0,35 m de calcaire travertineux, beige clair à foncé, tendre à dur, fossilifère (Planorbes) ;
- 0,40 m de calcaire beige, à patine blanchâtre, très dur, micritique, avec quelques Planorbes. Ce banc constitue le mur de la carrière.

Au-dessus, ce banc a été exploité sur 0,30 à 0,40 mètre. Le front de taille présente en outre :

- 1,60 m de calcaire gris-beige en plaquettes, assez tendre, à faciès travertineux, contenant des Planorbes ;
- 0,25 m de calcaire à faciès bréchique. Il s'agit ici d'un calcaire pseudo-oolithique, très dur, à gravelles roussâtres, de 1 à 2 millimètres, noyées dans une pâte gris clair à gris-roux ;
- 0,60 m de calcaires travertineux, à Limnées et Planorbes avec quelques récurrences de gravelles.

Ces derniers bancs supportent 1 à 1,50 m de débris de calcaire altéré, vraisemblablement par le gel, et 0,20 m de limon argilo-marneux. Les horizons gris sont d'ailleurs plus marneux. Le pourcentage de $C0_3Ca$ varie entre 51 et 92 %, la moyenne avoisinant 70 %.

L'analyse minéralogique de la fraction argileuse appartenant surtout à des calcaires tendres, grumeleux, travertineux ou crayeux, qu'ils soient blancs, verts ou brun foncé, est caractérisée par l'absence de smectite, 50 % d'illite, 40 % d'interstratifiés et 10 % de kaolinite.

Des secteurs ponctuels intitulés « cald » sur la carte géologique correspondent à des zones de calcaires durs. Ils étaient historiquement utilisés pour les matériaux de production. Sur l'aire d'étude immédiate, leur présence est ponctuelle et insuffisante pour une exploitation.

m1a3 – Marnes de Blamont :

Cette formation recouvre les parties centrales et sud de l'aire d'étude immédiate. Sa puissance est voisine de 15 mètres. Étant donné sa faible résistance mécanique, aucune coupe naturelle ne permet de l'observer dans de bonnes conditions sur toute sa puissance. Par contre, un sondage carotté exécuté à Arconville (commune de Batilly-en-Gâtinais) livre une coupe complète de cette formation.

Au-dessus des calcaires de Pithiviers (m1a2), assez indurés, fossilifères, reposent 8 m de marne grise, verte, jaune à rouille, avec quelques rognons de calcaire marneux. Ce sondage carotté compris entre les cotes + 113 m NGF et + 105 m NGF a été complété par un sondage à la tarière implanté au sommet d'une butte voisine entre + 118 m NGF et + 112 m NGF, où le faciès supérieur a été mis en évidence.

La composition minéralogique de la fraction argileuse de ces marnes diffère de celle des faciès sous-jacents. La kaolinite est plus importante (20 %), la smectite qui était absente constitue la moitié de la fraction argileuse (50 %), l'illite constitue les 30 % restant. Le pourcentage de carbonate est encore important, la moyenne étant de 60 % de $C0_3Ca$, avec des valeurs extrêmes de 35 et 95 %.

m1a4 – Calcaire de l'Orléanais :

L'épaisseur moyenne de cette formation est d'environ 10 m. Au sommet des Marnes de Blamont, on observe, en limite sud de l'aire d'étude immédiate, une récurrence du faciès calcaire plus induré, en plaquettes. Ces calcaires représentent vraisemblablement l'équivalent des calcaires de l'Orléanais, au sens strict, terme supérieur de l'Aquitanien terminal. Le sommet est imprécis et certainement érodé. La base repose sur les Marnes de Blamont. Le contact est bien visible dans les anciennes marnières au Sud-Est du château de Trétinville, où des calcaires grumeleux, blancs et jaunes avec passées recristallisées et micritiques beiges, reposent sur des marnes vertes à une cote voisine de + 130 m NGF.

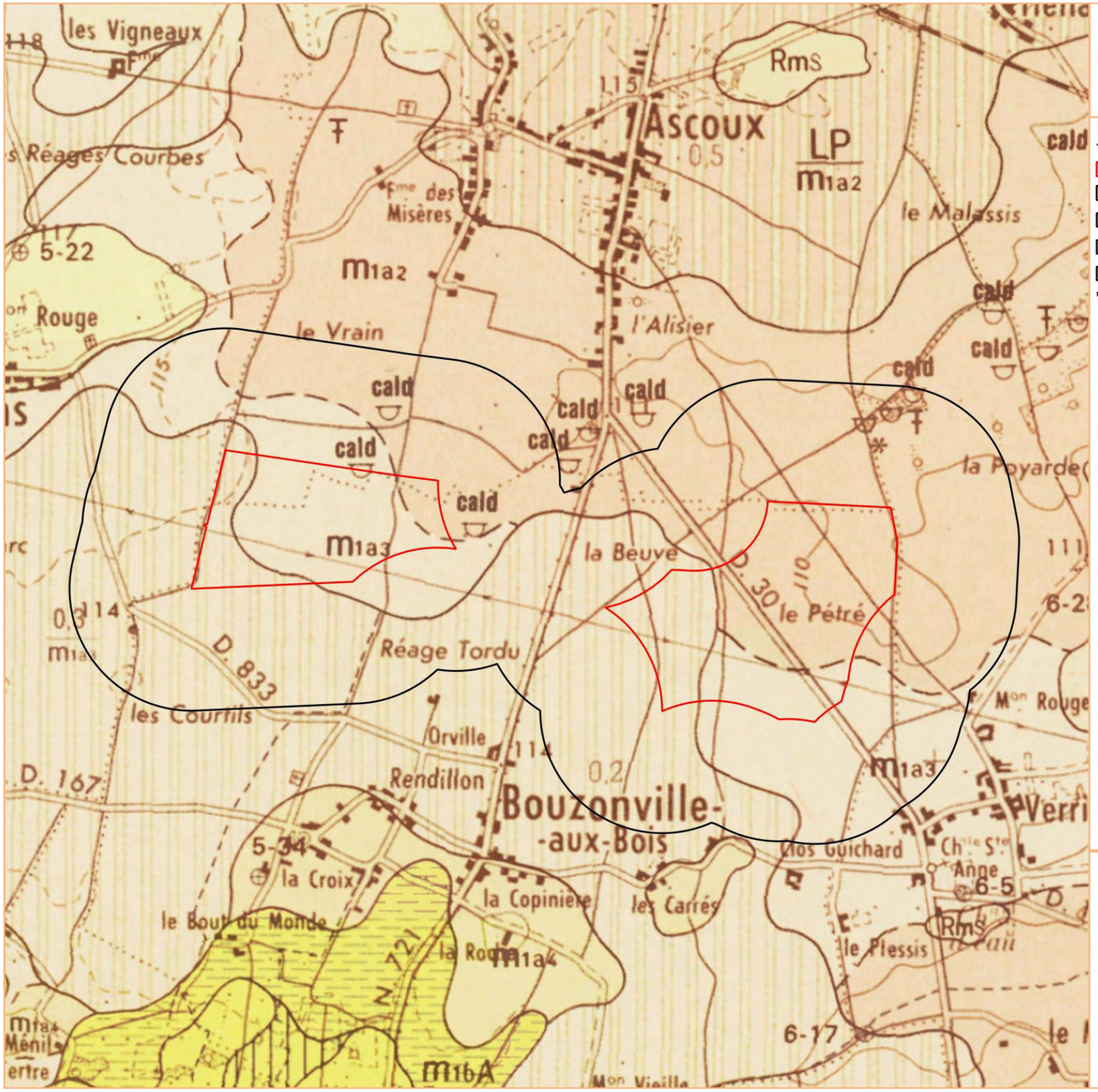
QUATERNAIRE

LP – Limon des plateaux :

Ils sont la plupart du temps peu épais et ont été représentés sur la feuille géologique quand leur épaisseur dépassait 0,5 mètre. Une représentation en hachure permet, d'une part de préciser les zones de limon dont l'épaisseur est comprise entre 0,5 et 1 m, et d'autre part, de représenter le substratum. Dans le cas présent, les limons surmontent la formation des Marnes de Blamont. Ils sont peu présents sur la zone du projet et ne sont donc pas identifiés sur la carte page 67.

Ces limons sont souvent reconnus sur les fronts de taille de carrières, dans les coupes de forages ou de reconnaissance à la tarière, voire observés dans les champs labourés à 0,4 m. Leur épaisseur est très souvent de l'ordre de 10 à 20 cm, surtout au-dessus des formations dures. Il tend à devenir plus épais au-dessus des formations tendres ou au bas de talus et devient alors plus argileux, et de couleur brun-gris.

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	La zone d'implantation potentielle s'inscrit au droit de couches géologiques calcaires et marneuses datant du Tertiaire. Ces formations n'induisent pas d'enjeu particulier au regard de leur relative homogénéité. Elles ne présentent pas de sensibilité particulière dans le cadre d'implantation d'éolienne.	**FAIBLE**	**FAIBLE**



La géologie de l'aire d'étude immédiate

LEGENDE :

- Zone d'implantation potentielle des éoliennes
- Aire d'étude immédiate
- Calcaire de Pithiviers
- Marnes de Blamont
- Calcaires de l'Orléanais

"Cald" - Calcaire dur

EnvirOCité

Fond de carte : IGN scan50
Source : BRGM
Réalisation : Envirocité 2022

N

0 250 500 750 1000 m

Carte 13 : la géologie de l'aire d'étude immédiate

C.2.3 LA PÉDOLOGIE

Les sols du secteur d'étude sont liés à la présence ponctuelle de limons sur le substrat calcaire et marneux. La fertilité de ces terrains est fonction de l'épaisseur des limons et, dans une moindre mesure, du degré de gélifraction des calcaires. Leur structure est cohérente, même dans les sols bruns lessivés sur limon épais, car le travail du sol a favorisé l'érosion des horizons lavés et la remontée des horizons d'accumulation. L'épaisseur des limons et, dans une moindre mesure, de la couche calcaire gélifractée, conditionnent les réserves en eau des sols, facteur essentiel de leur fertilité.

Le groupement d'intérêt scientifique sur les sols (GIS Sol) recense plusieurs unités cartographiques de sols (UCS) sur l'aire d'étude immédiate (cf. carte page 69) :

- L'UCS32 « T*erres noires argileuses, vertiques, de Pithiviers, sur marnes* ». Ces sols se localisent sur les parties ouest et sud de la zone d'implantation potentielle et couvrent environ la moitié de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de sols vertiques noirâtres, argileux, calcaires plus ou moins graveleux (calcaire), non hydromorphe sur marne. Ils sont classés en calcosols plus ou moins séchant mais très perméables ;
- L'UCS38 « *Sols peu épais, non hydromorphes, calcaires ou calciques, des versants des vallons secs de la Grande Beauce* ». Ces sols sont présents sur la partie nord-est de la zone d'implantation potentielle et de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de sols peu épais, limono-argileux, calcaires caillouteux, non hydromorphes sur calcaires de Beauce. Ils sont classés en rendosols très séchant et perméables ;
- L'UCS39 « *Sols limoneux, épais, non hydromorphes, des plateaux de Grande Beauce ».* Ces sols sont présents au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de sols limono-argileux, calciques, caillouteux (calcaire résiduel), non hydromorphes sur calcaires de Beauce. Ils sont classés en brunisols avec des horizons peu différenciés issus de l'altération du substrat ;
- L'UCS42 « *Sols non hydromorphes, calcaires, des zones quasi-planes du plateau beauceron* ». Ces sols sont présents en limite est de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de sols limono-argileux, calciques, caillouteux (calcaire), non hydromorphes sur calcaires de Beauce. Ils sont classés en calcisols moyennement séchant et souvent perméables.

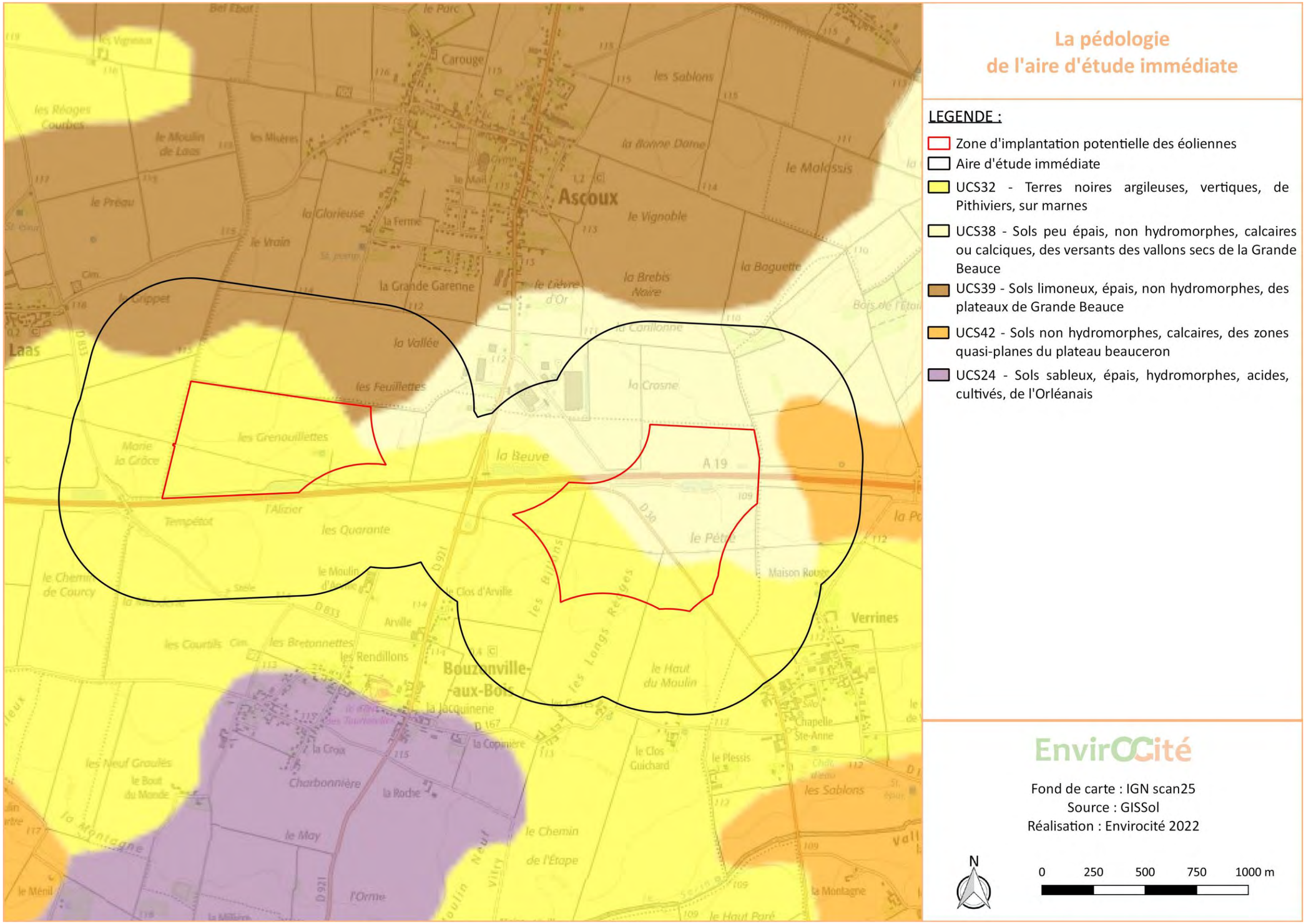
Ces sols sont souvent liés au substrat (calcaire ou marne) et à la présence de dépôts superficiels de limons. L'UCS39 qui concerne la partie nord-ouest de l'aire d'étude immédiate est constituée des terres les moins séchantes et les moins perméables. Ses sols disposent d'horizons mieux développés plus favorables à la filtration des eaux superficielles et à l'agriculture. Ils se caractérisent donc par un intérêt agronomique notable.

Les autres sols (UCS32, 38 et 42) sont plus perméables, plus séchant et disposent d'horizons moins développés (sols peu épais avec substrat calcaire ou marneux altéré moins profond). Ils disposent donc d'un intérêt plus limité pour la filtration des eaux superficielles et l'agriculture.

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	Les sols correspondant à l'UCS39 au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate présentent un enjeu pédologique modéré lié à la présence de brunisols favorables à la filtration des eaux et à l'agriculture. Ce type de sol dispose d'une sensibilité modérée aux aménagements liés aux parcs éoliens.	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉE**
	Les sols correspondant aux UCS32, 38 et 42 recouvrent la majeure partie de l'aire d'étude immédiate. Ils sont constitués de sols peu épais sur marnes et calcaires avec des caractéristiques séchantes et perméables. Un enjeu faible a été retenu pour ces sols dont les fonctionnalités sont limitées. Ce type de sol dispose d'une sensibilité modérée aux aménagements liés aux parcs éoliens.	**FAIBLE**	**MODÉRÉE**



Photo 4 : terres noires argileuses sur marnes au nord-ouest de la zone du projet



Carte 14 : la pédologie de l'aire d'étude immédiate

C.2.4 LA TOPOGRAPHIE

C.2.4.1.1 À L'ÉCHELLE DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE

L'aire d'étude éloignée s'inscrit à l'interface de trois grands ensembles topographiques (cf. carte page 72) :

- Au centre, au nord et à l'ouest, la partie orientale de la Beauce. Ce vaste plateau calcaire est légèrement vallonné et offre un pendage général nord-ouest/sud-est. L'altimétrie générale varie entre 110 et 130 m NGF. Les points hauts sont répertoriés au nord (137 m NGF) et à l'ouest (133 m NGF). Il s'agit d'un ensemble topographique très homogène présentant des modelés doux. Le plateau est toutefois ponctuellement entaillé par les vallées de l'Oeuf et de la Rimarde. Celles-ci présentent une emprise limitée. Elles sont peu marquées dans leur partie aval mais un peu plus encaissée au nord de l'aire d'étude éloignée ;
- Au sud, les points hauts de la Forêt d'Orléans. Ce relief est constitué de sables, argiles et marnes qui se surimposent au substrat calcaire et induisent une succession d'ondulations. Cet ensemble s'étire globalement selon un axe ouest/est. Une ligne de crête plus marquée en son centre présente une orientation perpendiculaire nord/sud et concentrent les points les plus hauts. Des cotes de 169 et 170 m NGF sont ainsi observée. Cette dernière accueille d'ailleurs un belvédère anthropique d'une hauteur de 24 m qui permet de dominer le paysage ;
- À l'est, les points bas du Gâtinais beauceron. Ce plateau s'inscrit dans la continuité de celui de la Beauce. Il repose également sur un vaste substrat calcaire mais présente des altimétries nettement plus faibles. Celles-ci varient au droit de l'aire d'étude éloignée entre 90 et 110 m NGF. Les points les plus bas sont observés dans la vallée du Fusain et descendent à 82 m NGF en limite est de l'aire d'étude.

Le contexte topographique général est donc marqué par un vaste plateau (Beauce puis Gâtinais) qui présente une pente générale nord-ouest/sud-est assez douce avec des altitudes qui passent globalement de 130 à 90 m NGF. Seule la formation de l'Orléanais au sud vient rompre cette homogénéité en offrant un relief légèrement dominant (autour de 150 m NGF en moyenne).



Photo 5 : topographie plane de la Beauce aux abords de la zone du projet



Photo 6 : topographie plane du Gâtinais beauceron au nord-est de la zone du projet



Photo 7 : les prémices des points hauts de la forêt d'Orléans au sud de la zone du projet

C.2.4.1.2 À L'ÉCHELLE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE

L'aire d'étude immédiate se localise au droit de la zone de transition entre le plateau de la Beauce et celui du Gâtinais. Elle se situe au sein des formations de la Beauce mais la diminution des altimétries annonce les secteurs plus bas du Gâtinais. Les altitudes observées à l'échelle de l'aire d'étude immédiate sont très homogènes (cf. carte page 73). Elles varient entre 109 m NGF au nord-est et 116 m NGF à l'ouest. Le léger pendage ouest/est précédemment évoqué à plus large échelle se retrouve donc également à un niveau local. Cette différence altimétrique de seulement 7 m témoigne de l'absence de pentes notables, le relief est particulièrement plat et aucun accident topographique n'est répertorié.

Les deux secteurs de la zone d'implantation potentielle disposent également de cotes très semblables :

- Le secteur ouest présente des altitudes de 111 m à l'est à 115 m au nord-ouest ;
- Le secteur est présente des altitudes de 110 m au nord-est à 112 m au sud-ouest.

Ils ne disposent donc pas de pente particulière et ne sont pas entaillés par la présence de thalweg ou micro-vallon.



Photo 8 : points hauts au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate



Photo 9 : points bas au nord-est de l'aire d'étude immédiate

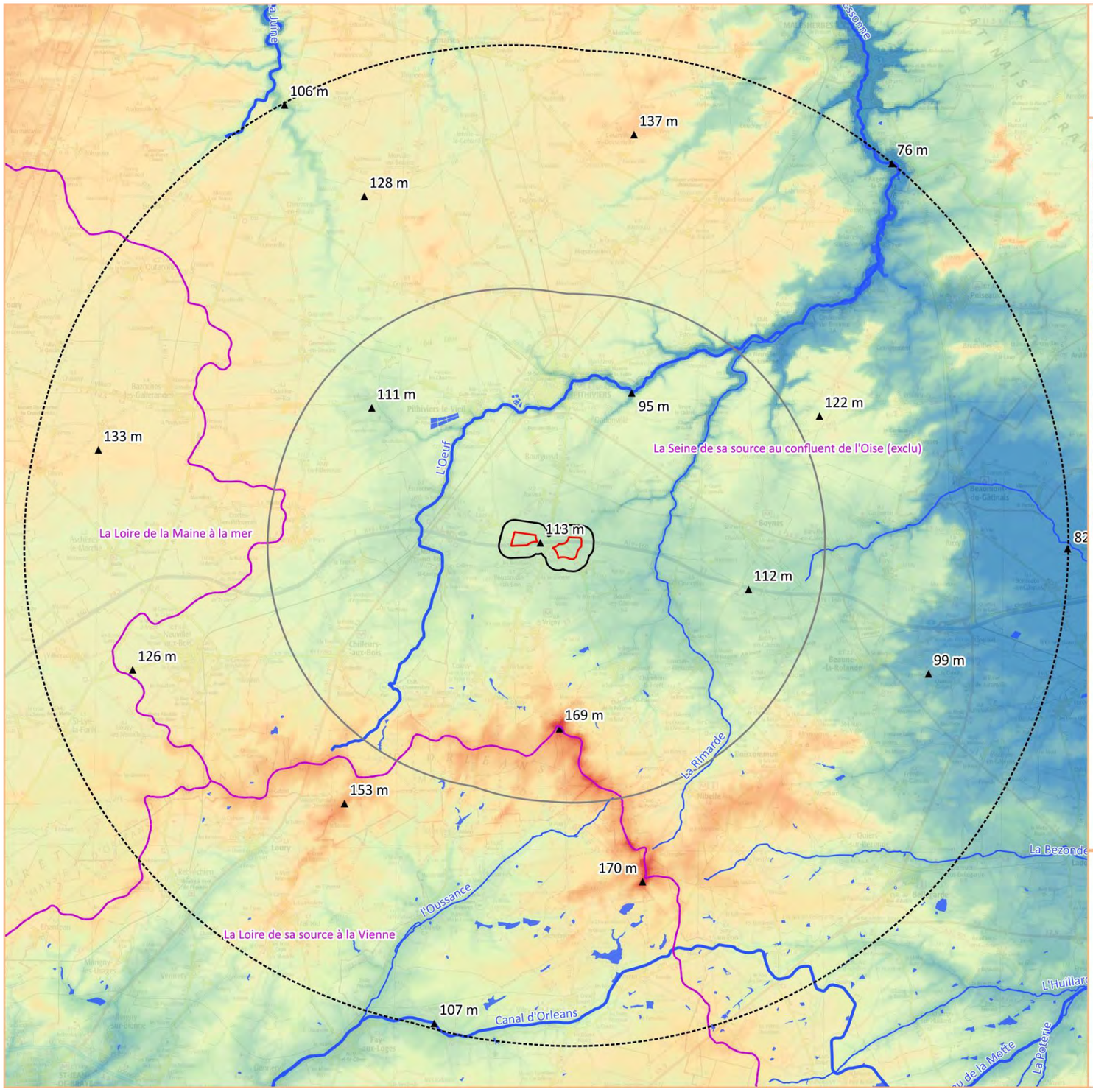


Photo 10 : topographie plane de la partie sud-est de la zone d'implantation potentielle



Photo 11 : topographie de la partie nord-ouest de la zone d'implantation potentielle

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	La topographie est principalement marquée par la présence du plateau de la Beauce à l'ouest et du Gâtinais à l'est. Ces ensembles topographiques présentent des altimétries très homogènes avec un léger pendage nord-ouest/sud-est. L'aire d'étude immédiate ne dispose pas de pente significative ou d'accident topographique. Aucun enjeu et aucune sensibilité topographiques notables ne sont donc recensés.	**TRÈS FAIBLE**	**TRÈS FAIBLE**



La topographie et l'hydrographie de l'aire d'étude éloignée

LEGENDE :

- Zone d'implantation potentielle des éoliennes
- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude éloignée
- Limite de bassin versant
- Cours d'eau principal
- Cours d'eau secondaire
- Masse d'eau surfacique
- Cote altimétrique

Altimétrie :

- inférieure à 90 m
- de 90 à 105 m
- de 105 à 120 m
- de 120 à 135 m
- de 135 à 150 m
- supérieure à 150 m

EnvirOCité

Fond de carte : IGN scan100
Source : BD Topo, BD Carthage
Réalisation : Envirocité 2022

N

0 2.5 5 7.5 10 km

Carte 15 : la topographie et l'hydrographie de l'aire d'étude éloignée

La topographie et l'hydrographie de l'aire d'étude immédiate

LEGENDE :

- Zone d'implantation potentielle des éoliennes
- Aire d'étude immédiate
- Cours d'eau temporaire
- Masse d'eau surfacique
- Cote altimétrique

Altimétrie :

- inférieure à 105 m
- de 105 à 110 m
- de 110 à 115 m
- de 115 à 120 m
- de 120 à 125 m
- supérieure à 125 m

EnvirOCité

Fond de carte : IGN scan25
Source : BD Topo, BD Carthage
Réalisation : Envirocité 2022

N

0 400 800 1200 1600 m

Carte 16 : la topographie et l'hydrographie de l'aire d'étude immédiate

C.2.5 L'HYDROLOGIE

C.2.5.1 LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

C.2.5.1.1 À L'ÉCHELLE DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE

L'aire d'étude éloignée se localise au droit de deux grands bassins versants :

- La Seine sur ses parties centre, nord et est ;
- La Loire sur ses parties sud et ouest.

Les principaux cours d'eau répertoriés à cette échelle sont l'Œuf et la Rimarde qui drainent la majeure partie de l'aire d'étude éloignée et se rejoignent pour donner naissance à l'Essonne à 11,8 km au nord-est de la zone du projet. Ils s'inscrivent donc à plus large échelle dans le bassin versant de la Seine.

L'ŒUF

L'Œuf est une rivière qui prend sa source en forêt d'Orléans, dont elle draine les sables, à 11 km au sud-ouest de la zone du projet. Après sa confluence avec la Rimarde, elle change de nom pour devenir l'Essonne.

L'Œuf est une rivière très régulière. Son débit a été observé entre 1970 et 2008, à Bondaroy (45), en aval de Pithiviers, et à peu de distance de sa confluence avec l'Essonne. Cette station est située à 6,6 km au nord de la zone du projet et décrit donc bien le contexte hydrologique du secteur d'étude. La surface ainsi étudiée est de 235 km^2, soit la quasi-totalité du bassin versant du cours d'eau.

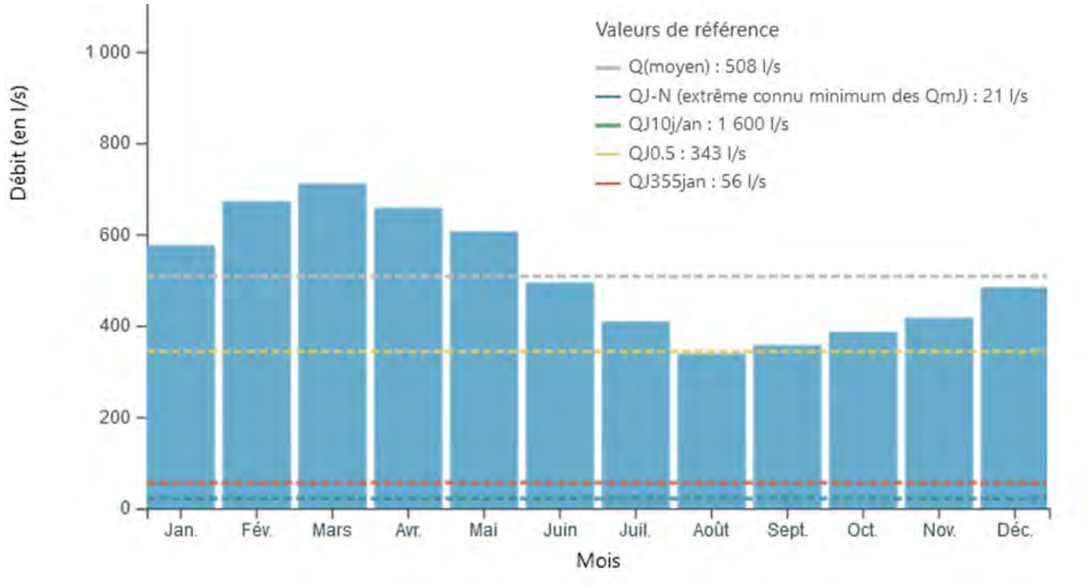


Figure 23 : débit mensuel moyen en l/s de l'œuf à Bondaroy entre 1970 et 2010 (https://www.hydro.eaufrance.fr)

L'Œuf est une rivière fort peu abondante. Le module de la rivière à Bondaroy est de 508 l/s.

L'Œuf présente des fluctuations saisonnières de débit fort peu marquées, comme bien des cours d'eau de la Beauce (son bassin se situe à l'extrémité est de la Beauce). Les hautes eaux se déroulent au printemps et se caractérisent par des débits mensuels moyens allant de 606 à 711 l/s, de février à mai inclus (avec un maximum en mars). À partir du mois de mai, le débit diminue doucement jusqu'aux basses eaux d'été qui ont lieu de juillet à octobre, entraînant une baisse du débit mensuel moyen jusqu'au plancher de 338 l/s au mois d'août, ce qui reste très confortable.

Aux étiages, le VCN3[6] peut chuter à 59 l/s en cas de période quinquennale sèche, ce qui est encore assez consistant. Le débit minimal journalier observé est de 21 l/s enregistré le 1er août 2010. Le débit instantané maximal enregistré à Bondaroy a été de l'ordre de 12 600 l/s le 10 avril 1983, tandis que la valeur journalière maximale était de 11 700 l/s le même jour.

D'après le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, la masse d'eau de l'Œuf (FRHR93A) dispose d'un objectif de bon état écologique à l'horizon 2027 (avec un objectif moins strict au regarde problèmes de faisabilité technique et de coûts disproportionnés) et d'un objectif de bon état chimique à l'horizon 2033 (dérogation liée à la faisabilité technique et aux conditions naturelles).

Le cours de l'Œuf passe dans sa partie la plus proche à 2,8 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle.



Photo 12 : lit de l'Œuf dans le bourg de Mareau-aux-Bois, à sec en octobre 2022

LA RIMARDE

La Rimarde est une rivière sous-affluent de la Seine par l'Essonne. La longueur du cours d'eau de la Rimarde est de l'ordre de 27,7 km. Elle prend sa source en forêt d'Orléans, dont elle draine les sables, à 12,3 km au sud de la zone du projet. Elle conflue avec l'Œuf au niveau de La Neuville-sur-Essonne pour former l'Essonne. La Rimarde est, dans sa partie amont, formée de trois ruisseaux (la Rimarde, la petite Rimarde et le Gournet) qui se réunissent au Fort-des-Eaux, au sud de Courcelles, à 4,4 km de la zone du projet.

D'après le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, la masse d'eau de la Rimarde (FRHR94) dispose d'un objectif de bon état écologique à l'horizon 2027 (avec un objectif moins strict au regarde problèmes de faisabilité technique et de coûts disproportionnés) et d'un objectif de bon état chimique à l'horizon 2033 (dérogation liée à la faisabilité technique et aux conditions naturelles). La Rimarde possède de nombreuses espèces de poissons telles que : l'anguille, le brochet, le chevesne, la carpe, le gardon, le goujon, la loche franche, la perche, la tanche ou encore la vandoise.

Le cours de la Rimarde passe dans sa partie la plus proche à 3,1 km à l'est de la zone d'implantation potentielle.

[6] *VCN3 : volume consécutif minimal pour 3 jours, soit le débit minimal enregistré pendant 3 jours consécutifs sur un mois*



Photo 13 : lit de la Rimarde à Courcelles

C.2.5.1.2 À L'ÉCHELLE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE

L'aire d'étude immédiate s'inscrit en totalité dans le bassin versant de l'Essonne et donc, à plus large échelle, de la Seine. Elle n'est concernée par aucun cours d'eau permanent ou temporaire (cf. carte page 73). La nature calcaire du sol favorise très largement l'infiltration au détriment du ruissellement. Les eaux de pluies viennent donc directement alimenter la nappe d'eau souterraine et ne sont pas collectées dans des écoulements superficiels naturels. Aucune masse d'eau superficielle surfacique naturelle n'est par ailleurs répertoriées sur le secteur d'étude (étang, mare…). Il n'existe donc pas d'enjeu notable pour l'hydrographie de surface sur l'aire d'étude immédiate.

Notons toutefois la présence du système de récupération des eaux pluviales de l'A19 qui longe l'autoroute au droit de la zone du projet. De larges fossés enherbés permettent notamment de recueillir et de faire circuler des eaux pluviales au sud de l'autoroute pour alimenter des bassins de rétention et d'infiltration. Ce réseau est également connecté via un ouvrage inférieur à un bassin situé au nord de l'A19, sur la zone d'implantation potentielle. Ce système de collecte s'inscrit sur l'emprise foncière de l'exploitant de l'autoroute (Cofiroute) et ne pourra donc pas être concerné par l'implantation d'aménagements liés au parc éolien.

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	Aucun cours d'eau et aucune masse d'eau superficielle naturelle n'est présent sur l'aire d'étude immédiate. Le sous-sol calcaire très perméable favorise l'infiltration des eaux de pluies au détriment de leur circulation en surface. Seul le réseau d'eau pluviale de l'A19 est répertorié en bordure de la zone d'implantation potentielle des éoliennes, celui-ci s'inscrit toutefois dans l'emprise de l'exploitant de l'autoroute et ne pourra donc être aménagé. L'enjeu et la sensibilité liés aux eaux de surface sont donc jugés très faibles.	**TRÈS FAIBLE**	**TRÈS FAIBLE**



Photo 14 : bassin de collecte des eaux pluviales de l'A19 à l'est de la zone d'implantation potentielle



Photo 15 : réseau de collecte des eaux pluviales de l'A19 et franchissement hydraulique inférieur sur la zone du projet

C.2.6 L'HYDROGÉOLOGIE

C.2.6.1 LES EAUX SOUTERRAINES

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le principal réservoir aquifère de la région est représenté par les formations lacustres stampiennes. Au sud et à l'est, des réservoirs aquifères superposés sont représentés par la Molasse du Gâtinais, les passages calcaires de l'Aquitanien supérieur et les sables miocènes. L'aire d'étude immédiate est quant à elle concernée par deux masses d'eau souterraines : l'aquifère de l'Albien-néocomien captif (FRHG218) et l'aquifère multicouches de la craie du Séno-turonien et des calcaires de Beauce libres (FRGG092).

L'aquifère de l'Albien-néocomien captif (FRHG218)

Le BRGM indique que cette vaste masse d'eau souterraine s'étend sur deux tiers du bassin sédimentaire parisien. Elle est profonde et présente des variations piézométriques lentes. Sa réalimentation sur son état quantitatif pourtour libre est infime, ce qui rend la nappe très sensible aux prélèvements dont les effets sont étendus et durables. Les niveaux piézométriques sont en baisse lente et progressive depuis le milieu des années 80. Suite à la politique de limitation des prélèvements, cette tendance à la baisse a pu être renversée au milieu des années 90, mais la nappe reste loin des niveaux initiaux. Le toit de la nappe est évalué sur le secteur d'étude à environ 400 m sous le niveau du sol. Sa nature captive la rend peu sensible aux pollutions de surface.

L'aquifère multicouches de la craie du Séno-turonien et des calcaires de Beauce libres (FRGG092)

Aussi dénommée nappe de Beauce, cette masse d'eau souterraine est située dans un système multicouche, très épais en son centre (190 m) reposant pour partie sur la craie, surmontée d'une zone non saturée importante (jusqu'à 60 m). Elle réagit avec retard aux précipitations montrant des cycles pluriannuels. Cette nappe est largement exploitée et a connu des conflits d'usage au début des années 90, période à laquelle la nappe, sensible aux déficits pluviométriques répétés, avait du mal à se reconstituer. La baisse de son niveau s'était alors répercutée sur les eaux superficielles provoquant des assecs sur l'amont des cours d'eau.

La baisse naturelle de la nappe est accentuée par les prélèvements qui croissent avec l'intensité de la sécheresse (irrigation). Les outils de gestion mis en place pour répondre à ce problème quantitatif (gestion volumétrique en fonction du niveau de la nappe) et les années pluvieuses successives au début des années 2000 ont contribué à une forte remontée de la nappe.

Plusieurs forages sont recensés aux abords de l'aire d'étude immédiate :

- Le forage BSS000YFLN réalisé en 1992 au lieudit Maison Rouge au nord du hameau de Verrines à une cote au sol de 111 m NGF. Cet ouvrage se localise en limite est de l'aire d'étude immédiate. Il indique un toit de la nappe d'eau à une profondeur de 14,3 m, soit une cote de 96,7 m NGF ;
- Le forage BSS000YFFC réalisé en 2001 au lieudit le Grippet à l'est du bourg de Laas à une cote au sol de 116 m NGF. Cet ouvrage se localise en limite ouest de l'aire d'étude immédiate. Il indique un toit de la nappe d'eau à une profondeur de 13,1 m, soit une cote de 102,9 m NGF ;
- Le forage BSS000YFEM réalisé en 1991 au lieudit la Glorieuse au sud-ouest du bourg d'Ascoux à une cote au sol de 113 m NGF. Cet ouvrage se localise en limite nord de l'aire d'étude immédiate. Il indique un toit de la nappe d'eau à une profondeur de 14,7 m, soit une cote de 98,3 m NGF.

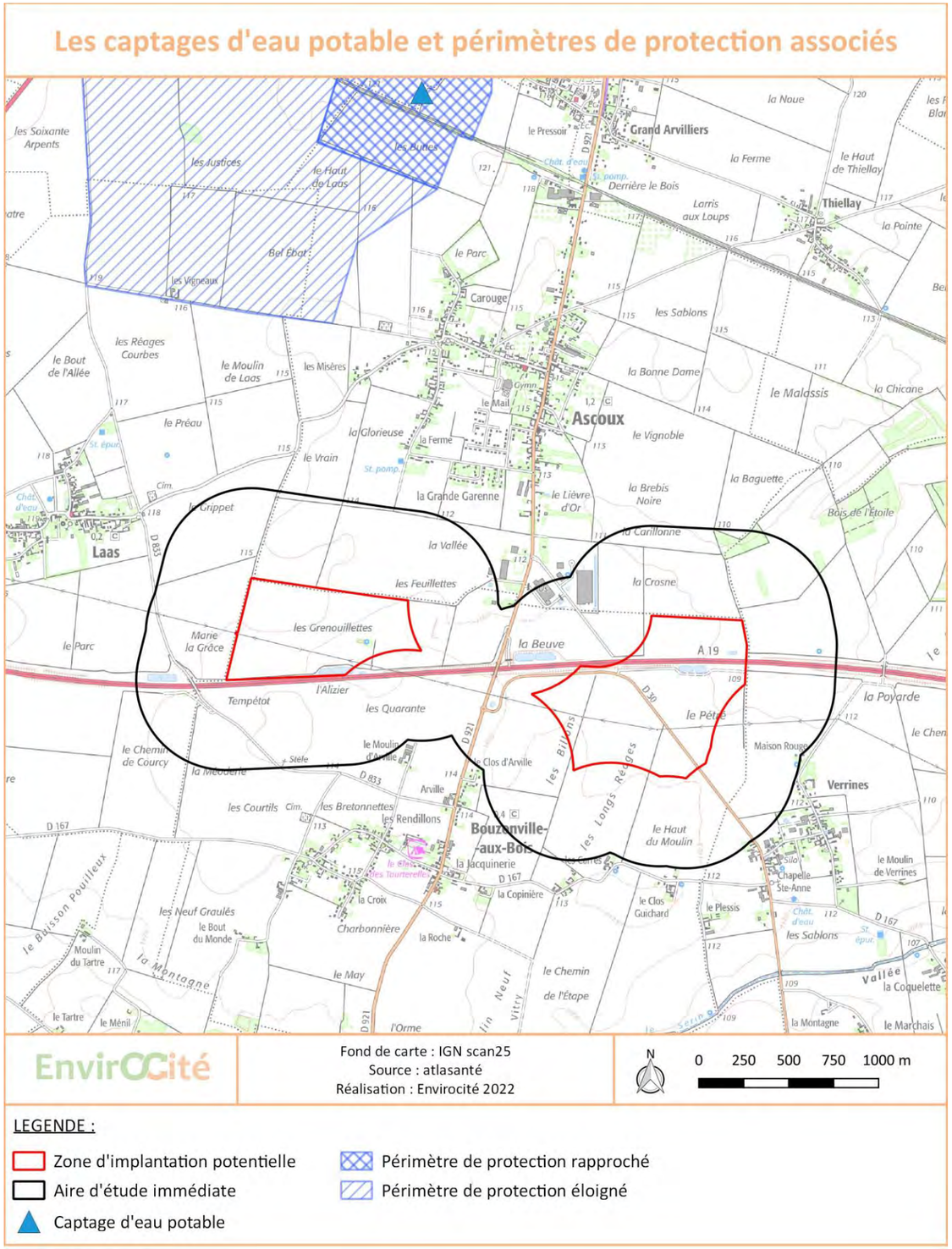
Ces forages qui entourent la zone du projet indiquent une profondeur du toit de la nappe de l'ordre de 13,1 à 14,7 m. Les côtes altimétriques des niveaux d'eau souterraine fluctuent donc de 102,9 m NGF à l'ouest à 96,7 m NGF à l'est, suivant ainsi l'inclinaison globale du plateau.

C.2.6.2 LES CAPTAGES D'EAU

Le site https://carto.atlasante.fr a été consulté afin de prendre connaissance des captages d'alimentation en eau potable et des périmètres de protection associés sur le territoire d'étude. L'aire d'étude immédiate n'est pas directement concernée par la présence de captage ou de périmètre de protection associés.

Le captage le plus proche est celui de « Bel Air » du syndicat intercommunal des eaux de Dadonville-Ascoux qui a fait l'objet d'un arrêté de déclaration d'utilité publique datant du 23 septembre 1983. D'après les éléments récoltés, l'exploitation de ce captage a été abandonnée à ce jour. Le périmètre éloigné de cet ouvrage se localise à 1 470 m au nord de la zone d'implantation potentielle.

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	L'aire d'étude immédiate s'inscrit au droit de l'aquifère de la nappe de Beauce contenu dans les couches calcaires libres. Cette masse d'eau est sensible aux pollutions de surface, le toit de la nappe est toutefois situé à une profondeur de 13 m minimum sur la zone du projet. Celle-ci se localise par ailleurs en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau potable. L'enjeu lié aux eaux souterraines est donc faible mais leur sensibilité est jugée modérée au regard de la forte perméabilité du substrat calcaire.	**FAIBLE**	**MODÉRÉE**



Carte 17 : les captages d'eau potable et périmètres de protection associés

C.2.7 LA QUALITÉ DE L'AIR

Le suivi de la qualité de l'air en région Centre Val de Loire est assuré par l'association Lig'Air. Sur le Loiret, sept stations permanentes de mesures sont présentes sur les agglomérations d'Orléans et de Montargis. Elles suivent donc la qualité de l'air sur des zones urbaines, mais pas sur des zones rurales telle que l'aire d'étude immédiate. Le bilan de l'année 2019 (période pré-COVID) dans le Loiret apporte plusieurs éléments d'appréciation de la qualité de l'air :

- Orléans Métropole et la ville de Montargis ont enregistré de très bons et bons indices de la qualité de l'air (indices verts 1 à 4) pendant respectivement 75 % et 73 % des jours de l'année (soit 3 jours sur 4). L'indice 8 sur 10 a été l'indice maximal calculé sur Orléans (1 jour, le 5 décembre) et sur Montargis (1 jour, le 22 février), à cause des particules en suspension ;
- Une hausse des niveaux d'ozone (O_3) d'environ 20 % a été observée depuis 2016 dans le Loiret. Cette hausse est liée aux conditions caniculaires des étés 2018 et 2019. Celle-ci est observée sur l'ensemble des sites de la région. Les moyennes annuelles, tous sites confondus, sont proches de 60 µg/m³ contre 50 µg/m³ il y a quelques années ;
- Les concentrations annuelles en dioxyde d'azote (NO_2) sont quasi-stables par rapport à l'année 2018 et bien en-dessous de la réglementation en vigueur ;
- Pour les particules en suspension (PM_{10} et $PM_{2,5}$), même si les niveaux en site trafic sont plus élevés de 15 %, les valeurs moyennes annuelles ne dépassent pas les valeurs réglementaires en vigueur. Toutefois, les moyennes annuelles de ces polluants sont proches des seuils sanitaires de l'OMS pour les PM10 (20 µg/m³/an) et pour les $PM_{2,5}$ (10 µg/m³/an) ;
- Pour les $PM_{2,5}$, les niveaux en site rural sont à la baisse depuis 2013. Ces niveaux représentent les niveaux minima enregistrés dans le département. Ce polluant a donc de forts risques de dépassement de l'objectif de qualité ailleurs dans le département, notamment en zone à très fort trafic routier ;
- L'hydrocarbure aromatique polycyclique : benzo(a)pyrène, mesuré en site urbain, a respecté sa valeur cible annuelle de 1 ng/m³ ;
- Les mesures en métaux lourds sont également bien en-deçà de leurs valeurs réglementaires respectives.

En 2019, le seuil d'information pour les particules PM_{10} a été dépassé jusqu'à 5 jours sur Orléans et 1 jour dans le montargois. L'épisode de pollution, enregistré en février, était un épisode généralisé de pollution sur l'ensemble de la région Centre-Val de Loire et s'est déroulé lors de conditions anticycloniques froides peu propices à la dispersion des polluants, issus des chauffages, des véhicules et de l'agriculture. Aucun autre polluant n'a dépassé son seuil d'information et de recommandations associé.

L'aire d'étude immédiate se localise dans un contexte rural, à l'écart des principaux lieux d'émissions polluantes que constituent les sites urbains et industriels. Elle est toutefois concernée par le passage de l'autoroute A19 qui dispose d'un trafic de l'ordre de 9 324 véhicules par jour. Le trafic routier est source de pollution atmosphérique à travers le rejet de particules fines et de dioxyde d'azote. Les abords immédiats de l'autoroute sont donc concernés par une pollution ponctuelle. Des émissions de polluants temporaires sont par ailleurs enregistrées en lien avec l'activité agriculture (épandage, traitements chimiques des parcelles). Toutefois, au regard de l'aspect limité et ponctuel de ces pollutions atmosphériques la qualité de l'air sur le site d'étude est relativement bonne.

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	La qualité de l'air du territoire est globalement bonne sur le territoire d'étude. Aucune émission notable de polluant dans l'air n'est répertoriée sur l'aire d'étude immédiate. Seule l'autoroute A19 induit des émissions polluantes notables liées au trafic routier. L'enjeu lié à la qualité de l'air est toutefois jugé faible. La sensibilité de la qualité de l'air vis-à-vis de l'installation d'éoliennes est quant à elle très faible.	**FAIBLE**	**TRÈS FAIBLE**

C.2.8 LES RISQUES NATURELS

C.2.8.1 LES DONNÉES COMMUNALES DE RISQUE NATUREL

La base de données http://www.georisques.gouv.fr permet de prendre connaissance des principaux risques naturels répertoriés sur les quatre communes concernées par l'aire d'étude immédiate, à savoir Ascoux, Bouilly-en-Gâtinais, Bouzonville-aux-Bois et Laas.

Tableau 28 : principaux risques naturels recensés sur les communes de l'aire d'étude immédiate

COMMUNE	TYPE DE RISQUE NATUREL
Ascoux	Mouvement de terrain, affaissements et effondrements (cavités souterraines hors mines), tassements différentiels
Bouilly-en-Gâtinais	Mouvement de terrain, affaissements et effondrements (cavités souterraines hors mines), tassements différentiels
Bouzonville-aux-Bois	Mouvement de terrain, affaissements et effondrements (cavités souterraines hors mines), tassements différentiels
Laas	Mouvement de terrain, tassements différentiels

Ces communes ont par ailleurs fait l'objet des arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles listés ci-après.

Tableau 29 : arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles recensés sur les communes de l'aire d'étude immédiate

TYPE DE CATASTROPHE	DÉBUT	FIN	ARRÊTÉ DU	COMMUNE CONCERNÉE
Inondations et/ou Coulées de Boue	28/05/2016	05/06/2016	08/06/2016	Bouilly-en-Gâtinais, Bouzonville-aux-Bois
	29/05/2016	31/05/2016	26/10/2016	Laas
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	Ascoux, Bouilly-en-Gâtinais, Bouzonville-aux-Bois, Laas
Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	Ascoux, Bouilly-en-Gâtinais, Bouzonville-aux-Bois, Laas
Sécheresse	01/07/2018	31/12/2018	13/12/2019	Ascoux
	01/10/2018	31/12/2018	21/05/2019	Bouilly-en-Gâtinais, Bouzonville-aux-Bois
	01/01/2006	31/03/2006	18/04/2008	Laas
	01/01/1991	31/12/1992	06/09/1993	Bouzonville-aux-Bois
	01/05/1989	31/12/1990	04/12/1991	Bouzonville-aux-Bois

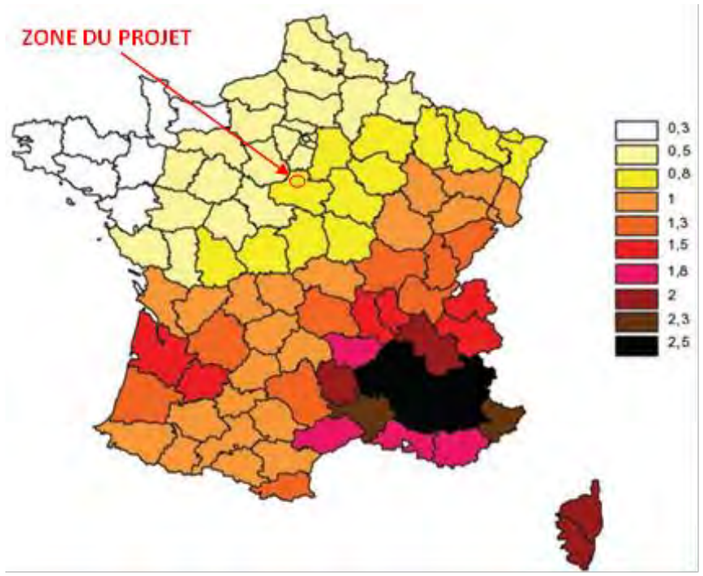
Les principaux risques identifiés à l'échelle des communes de l'aire d'étude immédiate concernent donc :

- Les inondations et/ou coulées de boue ;
- Les mouvements de terrain ;
- Les affaissements et effondrements (cavités souterraines hors mines) ;
- La sècheresse et les tassements différentiels (aléa retrait/gonflement d'argiles).

Ces risques sont traités spécifiquement dans les chapitres suivants. Notons qu'aucune commune ne fait l'objet d'un plan de prévention des risques naturels.

C.2.8.2 LE RISQUE D'ORAGE

D'après les données de www.meteorage.com/fr, le département du Loiret enregistre une densité de foudroiement de l'ordre de 0,8 arcs/km²/an. Il s'agit d'une moyenne jugée faible à l'échelle nationale, le risque lié à la foudre peut donc être jugé faible.



Carte 18 : densité moyenne de foudroiement par département (Météorage)

C.2.8.3 LE RISQUE DE TEMPÊTE

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Loiret ne détaille pas les risques liés au phénomène de tempête sur le département. Il rappelle que les tempêtes sont de violentes perturbations atmosphériques qui engendrent des risques de dommages allant de simples dégâts matériels mineurs jusqu'à des ravages catastrophiques impliquant des victimes. Une tempête correspond à des vents moyens supérieurs à 89 km/h. C'est le degré 10 de l'échelle de Beaufort qui en compte 12. Il indique que la dernière tempête relevée sur le département est Xynthia avec 122 km/h relevés à Orléans (le DDRM date de 2018).

La fiche Météo France de la station d'Orléans enregistre en moyenne 0,7 jour par an avec des rafales supérieures à 28 m/s (soit 100 km/h). L'occurrence de vent très fort est donc limitée sur le département du Loiret. La vitesse de vent maximale enregistrée a atteint 42 m/s (soit 151 km/h) le 26 décembre 1999. Des vents violents sont toutefois ponctuellement possibles sur le site d'étude.

Le phénomène de tempête est susceptible de concerner l'aire d'étude immédiate du projet mais au regard de sa situation à l'écart du littoral, le risque reste limité. Notons que la décennie 2010 a connu un nombre croissant de tempêtes sur le territoire français avec des conséquences notables parfois recensées jusqu'en région Centre Val de Loire. Le risque tempête est donc jugé modéré sur la zone d'étude.

C.2.8.4 LE RISQUE D'INCENDIE

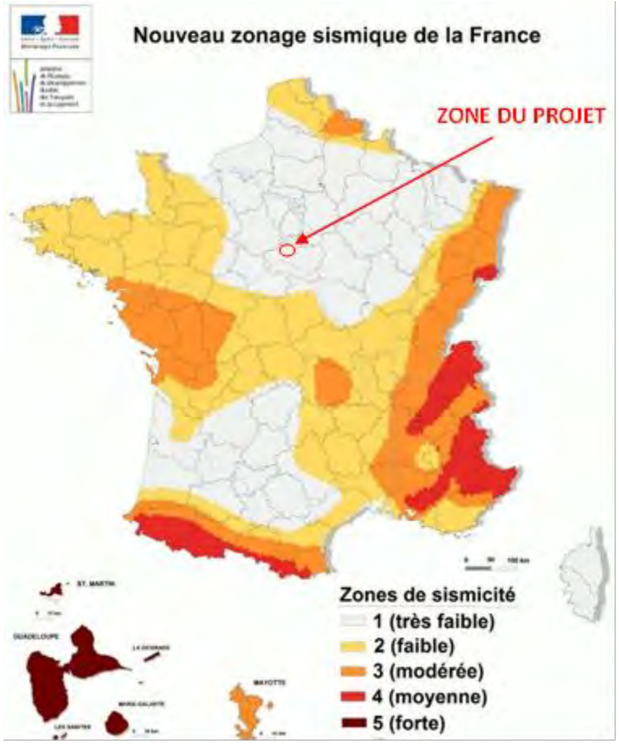
Le risque incendie peut provenir d'activités humaines ou de causes naturelles (sécheresse). Il est plus élevé au droit des milieux favorables à son déclenchement et à sa propagation (massifs forestiers, landes...). Il est notamment question d'incendie de forêt lorsque le feu couvre une surface minimale de 0,5 hectare d'un seul tenant et qu'une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés est détruite. Le terme incendie vaut aussi pour les formations subforestières de plus petites tailles que sont le maquis, la garrigue et les landes.

Aucune parcelle boisée n'est recensée à l'échelle de l'aire d'étude immédiate et celle-ci se localise à l'écart des massifs forestiers concernés par le risque incendie. Seul le risque de départ de feu sur des parcelles de culture en période de sècheresse est possible sur la zone du projet, ce risque est toutefois très limité.

C.2.8.5 LE RISQUE SISMIQUE

La France dispose d'un zonage sismique établi le 22 octobre 2010 divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante :

- Une zone de sismicité 1 (très faible) où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages « à risque normal »,
- Quatre zones de sismicité 2 à 5 (faible à fort), où les règles de construction parasismique sont applicables aux bâtiments et ponts « à risque normal ».



Carte 19 : zonage sismique en France (MEDDE)

La zone d'implantation potentielle se situe en zone de sismicité 1, soit un niveau de risque très faible. Les enjeux liés au risque de sismicité sont donc jugés très faibles.

C.2.8.6 LE RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol. Il est fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques. Il est dû à des processus lents de dissolution ou d'érosion favorisés par l'action de l'eau et de l'homme. Plusieurs types de mouvements de terrain peuvent être recensés : glissement de terrain, chute de bloc, éboulement, coulée de boue, effondrement…

D'après les données du site http://www.georisques.gouv.fr, plusieurs mouvements de terrain sont répertoriés sur les communes concernées par l'aire d'étude immédiate. Pour autant, aucun de ces mouvements de terrain n'est directement recensé au sein de cette aire d'étude. Les plus proches sont présentés dans le tableau suivant (cf. carte page 81).

Tableau 30 : les mouvements de terrain répertoriés aux abords de l'aire d'étude immédiate (Géorisques)

IDENTIFIANT	NATURE	COMMUNE	DISTANCE À LA ZIP
64501122	Effondrement/affaissement	Ascoux	640 m
64501133	Effondrement/affaissement	Bouzonville-aux-Bois	790 m
64502530	Effondrement/affaissement	Bouilly-en-Gâtinais	870 m
64501112	Effondrement/affaissement	Bouilly-en-Gâtinais	875 m

Les fiches de ces mouvements de terrain précisent qu'il s'agit d'effondrement/affaissements. Ces phénomènes correspondent tous à des cavités répertoriées. Ils sont donc très probablement liés au sous-sol calcaire et aux fragilités du substrat en lien avec le potentiel réseau karstique souterrain et les cavités naturelles qu'il induit.

Au regard de l'homogénéité du substrat, le risque lié aux mouvements de terrain est jugé modéré sur l'ensemble du secteur d'étude. Il est ponctuellement fort au droit des zones d'effondrements déjà enregistrés et de leurs abords immédiats (zone tampon d'une cinquantaine de mètres), ces secteurs présentant une fragilité avérée du substrat.

C.2.8.7 LE RISQUE CAVITÉS

D'après les données du site http://www.georisques.gouv.fr, plusieurs cavités sont répertoriées sur les communes concernées par l'aire d'étude immédiate du projet (cf. carte page 81). Pour autant, aucune cavité n'est directement recensée au sein de cette aire d'étude. Les plus proches sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 31 : les cavités répertoriées aux abords de l'aire d'étude immédiate (Géorisques

IDENTIFIANT	NATURE	COMMUNE	DISTANCE À LA ZIP
CENAA0005088	Cavité naturelle (doline)	Ascoux	640 m
CENAA0005099	Cavité naturelle (doline)	Bouzonville-aux-Bois	790 m
CENAA0006559	Cavité naturelle (doline)	Bouilly-en-Gâtinais	870 m
CENAA0005078	Cavité naturelle (doline)	Bouilly-en-Gâtinais	875 m

Les cavités recensées concernent des orifices d'origine naturelle qui se superposent aux effondrements/affaissements répertoriés dans le chapitre précédent « mouvements de terrain ». Il s'agit de dolines, dépressions circulaires qui sont la conséquence de la dissolution des calcaires du substrat (réseau karstique).

Au regard de l'homogénéité du substrat calcaire potentiellement concerné par un réseau karstique, le risque lié aux cavités est jugé modéré sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate. Il est ponctuellement fort au droit des cavités déjà enregistrées et de leurs abords immédiats (zone tampon d'une cinquantaine de mètres), ces secteurs présentant une fragilité avérée du substrat.

C.2.8.8 LE RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT D'ARGILES

En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, elles sont souvent éloignées de leur limite de retrait, ce qui explique que les mouvements les plus importants sont observés en période sèche. La tranche la plus superficielle de sol, sur 1 à 2 m de profondeur, est alors soumise à l'évaporation. Il en résulte un retrait des argiles, qui se manifeste verticalement par un tassement et horizontalement par l'ouverture de fissures, classiquement observées dans les fonds de mares qui s'assèchent.

Les cartes éditées par le BRGM ont pour but de délimiter toutes les zones qui sont a priori sujettes au phénomène de retrait-gonflement d'argiles et de hiérarchiser ces zones selon un degré d'aléa croissant. D'après la carte d'aléa retrait et gonflement des argiles (échelle de validité : 1/50 000ème), les aléas sont considérés comme modérés sur les deux tiers sud et ouest de l'aire d'étude immédiate (au droit des marnes de Blamont) et nuls sur le reste de ce périmètre (cf. carte page 81). Ils sont très ponctuellement évalués comme fort en limite sud de l'aire d'étude immédiate, sur un périmètre très restreint situé à 415 m de la zone d'implantation potentielle.

C.2.8.9 LE RISQUE D'INONDATION

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau. Une inondation peut avoir plusieurs origines : débordement de cours d'eau, submersion marine, rupture de barrage, remontée de nappe...

C.2.8.9.1 PAR DÉBORDEMENT DE COURS D'EAU

Le phénomène d'inondation par débordement de cours d'eau est souvent lié à des pluies répétées et prolongées affectant tout ou partie du bassin versant du cours d'eau. Les communes concernées par l'aire d'étude immédiate ne sont concernées par aucun Plan de Prévention du Risque inondation (PPRi). La zone du projet est par ailleurs située en dehors de tout Atlas des Zones Inondables (AZI). Pour rappel, aucun cours d'eau permanent ou temporaire n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate et ses abords (cf. carte page 73). Le risque d'inondation par débordement de cours d'eau est donc jugé nul sur cette aire d'étude.

C.2.8.9.2 LE RISQUE DE SUBMERSION MARINE

Les submersions marines sont des inondations temporaires de la zone côtière par la mer lors de conditions météorologiques et océaniques défavorables (basses pressions atmosphériques et fort vent d'afflux agissant, pour les mers à marée, lors d'une pleine mer). Elles peuvent durer de quelques heures à quelques jours. Au regard de l'éloignement de plus de 210 km du littoral de la Manche et de plus de 340 km du littoral atlantique, le risque d'inondation lié à une submersion marine est jugé nul.

C.2.8.9.3 LE RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE

Le décret n°2015-526 du 12 mai 2015 réglemente les ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions (notamment les digues et barrages) afin de garantir leur efficacité et leur sûreté, tant en ce qui concerne le parc d'ouvrages existants que les nouveaux ouvrages à construire. Elle distingue trois classes distinctes en fonction de la population protégée par l'ouvrage.

Tableau 32 : classe d'un ouvrage de digue ou de barrage au regard du code de l'environnement

CLASSE	POPULATION PROTÉGÉE PAR LE SYSTÈME D'ENDIGUEMENT OU PAR L'AMÉNAGEMENT HYDRAULIQUE
A	Population > 30 000 personnes
B	Population comprise entre 3 000 et 30 000 personnes
C	Population comprise entre 30 et 3 000 personnes

D'après le dossier départemental des risques majeurs du Loiret, seul le barrage de Villerest sur la Loire présente un risque notable dans le département. Il se situe sur la Loire est n'est pas de nature à concerner l'aire d'étude immédiate.

C.2.8.9.4 PAR REMONTÉE DE NAPPE

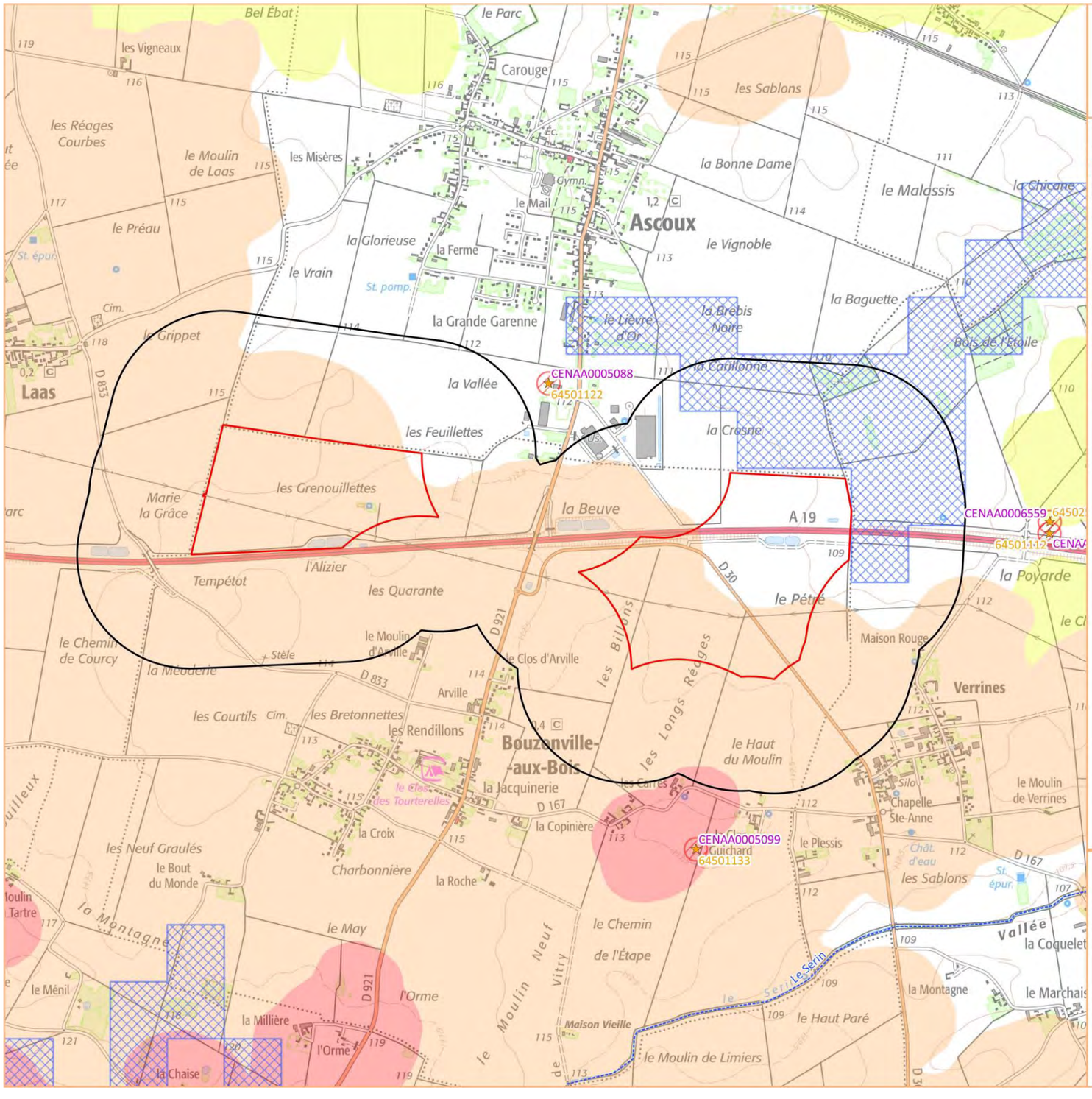
Si des éléments pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle du sol, le niveau de la nappe peut atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe, c'est l'inondation par remontée de nappe. On conçoit que plus la zone non saturée est mince, plus l'apparition d'un tel phénomène est probable.

D'après les données du site http://www.georisques.gouv.fr, des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe sont présente au nord-est de l'aire d'étude immédiate (cf. carte page 81). Elles ne concernent pas directement la zone d'implantation potentielle mais s'inscrivent à ses abords. Ces zones correspondent aux secteurs de points bas en amont d'un micro-vallon qui accueille 1,5 km plus en aval l'écoulement temporaire du ruisseau de Martinvau. Le risque de remontée de nappe est jugé modéré sur ce secteur et nul sur le reste de l'aire d'étude immédiate.



Photo 16 : secteur concerné par le risque de remontée de nappe au nord-est de l'aire d'étude immédiate

SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
L'aire d'étude immédiate fait l'objet d'un risque lié aux orages considéré comme faible. Les installations éoliennes sont toutefois sensibles à ce risque.	**FAIBLE**	**MODÉRÉE**
L'aire d'étude immédiate se localise dans le centre de la France, sur un territoire pour lequel le risque tempête est jugé modéré. Les éoliennes sont sensibles à ce risque.	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉE**
L'aire d'étude immédiate ne dispose pas de boisements, le risque incendie est donc jugé très faible.	**TRÈS FAIBLE**	**FAIBLE**
L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un secteur concerné par un risque sismique jugé très faible. Les éoliennes sont assez peu sensibles à ce risque.	**TRÈS FAIBLE**	**FAIBLE**
L'aire d'étude immédiate se localise sur un substrat calcaire concerné par des risques de mouvements de terrain liés à l'effondrement/affaissement des sols. Le risque de mouvement de terrain est globalement jugé modéré sur l'ensemble de la zone d'étude.	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉE**
L'aire d'étude immédiate se localise sur un substrat calcaire concerné par la présence de cavités essentiellement liées au réseau karstique sous-jacent. Le risque de présence de cavité est globalement jugé modéré sur l'ensemble de la zone d'étude.	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉE**
Le risque retrait-gonflement d'argiles est jugé modéré sur les deux tiers de l'aire d'étude immédiate, au droit de la formation affleurante des marnes de Blamont. Les éoliennes sont toutefois assez peu sensibles à ce risque.	**MODÉRÉ**	**FAIBLE**
Le risque d'inondation par débordement de cours d'eau, submersion marine ou rupture de barrage est jugé nul sur l'aire d'étude immédiate.	**NUL**	**NULLE**



Les risques naturels de l'aire d'étude immédiate

LEGENDE :

- Zone d'implantation potentielle des éoliennes
- Aire d'étude immédiate
- Cours d'eau temporaire
- Cavité et mouvement de terrain répertoriés
- Zone de risque de 50 m autour des cavités et mouvements de terrain
- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
- Aléa faible retrait/gonflement d'argiles
- Aléa modéré retrait/gonflement d'argiles
- Aléa fort retrait/gonflement d'argiles

EnvirOCité

Fond de carte : IGN scan25
Source : Georisques
Réalisation : Envirocité 2022

N

0 300 600 900 1200 m

Carte 20 : les risques naturels de l'aire d'étude immédiate

C.3 LE MILIEU NATUREL

C.3.1 LE PATRIMOINE NATUREL RÉPERTORIÉ

C.3.1.1 ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE

La zone d'implantation potentielle ne comporte aucun zonage naturel.

C.3.1.2 AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE

Aucun zonage naturel n'est répertorié dans l'aire d'étude immédiate.

C.3.1.3 AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE

L'aire d'étude rapprochée comporte deux ZSC, une ZPS, une ZICO, trois ZNIEFF de type I, trois ZNIEFF de type II et un site ENS.

Tableau 33 : liste des zonages du patrimoine naturel inventoriés dans l'aire d'étude rapprochée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant INPN	Descriptif
ZSC			
Vallée de l'Essonne et vallons voisins	1,88 km	FR2400523	Ce site regroupe les vallées de l'Essonne et de la Rimarde, son affluent. Ces vallées traversent le Gâtinais et la Beauce entre la forêt d'Orléans et la région de Malesherbes. Elles sont entaillées dans le calcaire et sont prolongées à leur marge par des vallées sèches et des affleurement calcaires. Ainsi, les vallées forment un important ensemble de coteaux constituant l'entité la plus étendue et la plus remarquable du Loiret au niveau de la flore calcicole. En ce qui concerne les habitats plus humides, les fonds de vallées renferment plusieurs vastes mégaphorbiaies et stations marécageuses. Outre la présence d'espèces calcicoles thermophiles, le site accueille également des espèces est-européennes en limite d'aire de répartition et un important cortège mycologique, lichénique et entomologique. **Habitats prioritaires** : pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (*sites d'orchidées remarquables) (code 6210) ; forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) (code 91E0) **Espèces inscrites au FSD** : Lamproie de Planer, Chabot, Bouvière, Lucane cerf-volant, Écaille chinée, Vertigo étroit, Vertigo des moulins
Forêt d'Orléans et périphérie	5,38 km	FR2400524	Ces zonages classés sont localisés dans la forêt d'Orléans ou sa périphérie, généralement installés sur des sables et argiles de l'Orléanais apparentés aux formations siliceuses de Sologne. L'intérêt du site réside en la présence et la qualité de ses zones humides (étangs, tourbières, marais et mares). Ces milieux abritent une grande richesse floristique et faunistique, notamment pour l'avifaune, les batraciens et les insectes (le site présente à proximité des populations de Laineuse du prunnellier, de Taupin violacé, de Grand capricorne et de Pique-prune). **Habitats prioritaires** : formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submarginales de l'Europe continentale) (code 6230) ; marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallanae* (code 7210) ; tourbières boisées (code 91D0) ; forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) (code 91E0) **Espèces inscrites au FSD** : Flûteau nageant, Écaille chinée, Damier de la Succise, Laineuse du prunellier, Lucane cerf-volant, Triton crêté
ZPS			
Forêt d'Orléans	5,27 km	FR2410018	Le site est composé principalement de forêts mixtes de feuillus (Chêne pédonculé dominant) et de résineux (Pin sylvestre). D'autres habitats sont identifiés sur le site comme des étangs, des landes et petits cours d'eau. Cette zone présente un grand intérêt avifaunistique notamment par la nidification du Balbuzard pêcheur, de l'Aigle botté et du Circaète Jean-le-Blanc. D'autres espèces nicheuses d'intérêt sont présentes comme la Bondrée apivore, le Busard Saint-Martin, l'Engoulevent d'Europe, le Pic noir, le Pic mar et le Pic cendré. Les étangs du site constituent également des étapes migratoires importantes pour l'avifaune. En dehors de sa richesse ornithologique, le site présente un intérêt pour sa flore et ses populations d'amphibiens, de chiroptères et d'insectes. **Intérêts : ornithologique, botanique, chiroptérologique, entomologique.**
ZICO			
Forêt d'Orléans : massifs d'Ingrannes et de Lorais	5,30 km	00042	*Cf.* descriptif de la ZSC « Forêt d'Orléans » (ID : FR2410018)
ZNIEFF de type I			
Pelouses de Villery	8,80 km	240030814	Trois secteurs composent ce site, tous sont des coteaux d'orientation et de tailles différentes. Un de ces coteau comprend une zone ouverte et une

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant INPN	Descriptif
			zone fermée colonisée par des fourrés calcicoles. La ZNIEFF abrite 10 espèces déterminantes dont une protégée dans la région : *Carduncellus mitissimus* (la Cardoncelle). **Intérêt : botanique**
Étang du Grand Vau	8,99 km	240003896	Cet étang privé, enclavé dans la forêt domaniale d'Orléans, s'inscrit en tête de bassin versant de l'Essonne. Il présente un intérêt pour la présence de *Carex lasiocarpa*, espèce protégée et rare dans la région Centre. Les rives de l'étang abritent une communauté de végétation amphibies avec une belle population de Boulette d'eau. L'étang et sa périphérie accueille une avifaune d'intérêt avec la nidification de la Bécasse des bois, du Martin-pêcheur d'Europe et du Milan noir. Il sert également de lieu de passage migratoire pour de nombreuses espèces comme le Butor étoilé ou l'Aigrette garzette. **Intérêts : botanique et ornithologique**
Pelouse de Saint-Sulpice	9,33 km	240003865	Ce site est constitué de formations calcicoles appartenant aux formations des coteaux de l'Essonne. Il est composé de bois calcicoles et de pelouses en cours de fermeture, seules les parties les plus sèches du site restent encore bien ouvertes. L'intérêt de la zone réside en son cortège floristique remarquable avec, par exemple, la présence du Polygale du Calcaire, de la Cardoncelle, de la Laîche de Haller, de l'Inule hérissée ou encore de la Luzerne de Montpellier, seule station de cette espèce dans la région. Le site possède également un important cortège orchidologique. Ces coteaux accueillent aussi des insectes déterminants comme le Sphinx de l'Épilobe, l'Éphippigère des vignes et le Gomphocère tacheté. **Intérêts : botanique et entomologique**
ZNIEFF de type II			
Massif forestier d'Orléans	2,36 km	240003955	*Cf*. descriptif de la ZPS « Forêt d'Orléans » (ID : FR2410018)
Coteaux de l'Essonne et de la Rimarde	7,94 km	240030654	Ces coteaux correspondent à la limite géomorphologique entre la Beauce et le Gâtinais. Les affleurements calcaires favorisent une flore et une faune thermophiles sur un linéaire de côtes relativement allongé. Le site présente une flore calcicole d'intérêt avec l'Aster amelle, le Carex de Haller, le Lin de Léon, la Violette des rochers ou encore le Petit pigamon. Il intègre également le zonage de la « Pelouse de Saint-Sulpice » (**cf**. descriptif). **Intérêts : botanique et entomologique**
Bois de Bel Ebat	7,98 km	240000547	Ce vaste boisement est composé de chênaies-charmaies calcaires et de quelques pinèdes issues de régénération. Quelques milieux calcaires thermophiles sont également présents au niveau des allées et lisières boisées avec des ourlets calcicoles très secs du Geranion sanguinei, des pelouses sèches du Mesobromion erecti ou des friches annuelles du Caucalidion lappulae. **Intérêt : botanique**
ENS			
Chamerolles	7,47 km		Parc départemental à l'étude (domaine du Château de Chamerolles)

C.3.1.4 AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE

L'aire d'étude éloignée comporte un site sous arrêté de protection de biotope (APB), une réserve de biosphère, 20 ZNIEFF de type I et intègre une partie du PNR Gâtinais français.

Tableau 34 : liste des zonages naturels inventoriés dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant INPN	Descriptif
APB			
Marais d'Orville	19,89 km	FR3800059	Ce site est également classé en tant que ZNIEFF de type I. Il occupe le fond de la vallée de l'Essonne et présente de nombreuses roselières, marais et zones de boisement. La principale zone du site est occupée par un marais neutro-alcalin fermé par des roselières et des aulnaies-frênaies qui tend à s'eutrophiser à cause d'un environnement agricole intensif. Le site est classé pour sa faune. Il présente de nombreuses espèces protégées et déterminantes, tant au niveau des invertébrés avec la Lucane cerrf-volant, le Vertigo de Des Moulins, l'Aeschne paisible ou encore le Conocéphale des roseaux. Au niveau de l'avifaune, il accueille de nombreuses espèces en migration ou en tant que nicheurs comme le Martin-pêcheur d'Europe, le Hibou moyen-duc ou le Busard des roseaux. Quelques espèces floristiques d'intérêts sont présentes sur le site avec l'Orchis homme pendu, le Cirse des maraîchers, le Cassis ou le Pigamon jaune. **Intérêts : entomologique, malacologique, ornithologique et botanique**
PNR			
Gâtinais français	19,74 km	FR8000038	Ce parc naturel régional comprend un vaste territoire localisé en Île-de-France comportant quatre sites classés au niveau européen par la présence notamment de la Haute-Vallée de l'Essonne. De plus, le parc compte un total de 21 100 hectares de zonages ZNIEFF. Le PNR Gâtinais français constitue également un maillon essentiel de l'arc sud-francilien pour la connectivité des milieux naturels et des espèces.
Réserve de biosphère			
Fontainebleau et Gâtinais (zone de transition)	19,74 km	FR6500010	Cette réserve comprend trois grands ensembles : une grande moitié ouest à dominante agricole, la forêt de Fontainebleu au centre et le Val de Seine à l'est. Environ 5000 espèces végétales et 6600 espèces animales sont connues dans ce territoire qui comporte des habitats variés avec des landes humides, prairies calcaires, tourbières, forêts de ravins, boisements anciens, etc.
ZNIEFF de type I			
Pelouses et bois du chemin de Saint-Félix	11,15 km	240000546	Cette zone appartient aux formations calcicoles des coteaux de l'Essonne. Elle occupe une petite butte sur laquelle se trouve des pelouses relictuelles en cours de fermeture. Le site accueille 10 espèces déterminantes, dont deux protégées tels que le Cardoncelle mou et l'Orchis homme pendu. **Intérêt : botanique**

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant INPN	Descriptif
Lisières et mares des Bois Guillaume	11,74 km	240030465	Ce site, localisé dans le nord du massif d'Ingrannes, comprend des mares et lisières forestières neutrophiles et quelques landes, pelouses et prairies. Les mares et lisières présentent une belle population d'Épipactis pourpre, espèce protégée et très rare en région Centre, et une population du Limodore. Les mares, en bon état de conservation, possèdent également des communautés végétales amphibies où se trouvent des espèces patrimoniales comme la Pilulaire globuleuse et le Flûteau nageant, deux espèces protégées au rang national. **Intérêt : botanique**
Prairie du Petit Vincennes	12,21 km	240030518	Cette étroite bande prairiale associée à un petit ruisseau, elle est donc inondée dans ses bas niveaux en hiver, et parfois au printemps. Elle présente quatre espèces végétales déterminantes dont trois sont protégées : l'Orchis à fleurs lâches, le Cirse des prairies, l'Orchis brûlé et l'Œnanthe à feuilles de peucédan. **Intérêt : botanique**
Pelouse à Nard et lisières près de l'arboretum des Grandes Bruyères	12,25 km	240030487	Cette zone correspond à une partie du massif d'Ingrannes située dans la clairière de Seichebrières et d'Ingrannes. Les carrefours, bords de chemins, lisières et clairières du site abritent de nombreuses espèces déterminantes protégées avec, notamment, une station de *Senecio adonidifolius* ou d'*Arnica montana*. Les chemins forestiers du site abritent également des pelouses du Thero-Airion et du *Violion caninae* qui constituent l'intérêt principal de la zone. Le site accueille des insectes déterminants avec le Damier de la Succise, protégée en France, la Petite Violette et la Cordulie métallique. **Intérêts : botanique et entomologique**
Pelouses de Grangermont	12,59 km	240003870	Ces pelouses et boisements sur sols calcaires appartiennent à l'ensemble des formations calcicoles de la cuesta beauceronne et intègre les coteaux des vallées de l'Essonne et de la Rimarde. Son intérêt réside en la présence de pelouses calcaires relictuelles enclavées dans divers habitats. Plusieurs espèces végétales déterminantes sont inventoriées dans ces milieux avec l'Inule hérissée, la Violette des rochers ou l'Aster amelle, présente en grand nombre au niveau de la Montagne de la Justice. **Intérêts : botanique**
Pelouses de la Vallée d'Enfer et de la Montagne des Justices	14,12 km	240030590	Ce site est composé de pelouses relictuelles enclavées dans des fruticées ou des boisements, le tout dans un contexte de grande culture. Ces formations calcaires se développent parallèlement aux vallées de l'Essonne et de la Rimarde. La zone présente de l'Inule hérissée, du Lin de Léon, du Petit pigamon et de l'Aster amelle. Trois espèces d'insectes déterminantes sont également recensées sur le site avec la Petite Violette, l'Éphippigère des vignes et l'Ascalaphe ambré. **Intérêts : botanique et entomologique**
Étang des Liesses (massif d'Ingrannes)	14,33 km	240030566	Cet étang privé est localisé dans la forêt domaniale d'Orléans sur un substrat siliceux acide. Ses rives présentent des communautés amphibies annuelles et vivaces où se développent notamment la Littorelle et la Boulette d'eau. Au niveau faunistique, l'étang, à intérêt principalement cynégétique, accueille plusieurs espèces d'anatidés en période migratoire ainsi que le Busard des roseaux. **Intérêts : botanique et ornithologique**
Prairie humide de la Petite Cour Dieu	14,47 km	240031654	Cette prairie de fauche, enclavée dans la forêt d'Orléans, repose sur des sols humides acides permettant le développement d'une flore patrimoniale typique. Ainsi, sont observés sur le site l'Orchis à fleurs lâches et l'Orchis de mai, deux espèces protégées dans la région. Un total de six espèces végétales déterminantes sont inventoriées sur le site qui présente également une population de Damier de la Succise, papillon protégée au rang national. **Intérêts : botanique et entomologique**
Prairie humide de la Chapelle de Saint-Mammes	14,81 km	240030685	Cette ZNIEFF présente deux prairies humides acidiphiles à Molinie abritant 10 espèces végétales déterminantes dont deux sont protégées. Peuvent alors être cités l'Orchis de mai, l'Œnanthe à feuilles de peucédan, le Mouron délicat ou encore le Cirse des prairies. Au niveau faunistique, quelques espèces intéressantes sont présentes dans la zone comme le Triton crêté et l'Orthétrum bleuissant. **Intérêts : botanique, batrachologique et entomologique**
Étangs de la Comtesse, de la Binoche et Neuf de Centimaisons	14,83 km	240011619	Trois étangs privés situés sur la frange sud du massif d'Ingrannes composent ce site. Ils regroupent des habitats particulièrement rares pour la région comme les bas-marais acides, des cariçaies à *Carex lasiocarpa* ou encore des boulaies à sphaignes. L'étang de la Comtesse possède une aulnaie marécageuse intéressante pour sa population d'Osmonde royale tandis que les berges paratourbeuses de l'étang Neuf de Centimaisons possèdent des populations de Rossolis intermédiaire et à feuilles rondes. **Intérêt : botanique**
Pelouses du Larris	15,78 km	240000024	Ces pelouses appartiennent aux formations calcicoles de la cuesta Beauce-Gâtinais. Il s'agit de pelouses calcaires relictuelles enclavées dans des fruticées et boisements. Elles présentent une vingtaine d'espèces végétales déterminantes dont deux sont protégées : l'Anémone pulsatille et le Polygale du calcaire. **Intérêt : botanique**
Pelouses calcicoles de Moque Bouteille	15,89 km	240030567	Le site est une chênaie sessiliflore abritant des pelouses calcicoles qui abritent 16 espèces déterminantes dont cinq protégées avec, notamment, la présence du Baguenaudier, espèce rare et localisée dans le nord-ouest de la région. **Intérêt : botanique**
Pelouses calcicoles du Vieux Clos	16,36 km	240030592	Ce site est composé de pelouses relictuelles enserrées dans des fruticées et boisements. Il est situé sur une butte avec des versants composés des pelouses calcicoles. Les pelouses décrites ici présentent des populations de Polygale du calcaire, d'Anémone pulsatille et de Lin de Léon. Plusieurs messicoles sont également notées comme le Caucalis à fruits plats ou le Silène de nuit. **Intérêt : botanique**
Pelouses calcicoles du moulin à vent	17,42 km	240030559	Cette ZNIEFF est composée de trois pelouses calcaires appartenant à l'ensemble des affleurements calcicoles de la cuesta beauceronne. Elles occupent une surface importante située dans un contexte agricole intensif, avec des fruticées et des boisements calciphiles. Les deux pelouses périphériques présentent des habitats en bon état de conservation avec un nombre important d'espèces patrimoniales comme l'Épipactis pourpre ou l'Inule hirsute. Le site présente aussi des petites parcelles occupées par d'anciennes plantations de pins qui abritent des populations d'espèces rares tels que la Goodyère rampante ou le Monotrope suce-pin. **Intérêt : botanique**

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant INPN	Descriptif
Étang de Morche et mares de Jarnonce	17,49 km	240030687	Cet étang est localisé dans la forêt domaniale d'Orléans, dans un contexte acide entouré de chênaies acidiphiles. Le substrat est plutôt vaseux avec de grandes taches sableuses qui permettent le développement de communautés amphibies variées. Les mares du site abritent des secteurs de tourbières de transition à Carex lasiocarpa et Potentilla palustris, habitat rare dans la région. L'intérêt du site porte également sur son entomofaune avec la présence de deux espèces protégées menacées : la Leucorrhine à large queue et la Leucorrhine à gros thorax. Le Criquet ensanglanté est aussi inventorié sur le site. **Intérêts : botanique et entomologique**
Marais d'Orville	17,60 km	240000039	Cf. descriptif APB « Marais d'Orville » (ID : FR3800059)
Pelouse de la Vallée de Filay	18,95 km	240031589	Ce site s'inscrit dans les fragments de la ZSC « Vallée de l'Essonne et vallons voisins ». Il est constitué d'une pelouse méso-xérophile développée sur un plateau calcaire où 11 espèces floristiques déterminantes, dont trois protégées, ont été inventoriées (Epipactis pourpre, Cardoncelle, Orchis homme pendu). Six espèces d'insectes déterminants ZNIEFF sont également présentes sur le site avec l'Ascalaphe ambré, le Mercure, le Tabac d'Espagne, la Petite violette, le Flambé et le Zygène de la Petite coronille. **Intérêts : botanique et entomologique**
Prairies humides du Guidon	19,02 km	240030709	Cette ZNIEFF est un ensemble de prairies de fauche oligotrophes acides avec un degré d'humidité allant de mésophile à hygrophile selon la topographie. Elles abritent des populations d'Orchis de mai et d'Orchis à fleurs lâches, protégées dans la région. Quatre autres espèces déterminantes sont présentes sur le site. **Intérêt : botanique**
Pelouses calcicoles de Bel Air	19,27 km	240030564	Ces pelouses calcaires appartiennent à l'ensemble des affleurements calcicoles de la cuesta beauceronne. Elles sont associées à une chênaie sessiliflore. Les pelouses abritent une dizaine d'espèces déterminantes dont deux sont protégées. Peuvent alors être citées l'Anémone pulsatille et le Cardoncelle mou. **Intérêt : botanique**
Prairies humides de la Chenetière	19,67 km	240030495	Cette zone comprend deux prairies mésohygrophiles abritant des populations importantes d'orchidées protégées comme l'Orchis de mai, l'Orchis à fleurs lâches ou l'Orchis grenouille. Au total, une dizaine d'espèces déterminantes a été observée sur le site. **Intérêt : botanique**

C.3.1.5 SYNTHÈSE

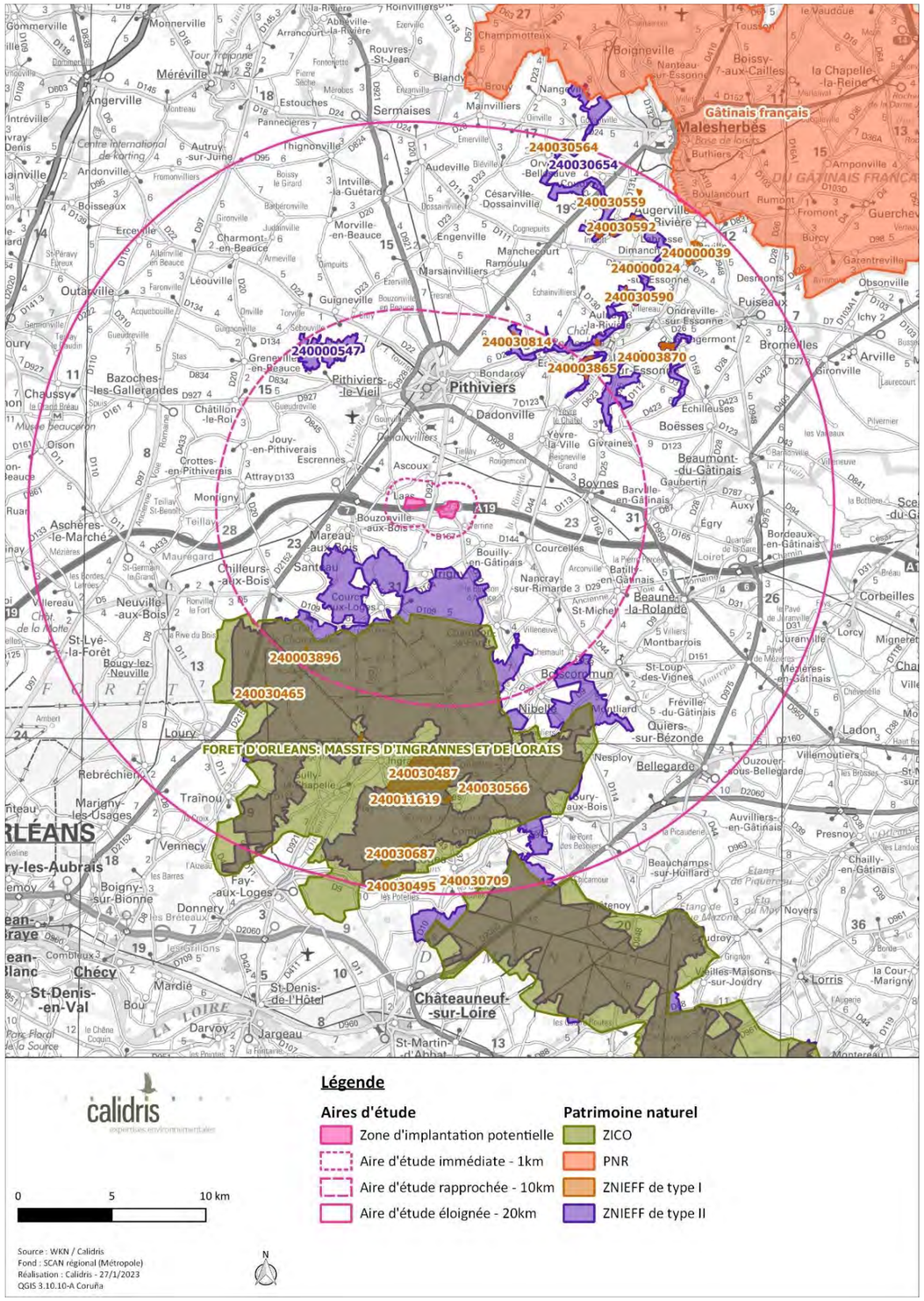
Les alentours de la zone d'étude du projet éolien de Bouzonville comportent un total de deux ZSC, une ZPS, une ZICO, un PNR, un APB, un ENS, une réserve de biosphère, 23 ZNIEFF de type I et trois ZNIEFF de type II.

Les intérêts principaux localisés dans ces zonages résident en la présence de la Vallée de l'Essonne et de ses affluents dont ses coteaux forment l'étendue la plus large de flore calcicole de la région. Cela se retrouve dans les nombreuses ZNIEFF de type I classées pour la présence d'espèces végétales et d'insectes calcicoles rares ou protégées dans la région.

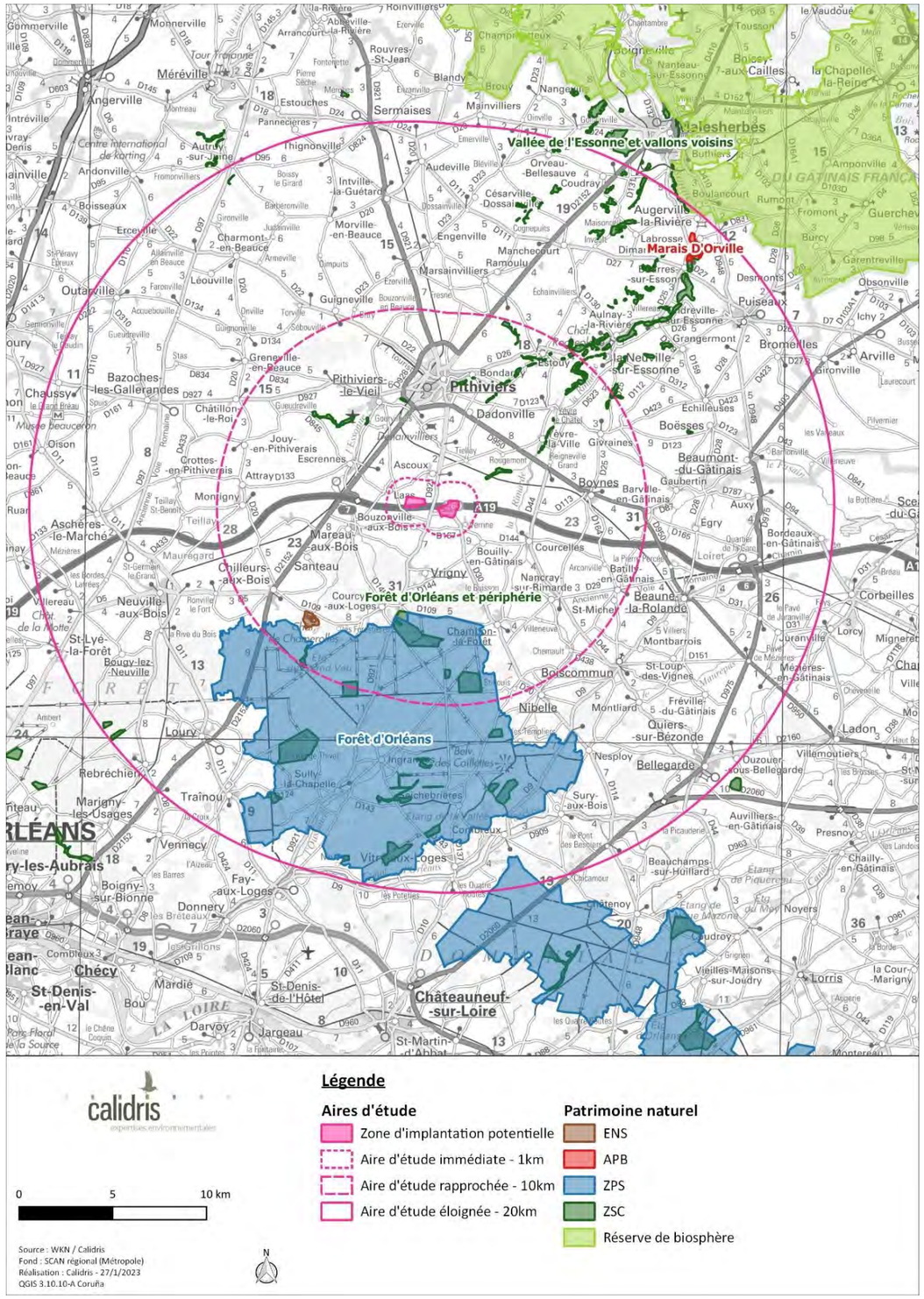
Ensuite, la forêt domaniale d'Orléans possède également diverses zones d'intérêt avec la présence d'étangs privés qui accueillent une flore patrimoniale mais aussi une avifaune diversifiée en halte migratoire. La forêt en elle-même est également importante pour les oiseaux forestiers nicheurs de la région. Cette zone constitue alors à la fois une ZNIEFF de type II, une ZPS et une ZICO.

Enfin, le nord de l'aire d'étude éloignée, qui intègre la région Île-de-France, présente une partie du PNR Gâtinais français et de la réserve de biosphère de Fontainebleau.

Tous ces zonages sont déconnectés de la ZIP qui ne présente pas d'habitats similaires.



Carte 21 : localisation des zonages naturels autour du projet éolien (1/2)



Carte 22 : localisation des zonages naturels autour du projet éolien (2/2)

C.3.2 TRAME VERTE ET BLEUE

C.3.2.1 ÉCHELLE RÉGIONALE

Les éléments relatifs au schéma régional de cohérence écologique (SRCE) de la-région Centre-Val de Loire, sont accessibles via le site de la DREAL Centre-Val de Loire. Le schéma régional de cohérence écologique du 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. Le SRCE correspond à la cartographie régionale de la trame verte et bleue. Les cartes identifient les continuités écologiques terrestres (trame verte) et aquatiques (trame bleue). Ces dernières sont constituées de réservoirs (zones où la biodiversité est la plus riche) reliés entre eux par des corridors écologiques facilitant ainsi le déplacement des espèces.

La carte suivante indique que la zone d'étude ne se situe dans aucun réservoir de biodiversité définis par le SRCE de la région Centre-Val de Loire. Globalement, l'aire d'étude éloignée du projet éolien ne comporte que quelques éléments favorables à la biodiversité avec, au sud, un vaste réservoir lié aux pelouses sèches à humides sur sols acides, et, au nord, un réservoir lié aux pelouses sèches sur sols calcaires. Ces réservoirs sont principalement liés aux coteaux de la vallée de l'Essonne décrits précédemment dans les descriptions des zonages naturels.

En ce qui concerne les continuités écologiques, l'aire d'étude éloignée comprend des corridors à nouveau liés aux pelouses sèches à humides sur sols acides (au sud) et quelques corridors diffus liés aux pelouses et lisières sèches sur sols calcaires, localisés dans les aires d'étude immédiate et rapprochée. De plus, la ZIP et son aire d'étude immédiate sont également traversées par un corridor écologique inféodé aux milieux boisés qui relie le nord de la forêt d'Orléans avec la vallée de la Rimarde. Ce corridor écologique semble lié à la localisation des ouvrages de franchissements de l'A19. Ces continuités sont toutefois menacées par de nombreux éléments fragmentants présents au sein de la ZIP, notamment l'autoroute A19 qui entraîne une rupture majeure entre les éléments paysagers situés au sud et au nord du site.

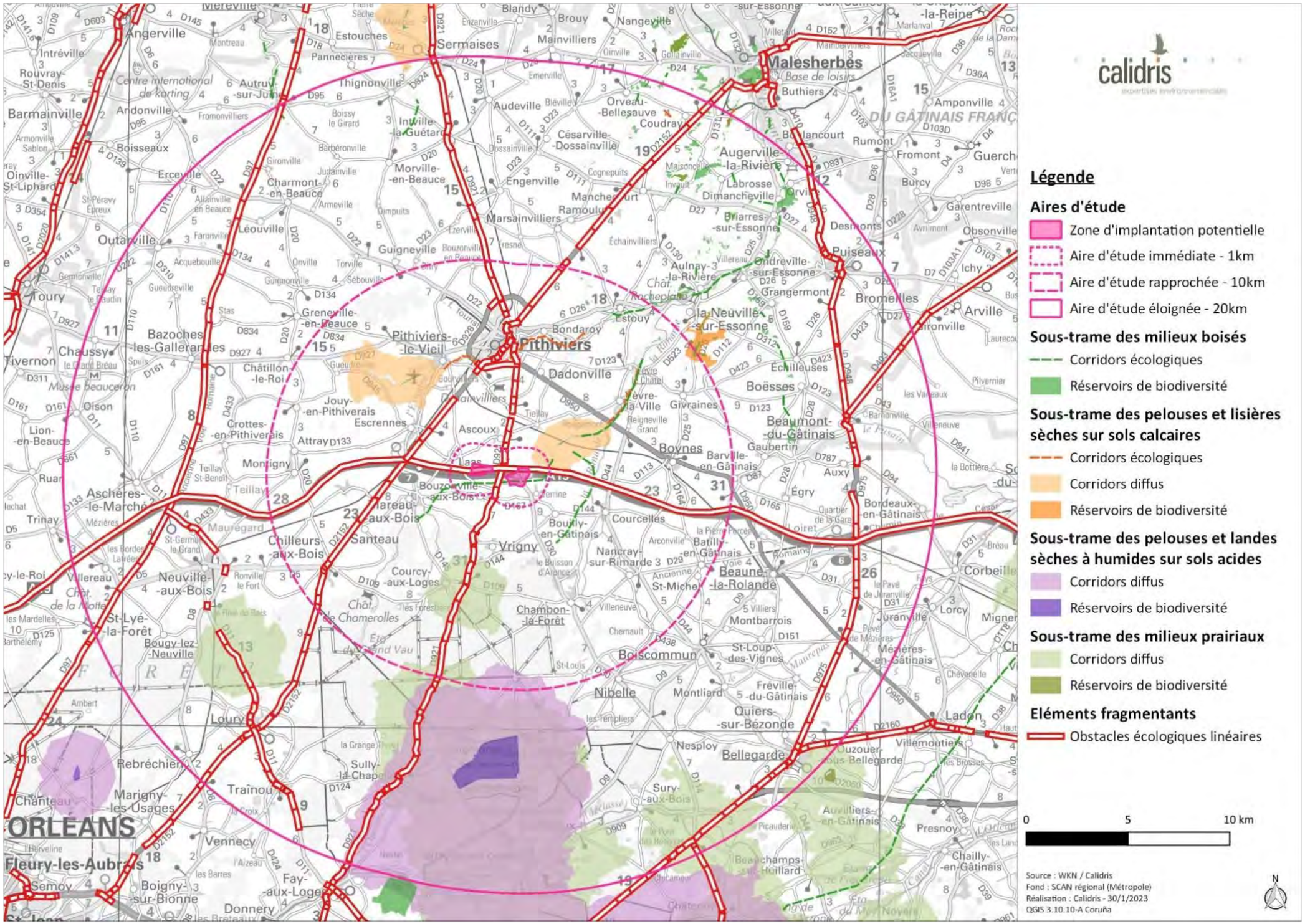
Pour la trame bleue, des corridors humides diffus existent à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée et éloignée au niveau des vallées de la Rimarde et de l'Œuf ainsi qu'au niveau de la forêt d'Orléans qui présente un grand nombre d'étangs. En revanche, cette trame bleue est absente à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.

C.3.2.2 ÉCHELLE LOCALE

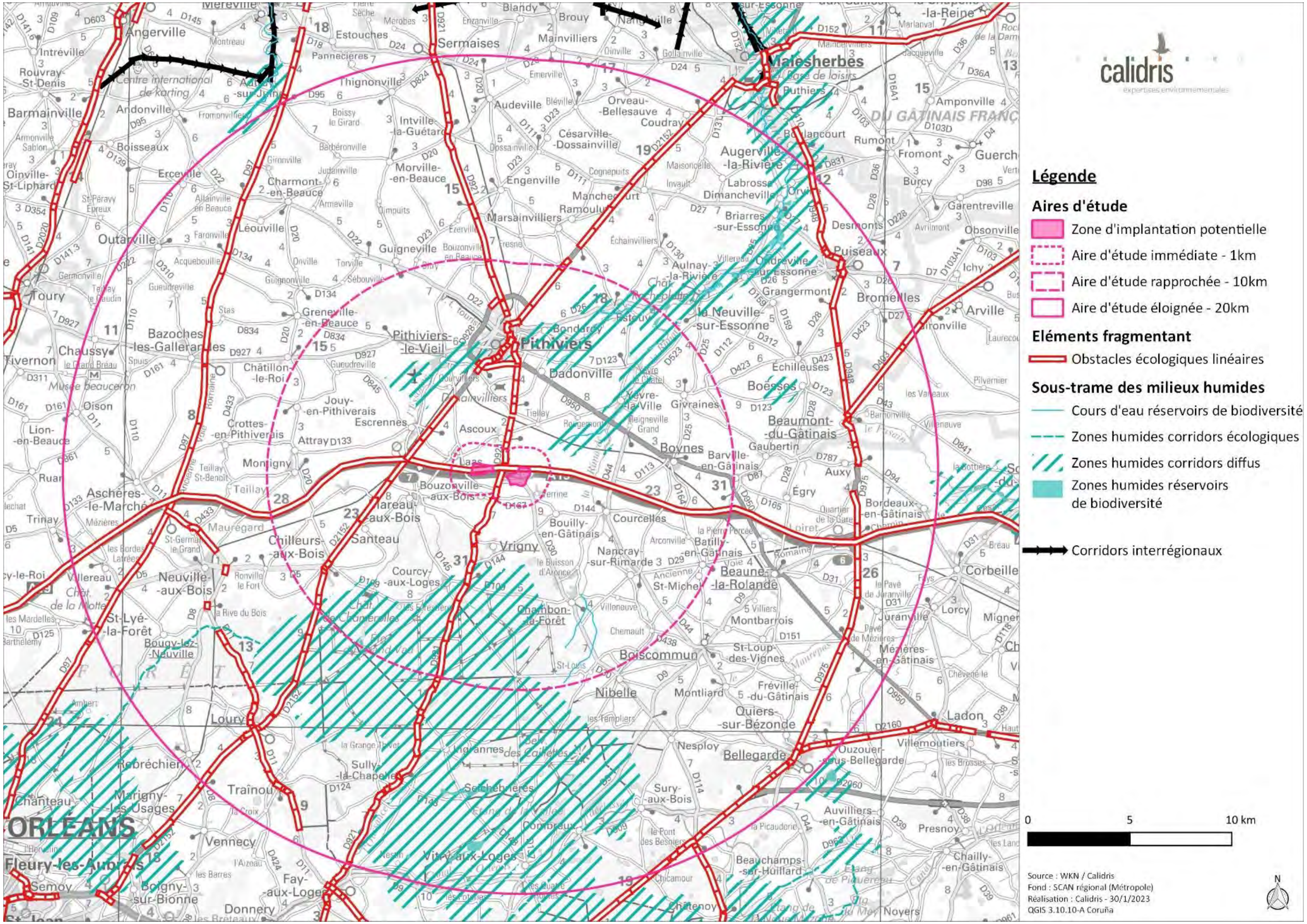
Afin d'obtenir des informations sur la trame verte et bleue à l'échelle locale, le SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale) du Pays Beauce Gâtinais en Pithiverais a été consulté. L'étude de la trame verte et bleue sur ce territoire a été réalisée entre 2013 et 2015.

Elle indique alors plusieurs éléments : la présence de secteurs à enjeux montrant certaines zones à préserver ou à restaurer en priorité (réservoirs biologiques ou corridors écologiques) ainsi que la fonctionnalité des sous-trames par mailles du territoire. Ces sous-trames sont liées aux milieux boisés, prairiaux, calcicoles, humides et aux cours d'eau.

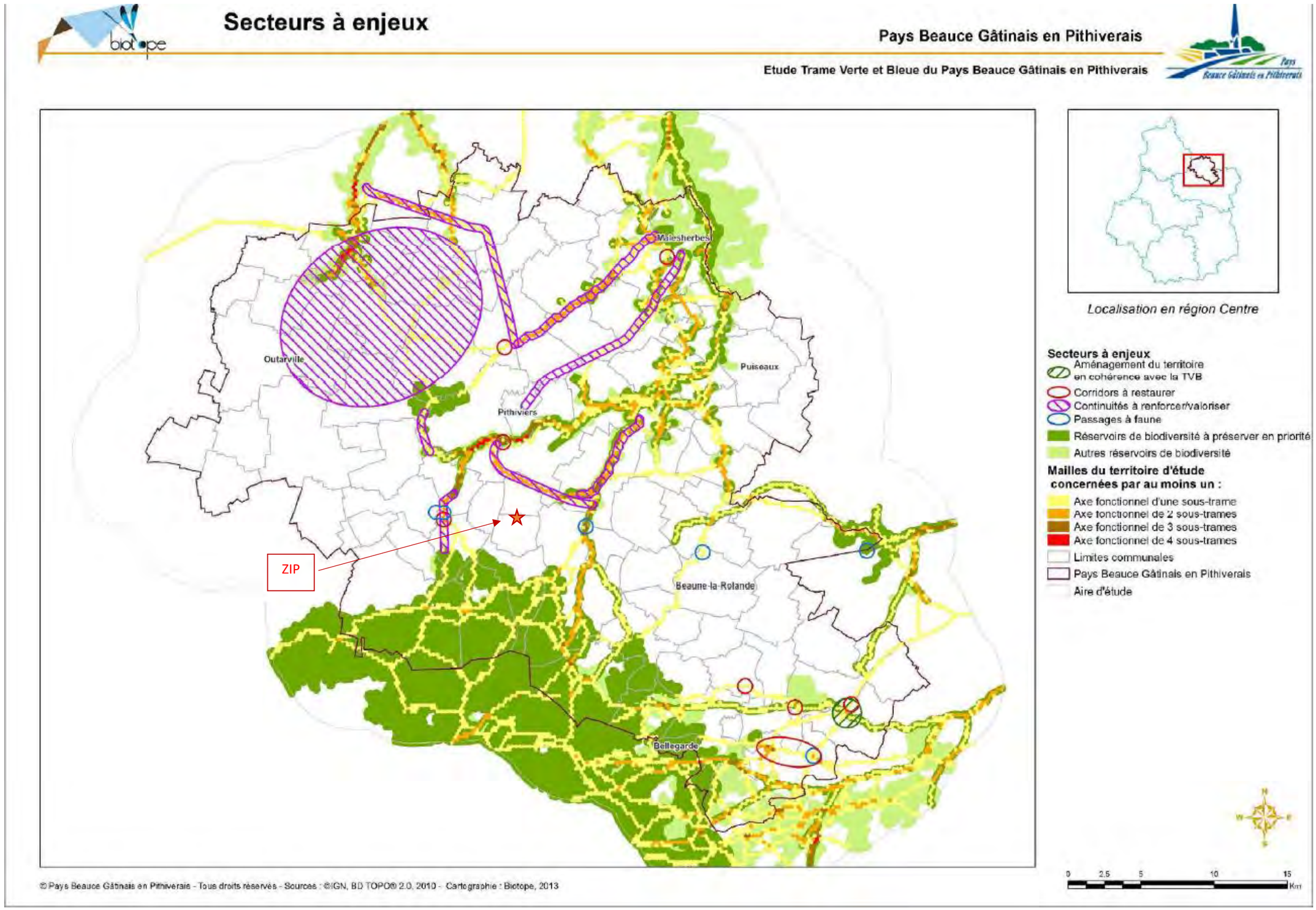
La carte suivante décrit la présence de la ZIP au sein de la trame verte et bleue locale. Elle indique alors que celle-ci est située dans une zone nulle en termes d'enjeux de préservation pour les différentes sous-trames étudiées. Toutefois, en élargissant à l'aire d'étude éloignée, cette-dernière comprend des zones de continuités écologiques à renforcer avec une fonctionnalité de deux sous-trames.



Carte 23 : contexte de la trame verte régionale autour de la zone d'étude du projet éolien (source : SRCE Centre-Val de Loire)



Carte 24 : contexte de la trame bleue autour de la zone d'étude du projet éolien (source : SRCE Centre-Val de Loire)



Carte 25 : localisation de la ZIP au sein de la trame verte et bleue locale (source : SCoT Pays Beauce Gâtinais en Pithiverais)

C.3.3 FLORE ET HABITATS NATURELS

C.3.3.1 BIBLIOGRAPHIE

La base de données de l'INPN et celle du Conservatoire Botanique national du Bassin parisien (CBNBP) ont été consultées.

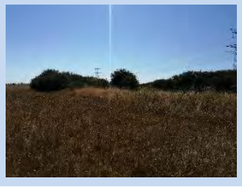
Ces consultations ont révélé qu'aucune espèce protégée et/ou à enjeu de conservation n'était présente au sein de la commune de la ZIP depuis 1980. Cependant, trois espèces menacées dont deux également protégées ont été observées dans les communes aux alentours de la ZIP (Laas, Ascoux et Bouilly-en-Gâtinais) depuis 1980. Elles pourraient donc être présentes dans la ZIP. Il s'agit de :

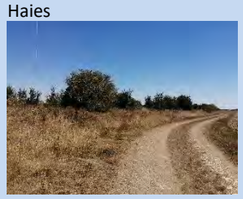
- *Gagea villosa,* espèce protégée au niveau national et en danger critique (CR) sur la liste rouge régionale, inféodée aux champs sablonneux.
- *Epipactis purpurata*, espèce protégée au niveau régional et en danger (EN) sur la liste rouge régionale, inféodée aux boisements très ombragés sur sols acides comme les Hêtraies à sols nus.
- *Delphinum consolida*, espèce en danger (EN) sur la liste rouge régionale, inféodée aux cultures et friches.

C.3.3.2 HABITATS NATURELS

La ZIP est dominée par les cultures. Les habitats et leurs enjeux de conservation associés sont représentés dans le tableau ci-dessous. Les habitats possédant un enjeu de conservation qualifié de « non évalué » étaient inaccessibles.

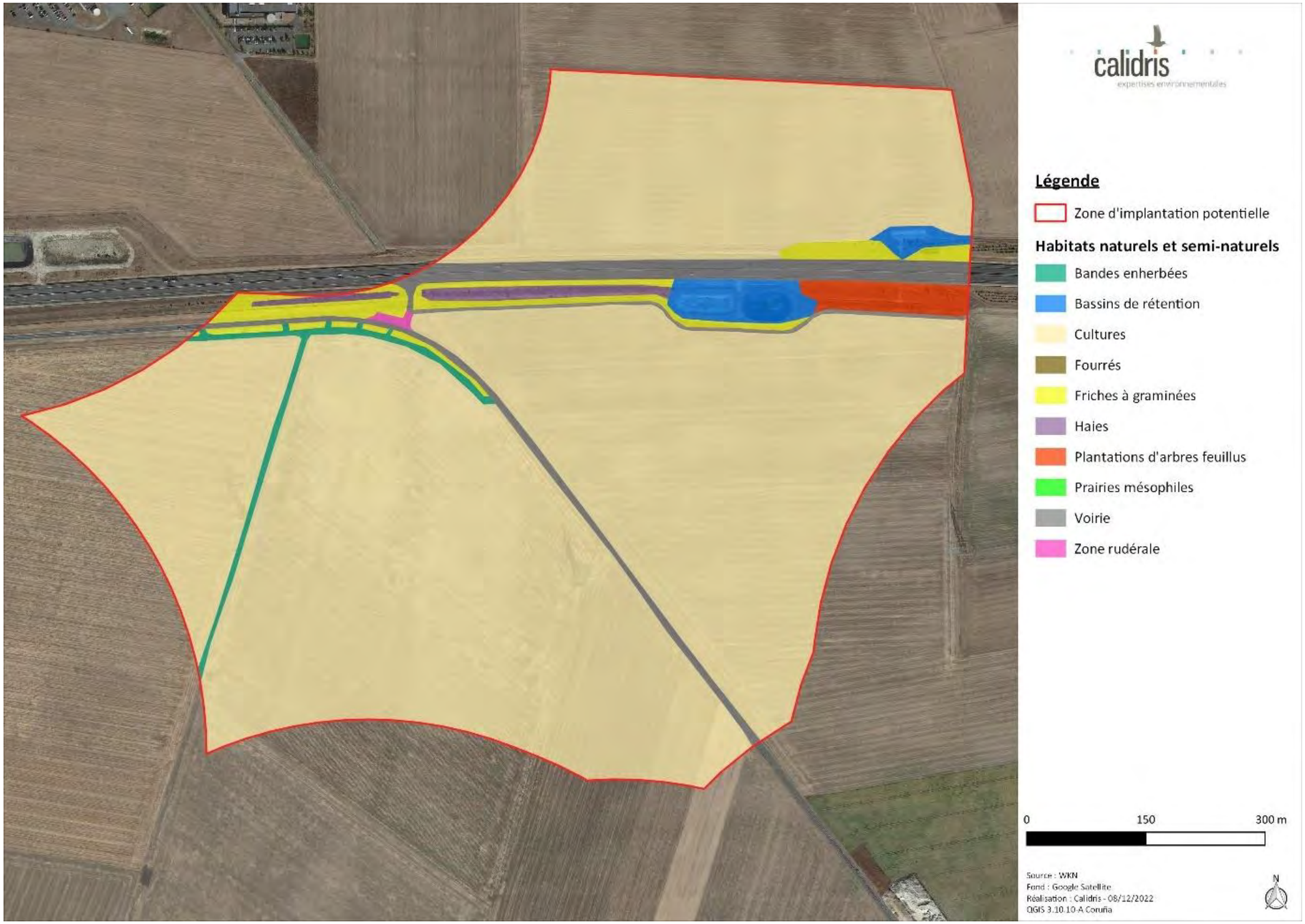
Tableau 35 : description des habitats naturels et semi-naturels présents dans la ZIP

Habitats	Phytosociologie	Code EUNIS	Code Corine	Natura 2000	Surface ZIP	% ZIP	Enjeux	Description
Prairies mésophiles 	*Cynosurion cristati*	E2.1	38.1	-	2,69 ha	2,7 %	Faible	Prairies mésophiles sur sol fertile, bien drainé et non pâturée, elle est caractérisée par la présence de *Senecio vulgaris, Convolvulus arvensis, Dactylis glomerata, Hypericum perforatum, Orobanche minor, Daucus carota, Pastica sativa*.
Cultures 	*Veronico agrestis – Euphorbion peli*	I1.12	82.2	-	112,05 ha	89,15 %	Faible	Monocultures intensives avec une marge de végétation spontanée. Flore adventice des cultures composées de *Malva neglecta, Cirsium arvense, Convolvulus arvensis, Trifolium campestre, Avena sativa, Cichorium intybus, Arctium lappa* etc…
Fourrés 	*Prunatalia spinosae*	F3.1	31.8	-	0,56 ha	0,5 %	Faible	Fourrés avec une dominance de *Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Euonymus europaeus, Ligustrum vulgare* et *Rosa canina.*

Habitats	Phytosociologie	Code EUNIS	Code Co-rine	Natura 2000	Surface ZIP	% ZIP	Enjeux	Description
Haies 	*Carpinion betuli*	FA.3	84.2	-	0,61 ha	0,54 %	Faible	Haies récemment plantées avec du *Prunus spinosa, Acer campestre, Corylus avellana, Sambucus nigra, Cornus sanguinea, Sorbus torminalis* et *Carpinus betulus*
Plantations d'arbres feuillus	-	FB	84.1	-	0,76 ha	0,68 %	Non évalué	Plantations récentes d'arbres feuillus à proximité. Habitat classé comme non évalué car inaccessible.
Friches à graminées	*Convolvulo arvensis – Agropyrion repentis*	E5.1	87	-	1,09 ha	0,97 %	Faible	Friches à graminées en bordure de route avec présence de *Poa pratensis, Poa trivialis, Bromus hordeaceus, Dactylus glomerata, Papaver rhoeas, Matricaria chamomilla, Lotus corniculatis, Centaurea jacea, Cirsium arvense* etc… Certaines friches n'ont pas été prospectées du fait de l'inaccessibilité des parcelles car liés à l'autoroute A19.
Bandes enherbées 	*Veronico agrestis – Euphorbion peli*	E5.1	87	-	0,69 ha	0,061 %	Faible	Chemins enherbés avec une végétation similaire à la flore adventice des cultures : *Trifolium campestre, Achillea millefolium, Plantago lanceolata, Rumex acetosa, Convolvulus arvensis, Taraxacum sp.* etc…
Zone rudérale	-	E5.1	87.2	-	0,06 ha	0,05 %	Faible	Petite zone servant aux dépôts de matériel agricole et à l'accès à l'autoroute présente à proximité. Très pauvre en espèce avec *Lotus corniculatus, Taraxacum sp., Papaver rhoeas, Medicago sativa, Senecio vulgaris*.
Bassin de rétention	-	J5.33	89	-	2,04 ha	1,8 %	Non évalué	Bassin de rétention des eaux pluviales. Classé comme non évalué car inaccessible.
Voirie 	-	J4.2	86	-	3,4 ha	2,89 %	Faible	Il s'agit des routes et chemins à proximité de la ZIP.



Carte 26 : cartographie des habitats naturels et semi-naturels sur la ZIP (1/2)



carte 27 : cartographie des habitats naturels et semi-naturels sur la ZIP (2/2)

C.3.3.3 FLORE

C.3.3.3.1 RÉSULTATS DES INVENTAIRES

Près d'une cinquantaine de taxons a été observée au sein de la ZIP. Il s'agit principalement de plantes rudérales et d'adventices de cultures. La liste des taxons recensés est présente en annexe I.

Suite aux inventaires, aucune espèce protégée ni menacée n'a été observée au sein de la ZIP.

C.3.3.3.2 FLORE EXOTIQUE ENVAHISSANTE

Aucune espèce exotique envahissante n'a été au sein de la ZIP.

C.3.3.3.3 SYNTHÈSE

Étant donné qu'aucune espèce protégée ni menacée n'a été observée au sein de la ZIP, les enjeux de conservation de la flore et des habitats naturels sont identiques à ceux des habitats naturels.



Carte 28 : spatialisation des enjeux pour la flore et les habitats naturels (1/2)



Carte 29 : spatialisation des enjeux pour la flore et les habitats naturels (2/2)

C.3.4 OISEAUX

C.3.4.1 BIBLIOGRAPHIE

Les sites de Faune-France et de l'INPN ont été consultés afin d'obtenir une première information sur les espèces présentes sur la commune de Bouzonville-aux-Bois. Les données communiquées sont opportunistes et datées entre 2010 et 2023. Ainsi, seules 25 espèces sont mentionnées sur la commune du projet. Parmi ces espèces, dix présentent un enjeu de conservation dont huit peuvent être inventoriées en période de nidification sur le site.

Tableau 36 : liste des espèces d'oiseaux notées sur la commune de Bouzonville-aux-Bois (sources : Faune-France & INPN)

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage	LRR Nicheurs	Période de présence			Enjeu potentiel
								Migration	Hivernage	Nidification	
Aigrette garzette Egretta garzetta	A026	LC	Art. 3	LC	NAc		NT	X	X		Modéré
Alouette des champs Alauda arvensis		LC		NT	LC	NAd	NT	X	X	X	Modéré
Bergeronnette printanière Motacilla flava flavissima			Art. 3	LC		DD	LC	X		X	Faible
Bruant proyer Emberiza calandra		LC	Art. 3	LC			NT	X	X	X	Modéré
Busard cendré Circus pygargus	A084	LC	Art. 3	NT		NAd	VU	X		X	Fort
Busard Saint-Martin Circus cyaneus	A082	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	NT	X	X	X	Modéré
Buse variable Buteo buteo		LC	Art. 3	LC	NAc	NAc	LC	X	X	X	Faible
Canard colvert Anas platyrhynchos		LC		LC	LC	NAd	LC	X	X	X	Faible
Corbeau freux Corvus frugilegus		VU		LC	LC		LC	X	X		Faible
Corneille noire Corvus corone		LC		LC	NAd		LC	X	X	X	Faible
Courlis cendré Numenius arquata		NT		VU	LC	NAd	EN	X			Faible
Effraie des clochers Tyto alba		LC	Art. 3	LC			NT	X	X	X	Modéré
Étourneau sansonnet Sturnus vulgaris		LC		LC	LC	NAc	LC	X	X	X	Faible
Faisan de Colchide Phasianus colchicus		LC		LC			NA	X	X	X	Faible
Faucon crécerelle Falco tinnunculus		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC	X	X	X	Modéré
Grande aigrette Ardea alba	A027	LC	Art. 3	NT	LC			X	X		Modéré
Héron cendré Ardea cinerea		LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	LC	X	X		Faible
Hirondelle rustique Hirundo rustica		LC	Art. 3	NT		DD	LC	X		X	Modéré
Merle noir Turdus merula		LC		LC	NAd	NAd	LC	X	X	X	Faible
Moineau domestique Passer domesticus			Art. 3	LC		NAb	LC	X	X	X	Faible
Pie bavarde Pica pica		LC		LC			LC	X	X	X	Faible
Pigeon ramier Columba palumbus		LC		LC	LC	NAd	LC	X	X	X	Faible
Rougequeue noir Phoenicurus ochruros		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	X		X	Faible
Tarier pâtre Saxicola rubicola		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC	X	X	X	Modéré
Vanneau huppé Vanellus vanellus		VU		NT	LC	NAd	VU	X	X		Faible

Légende :
Ann. I DO : espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux
PN : Art. 3 et 4. Articles 3 et 4 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée / E : En danger ; V : Vulnérable ; R : Rare ; D : En déclin ; AP : À préciser ; AS : À surveiller

C.3.4.2 OISEAUX NICHEURS

Lors des inventaires consacrés à l'avifaune nicheuse, un total de 30 espèces a été dénombré sur la zone d'étude et sa périphérie immédiate. Parmi ces espèces, 20 sont protégées au rang national et 11 présentent un enjeu de conservation durant la période de nidification.

Il est important de noter que, malgré le fait qu'elles aient été contactées en période de reproduction, certaines espèces ne sont pas notées comme étant nicheuses sur le site en raison de l'absence d'habitats favorables permettant leur nidification. C'est le cas pour le Courlis cendré ou de l'Hirondelle rustique.

C.3.4.2.1 RÉSULTATS DES IPA

Richesse spécifique

Lors de la campagne IPA, 25 espèces nicheuses sur la ZIP ou l'aire d'étude immédiate ont été dénombrées pour un nombre moyen de 9 espèces par point IPA (écart-type = 3.8) et une abondance relative moyenne de 50.7 couples par point IPA (écart-type = 32.1). L'écart-type est une mesure de la dispersion d'une variable aléatoire réelle ; en statistique, il est donc une mesure de dispersion de données. Un écart-type de 3.8 pour le nombre moyen d'espèces indique une dispersion pour chaque point de plus ou moins 4 espèces par rapport à la moyenne de 9 espèces. De façon analogue, l'écart-type de 32.1 pour l'abondance relative moyenne indique une dispersion de plus ou moins 33 couples par rapport à la moyenne de 50.7 couples. Les écarts-types observés ici sont assez élevés pour le nombre d'espèces ainsi que pour le nombre de couples, ce qui indique une répartition qualitative et quantitative globalement hétérogène de l'avifaune sur la ZIP et l'aire d'étude immédiate de Bouzonville.

Au niveau des points d'écoute, la courbe de la richesse spécifique cumulée indique que 50 % des espèces sont détectées dès le quatrième point d'écoute, 80 % au septième, et 100 % au neuvième (figure 1). Le degré de représentativité des résultats obtenus peut être estimé grâce au rapport *a* / *n* de la formule de Ferry où *a* est le nombre total d'espèces rencontrées dans un seul relevé et *n* le nombre de relevés effectués (Ferry, 1976). Le rapport *a* / *n* de 0,25 indique qu'il faudrait réaliser quatre relevés supplémentaires pour espérer contacter une nouvelle espèce. L'échantillonnage est donc fiable et représentatif de l'avifaune de la ZIP.

Cela s'explique par la taille restreinte de la ZIP, un nombre relativement faible d'espèce contacté et la faible diversité des habitats la composant. En effet, des points d'écoute ont été réalisés à l'extérieur de celle-ci pour maximiser la diversité d'habitats présents dans les environs et ainsi avoir un relevé le plus exhaustif possible. Des habitats non présents sur l'aire d'étude concernée mais rencontrés à moins de 500 m de celle-ci ont donc été échantillonnés et plusieurs nouvelles espèces y ont été contactées.

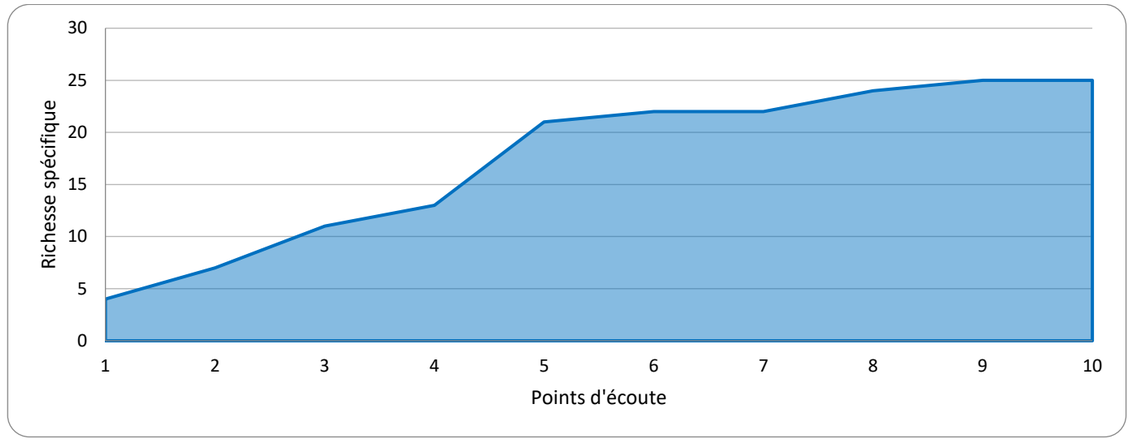


Figure 24 : évolution du nombre d'espèces d'oiseaux recensées en fonction de l'effort d'échantillonnage, au sein de l'AEI

Fréquences relatives spécifiques

Les fréquences spécifiques relatives sont obtenues en divisant le nombre de stations où une espèce a été contactée par le nombre total de relevés. Lorsque cette fréquence ne dépasse pas 10 % des relevés, l'espèce est considérée comme rare sur la zone étudiée, de 10 % à 25 % peu fréquente, de 25 % à 50 % fréquente, et à partir de 50 % très fréquente.

Tableau 37 : qualification des espèces nicheuses en fonction de leurs fréquences relatives au sein de l'AEI

<10,1%	10,1 à 25 %	25,1 à 50%	>50,1%
Bruant jaune	Bergeronnette grise	Bergeronnette printanière	Alouette des champs
Corbeau freux	Busard Saint-Martin	Corneille noire	Bruant proyer
Fauvette à tête noire	Buse variable	Étourneau sansonnet	
Mésange charbonnière	Courlis cendré	Pigeon ramier	
Rougequeue noir	Faisan de Colchide		
Tarier pâtre	Faucon crécerelle		
Tourterelle turque	Grive draine		
	Merle noire		
	Perdrix grise		
	Pinson des arbres		
	Pipit farlouse		
	Rougegorge familier		

Le peuplement d'oiseaux du site est composé de 24% d'espèces fréquentes à très fréquentes et de 76 % d'espèces rares à peu fréquentes.

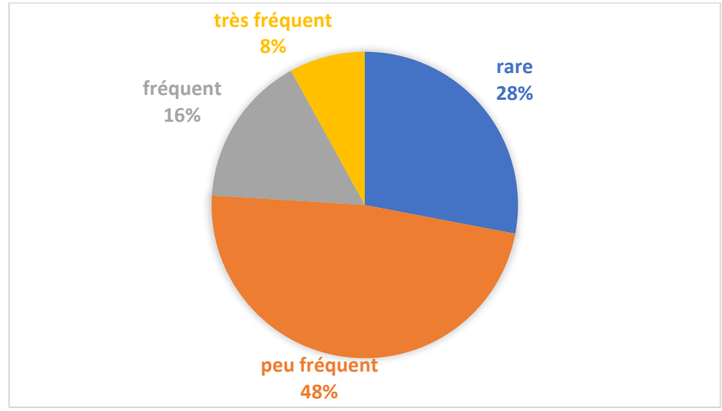


Figure 25 : fréquence relative mesurées sur la ZIP

Le groupe des espèces rares et peu fréquentes est constitué en grande partie d'espèces communes au niveau national et régional (Bergeronnette grise, Faucon crécerelle, Buse variable …). Ces espèces localement peu fréquentes sur la zone d'étude sont inféodées à des milieux peu présents dans la ZIP (haies bocagères, installations humaines…). L'offre d'habitats favorables à ces espèces au sein du site est donc limitée.

Parmi les espèces fréquentes à très fréquentes, la plupart présentent des populations importantes sur le territoire national, et leurs populations sont encore en bon état de conservation au niveau régional (mise à part l'Alouette des champs et le Bruant proyer classés « quasi-menacée »). On retrouve également un cortège d'espèces ubiquistes pouvant utiliser une plus grande gamme d'habitats pour leur reproduction et qui augmente localement de façon significative les résultats obtenus par les IPA.

Répartition de l'avifaune sur le site

La zone d'étude est occupée principalement par des cultures. Ponctuellement, aux abords mêmes du périmètre concerné, d'autres habitats sont présents. Ainsi, on retrouve des constructions humaines ou encore des haies de faible hauteur et largeur ou quelques bosquets à l'est de la ZIP. Ces habitats présentent un cortège avifaunistique d'espèces ubiquistes (Alouette des champs, Pinson des arbres…), mais aussi plus spécialisé (Bruant jaune, Courlis cendré)

Tous les points d'écoute sont réalisés en culture et milieu arboré, cependant, certains ont permis de recenser un nombre d'espèces un peu plus important. La raison est à chercher dans la proximité d'habitats différents (haies, boisements, habitations) relativement proches du point d'écoute. Des oiseaux peu enclins à vivre dans les cultures, mais présents dans ces habitats ont été entendus depuis le point d'écoute. C'est dans les grandes plaines céréalières qui composent la ZIP et ses alentours que le cortège d'oiseaux est le plus restreint, avec des espèces peu exigeantes, comme l'Alouette des champs ou le Bruant proyer.

C.3.4.2.2 RECHERCHE D'ESPÈCES À ENJEU

En parallèle des points d'écoute, des observations ont également été réalisées sur le site et dans un rayon d'environ 1 km pour rechercher les espèces à enjeu qui ne se contactent peu ou pas grâce au chant. Deux sorties ont été réalisées en juin 2022 et avril 2023 pour relever ce type d'espèces.

Elles ont permis de confirmer la présence du couple de Courlis cendré, mais aussi la présence de Caille des blés, Fauvette grisette, Linotte mélodieuse et Rossignol Philomèle. La Caille des blés et la Linotte mélodieuse présentent des enjeux particuliers de conservation.

C.3.4.2.3 AVIFAUNE NOCTURNE

Deux sorties ont été dédiées aux écoutes nocturnes. Au cours de ces sorties, une Chouettes hulotte a été entendue à plusieurs reprises, ainsi que cinq Perdrix grise et six Grive draines.

C.3.4.2.4 STATUT DE REPRODUCTION DES ESPÈCES CONTACTÉES

Pour toutes les espèces observées en période de nidification, le code atlas maximal a été noté afin de donner un statut de reproduction pour chaque espèce. Ainsi, 23% des espèces observées ont un statut de nidification possible ; plus de la moitié (63%) ont un statut de nidification probable ; 7% sont notés comme nicheurs certains et 7% comme non nicheurs. La plupart des espèces sont notées comme étant nicheurs probables en raison de comportements territoriaux, en particulier de mâles chanteurs contactés à plusieurs reprises sur les mêmes secteurs lors du protocole IPA.

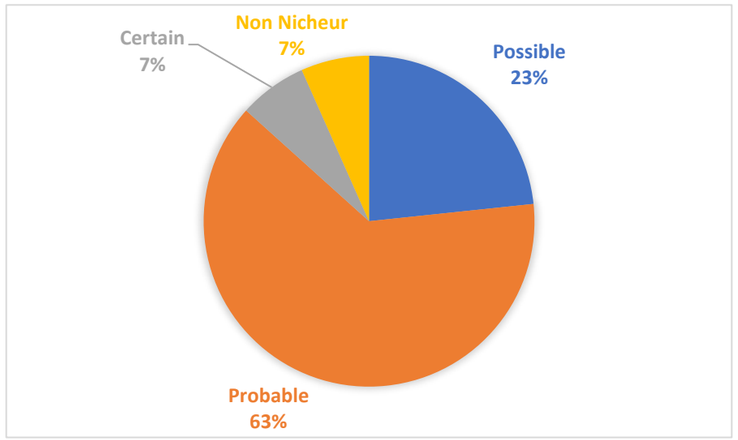


Figure 26 : répartition des statuts de nidification des espèces présentes dans la ZIP

Tableau 38 : statut de nidification des espèces présentes dans la ZIP

Espèces	Nidification
Alouette des champs	Probable
Bergeronnette grise	Probable
Bergeronnette printanière	Probable
Bruant jaune	Possible
Bruant proyer	Probable
Busard Saint-Martin	Probable
Buse variable	Probable
Caille des blés	Possible
Chouette hulotte	Possible
Corbeau freux	Non nicheur
Corneille noire	Probable
Courlis cendré	Non nicheur
Étourneau sansonnet	Probable
Faisan de Colchide	Probable
Faucon crécerelle	Probable
Fauvette à tête noire	Possible
Fauvette grisette	Probable
Grive draine	Probable
Linotte mélodieuse	Probable
Merle noir	Certain
Mésange charbonnière	Possible
Perdrix grise	Probable
Pigeon ramier	Probable
Pinson des arbres	Certain
Pipit farlouse	Non nicheur
Rossignol philomèle	Probable
Rougegorge familier	Probable
Rougequeue noir	Probable
Tarier pâtre	Possible
Tourterelle turque	Possible

C.3.4.3 OISEAUX EN MIGRATION

L'analyse du peuplement ornithologique se fera, dans un premier temps, de façon globale en différenciant les individus en migration active de ceux en halte migratoire ou considérés comme sédentaires. Ensuite, une attention particulière sera accordée aux espèces patrimoniales observées sur le site d'étude.

C.3.4.3.1 MIGRATION PRÉNUPTIALE

Lors des cinq journées d'observation consacrées à la migration prénuptiale en 2023, 767 oiseaux appartenant à 20 espèces ont été contactés. Cela représente environ 150 oiseaux observés par jour de prospection. Le tableau suivant indique les résultats synthétiques des inventaires de la migration prénuptiale. Le détail des résultats est présenté en annexe II.

Tableau 39 : résultats synthétiques du suivi de la migration prénuptiale de l'avifaune

Dates	13/02/2023	10/03/2023	17/03/2023	20/03/2023	27/03/2023	Total par espèce
Accenteur mouchet					1	1
Alouette des champs	58	47	27	19	51	202
Bergeronnette grise	1		3		3	7
Bruant proyer		4				4
Bruant zizi					1	1
Buse variable			1			1
Corbeaux freux	5	8		8		21
Corneille noire		5		9		14
Étourneau sansonnet		89	76	32		197
Faisan de Colchide	1		1		1	3
Faucon crécerelle	1		1	1		3
Grive draine		1			6	7
Hirondelle rustique					4	4
Linotte mélodieuse				11	12	23
Pigeon ramier	72	40	11	29	22	174
Pinson des arbres	18	20	8	12	32	90
Pipit farlouse					5	5
Rougegorge familier		2		1	1	4
Vanneau huppé	2					2
Verdier d'Europe	1		1		2	4
Nombre d'individus	**159**	**216**	**129**	**122**	**141**	**767**
Nombre d'espèces	**9**	**9**	**9**	**9**	**13**	**20**

Aucun couloir de migration n'a pu être établi. Les oiseaux survolent l'ensemble de la zone d'implantation potentielle du projet éolien, de la même manière qu'ils survolent les environs. Comme le soulignent Berthold (1996) et Newton (2008, 2010), la migration diurne en l'absence de relief se fait sur un front large et de façon diffuse, ce qui est le cas sur le site de Bouzonville.

L'effectif d'oiseaux migrateurs contacté est faible pour cinq jours de suivi avec un total de 303 oiseaux recensés en migration active pour 10 espèces différentes. La richesse spécifique contactée sur la zone d'étude est faible, ce qui s'explique par la taille du site et son contexte paysager.

Au niveau de la répartition spécifique de la migration, celle-ci est principalement représentée par cinq espèces : l'Etourneau sansonnet (34%, 103 individus), le Pinson des arbres (27%, 83 individus), l'Alouette des champs (19%, 56 individus), le Pigeon ramier (8%, 25 individus) et la Linotte mélodieuse (8%, 23 individus). Cinq autres espèces constituent 4% des effectifs observés en migration active sur le site et sont donc peu représentatif des espèces observées (*cf*. figure 4).

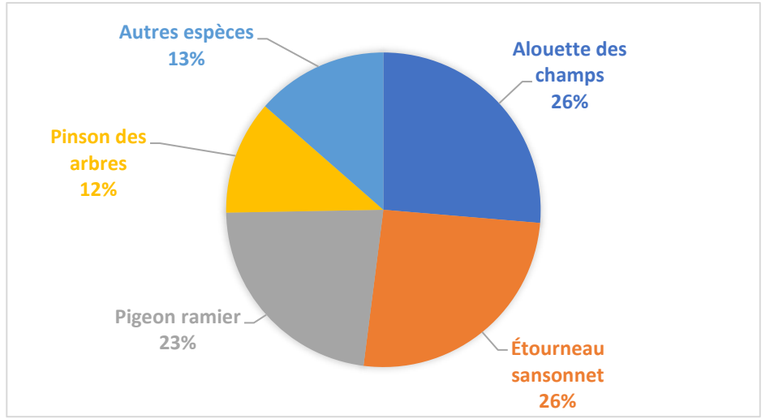


Figure 27 : répartition spécifique de la migration prénuptiale

Pour les effectifs totaux de la migration prénuptiale, ceux-ci sont dominés par l'Alouette des champs (26%, 202 individus), l'Étourneau sansonnet (26%, 197 individus), le Pigeon ramier (23%, 174 individus) et le Pinson des arbres (12%, 90 individus) (*cf*. figure 5).

Ainsi, plusieurs regroupements atteignant quelques dizaines d'individus ont été recensés sur le site. Malgré tout, ce phénomène est minime sur le site en sachant que les oiseaux peuvent se rassembler en groupes de plusieurs centaines voire milliers d'individus en période migratoire. Les bassins de rétention, zone de halte potentielle pour l'avifaune en période de migration n'ont pas fait l'objet d'observations particulières (rassemblements de laridés ou d'anatidés par exemple).

Sur le site de Bouzonville, l'abondance relative en halte migratoire apparaît alors comme étant très faible.

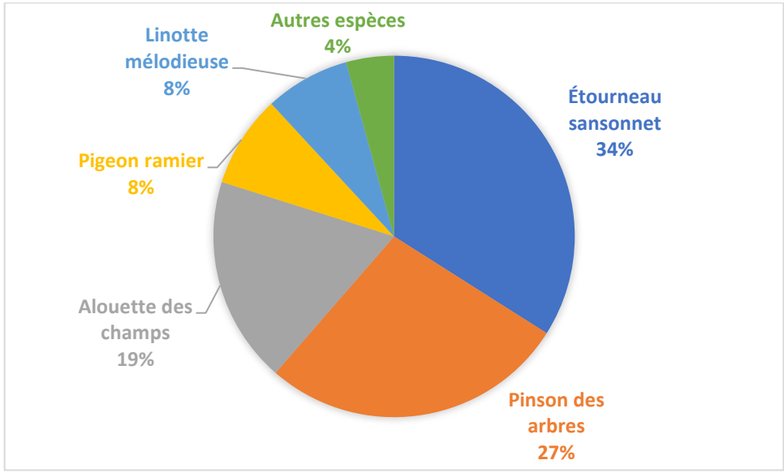


Figure 28 : abondance relative des espèces observées en migration active en période prénuptiale

En ce qui concerne la phénologie de la migration active en période prénuptiale, un pic a été observé. Le pic a eu lieu le 10 mars avec le passage de dizaines de pigeons, pinsons et étourneaux. Un deuxième pic peut être évoqué le 27 mars avec le passage d'une dizaine de Linotte mélodieuse et de Pinson (*cf*. figure 6).

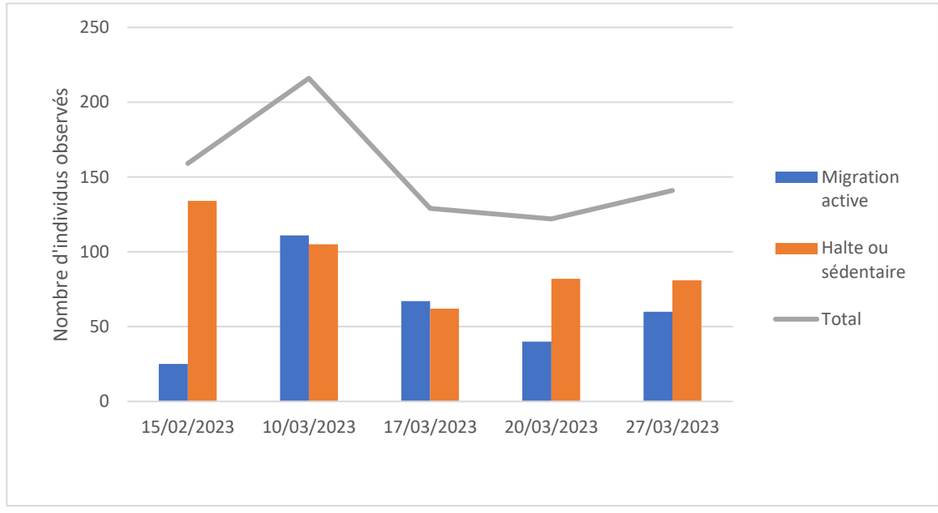


Figure 29 : phénologie de la migration active en période prénuptiale

Sur le site, deux espèces de rapaces diurnes ont été recensées. Le Faucon crécerelle est une espèce globalement sédentaire et commune en France, les mouvements migratoires observés pour cette espèce sont davantage liés à une dispersion d'individus à la recherche de nouveaux territoires. Sur le site, trois individus en halte ont été observés le 13 février, le 17 mars et le 20 mars. La Buse variable est une espèce sédentaire en France, communes et largement réparties à travers le territoire. Un individu a été observé le 10 mars en déplacement vers les boisements au nord-est de la ZIP. Il s'agissait là vraisemblablement d'un individu sédentaire.

Aux vues des résultats obtenus lors des inventaires de la migration prénuptiale, le site ne semble pas présenter d'enjeux pour l'avifaune migratrice au printemps.

C.3.4.3.2 MIGRATION POSTNUPTIALE

Lors des huit journées d'inventaire consacrées à la migration postnuptiale sur le site de Bouzonville, 1955 oiseaux appartenant à 45 espèces ont été recensés. Cela représente une moyenne d'environ 244 individus en halte migratoire ou en migration active pour 14 espèces inventoriés par passage.

Le tableau suivant indique les résultats synthétiques des inventaires de la migration postnuptiale. Le détail des résultats est présenté en annexe III.

Tableau 40 : résultats synthétiques du suivi de la migration postnuptiale de l'avifaune

Dates	30/08/2022	14/09/2022	22/09/2022	05/10/2022	12/10/2022	19/10/2022	26/10/2022	03/11/2022	Total par espèce
Aigle botté	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Alouette des champs	8	56	0	26	16	55	11	4	176
Bergeronnette grise	0	0	0	0	2	0	2	0	4
Bergeronnette printanière	28	12	0	0	1	0	0	0	41
Bruant des roseaux	6	0	0	0	0	0	0	0	6
Bruant jaune	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Bruant proyer	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Bruant zizi	0	0	0	0	2	1	0	0	3
Busard cendré	1	1	0	4	0	0	1	2	9
Buse variable	1	3	2	4	2	0	2	3	17
Chardonneret élégant	0	0	0	0	0	6	0	21	27
Corbeau freux	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Corneille noire	7	5	11	22	26	6	22	2	101
Épervier d'Europe	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Étourneau sansonnet	30	0	0	0	57	0	30	3	120
Faisan de Colchide	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Faucon crécerelle	3	5	2	3	2	4	3	2	24
Faucon émerillon	0	1	0	0	0	0	1	0	2
Grand cormoran	0	0	0	81	0	67	9	0	157
Grive mauvis	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Grive musicienne	0	47	0	0	0	0	0	1	48
Héron cendré	1	1	0	1	0	0	0	0	3
Hirondelle de fenêtre	0	84	0	17	0	0	0	0	101
Hirondelle rustique	33	0	0	106	0	0	0	0	139
Linotte mélodieuse	0	7	87	130	0	0	0	0	224
Milan noir	0	2	1	0	0	0	0	0	3
Merle noir	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Mésange bleue	0	0	0	0	0	2	3	2	7
Mésange charbonnière	0	0	0	0	2	0	3	4	9
Moineau domestique	0	0	8	0	0	0	0	0	8
Perdrix grise	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Pic épeiche	0	0	0	0	1	1	0	0	2
Pic vert	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Pie bavarde	2	1	0	0	0	0	0	0	3
Pigeon biset	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Pigeon ramier	80	81	32	56	4	27	18	44	342
Pinson des arbres	0	0	0	0	4	74	9	3	90
Pipit farlouse	0	0	0	0	14	0	0	14	28
Pouillot véloce	0	0	36	0	4	0	0	0	40
Rougegorge familier	0	0	0	0	4	0	3	0	7
Rougequeue noir	0	0	0	1	0	2	0	0	3
Tarier pâtre	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Tourterelle turque	2	0	2	0	0	0	0	0	4
Vanneau huppé	0	0	0	0	0	120	0	42	162
Verdier d'Europe	0	0	0	17	0	10	0	0	27
Nombre d'individus	**207**	**307**	**182**	**472**	**145**	**375**	**120**	**147**	**1955**
Nombre d'espèces	**17**	**15**	**10**	**18**	**20**	**15**	**17**	**14**	**45**

Aucun couloir de migration n'a pu être établi. Les oiseaux survolent l'ensemble de la zone d'implantation potentielle du projet éolien, de la même manière qu'ils survolent les environs. Comme le soulignent Berthold (1996) et Newton (2008, 2010), la migration diurne en l'absence de relief se fait sur un front large et de façon diffuse, ce qui est le cas sur le site de Bouzonville.

L'effectif d'oiseaux migrateurs contacté est faible pour huit jours de suivi avec un total de 1054 oiseaux recensés en migration active pour 22 espèces différentes. La richesse spécifique contactée sur la zone d'étude est relativement élevée en considérant la taille du site et son contexte paysager.

Au niveau de la répartition spécifique de la migration, celle-ci est principalement représentée par trois espèces : le Vanneau huppé (15,34%, 162 individus), le Grand cormoran (14,87%, 157 individus) et l'Hirondelle rustique (13,16%, 139 individus). Cinq autres espèces constituent un peu plus de 35% des effectifs observés en migration active sur le site (*cf*. Figure 30).

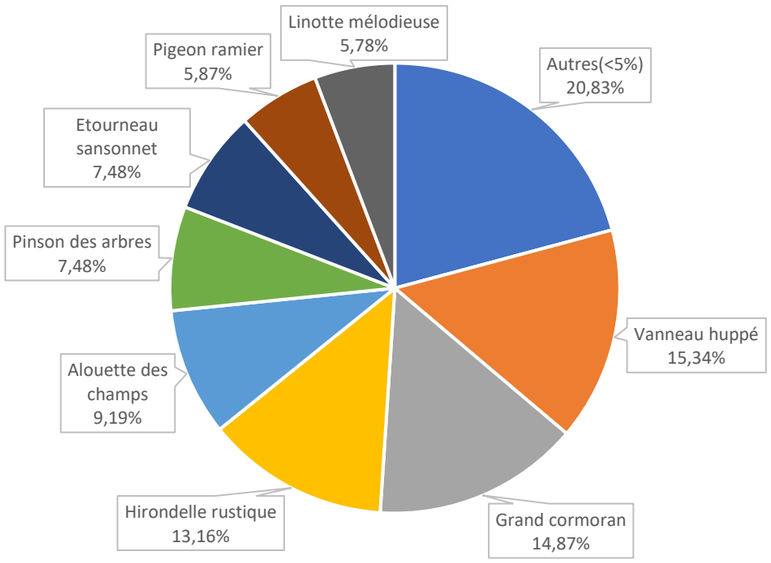


Figure 30 : répartition spécifique de la migration postnuptiale

Pour les effectifs totaux de la migration postnuptiale, ceux-ci sont dominés par le Pigeon ramier (17,49%, 342 individus), la Linotte mélodieuse (11,46%, 224 individus) et l'Alouette des champs (9%, 176 individus) (*cf*. Figure 31).

Ainsi, plusieurs regroupements atteignant quelques dizaines d'individus ont été recensés sur le site. Malgré tout, ce phénomène est minime sur le site en sachant que les oiseaux peuvent se rassembler en groupes de plusieurs centaines voire milliers d'individus en période migratoire. Comme en période de migration prénuptiale, les bassins de rétention, zone de halte potentielle pour l'avifaune en période de migration n'ont pas fait l'objet d'observations particulières (rassemblements de laridés ou d'anatidés par exemple) à l'automne.

Sur le site de Bouzonville, l'abondance relative en halte migratoire apparaît alors comme étant très faible.

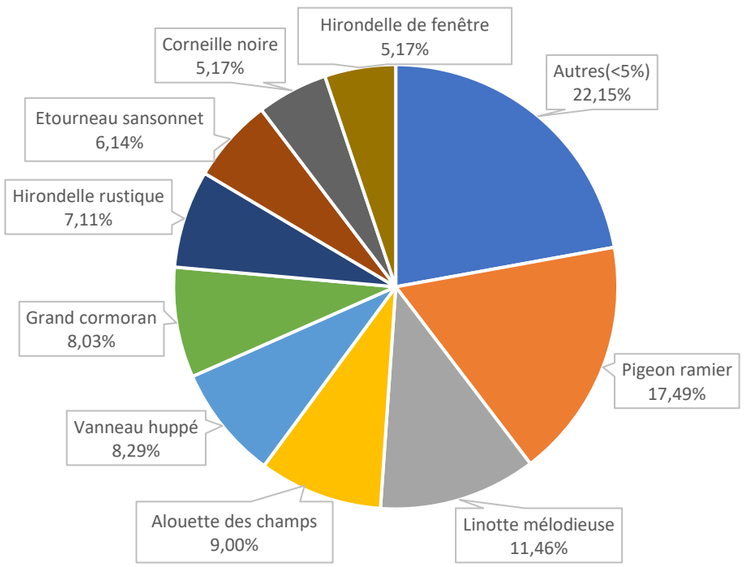


Figure 31 : abondance relative des espèces observées en migration active en période postnuptiale

En ce qui concerne la phénologie de la migration active en période postnuptiale, deux pics ont été observés au début du mois d'octobre et lors du passage du 19 octobre avec plusieurs centaines d'oiseaux observés en vol. Ces deux pics sont également observés pour la richesse spécifique où un total de huit et six espèces ont été recensées en migration active (*cf*. Figure 32).

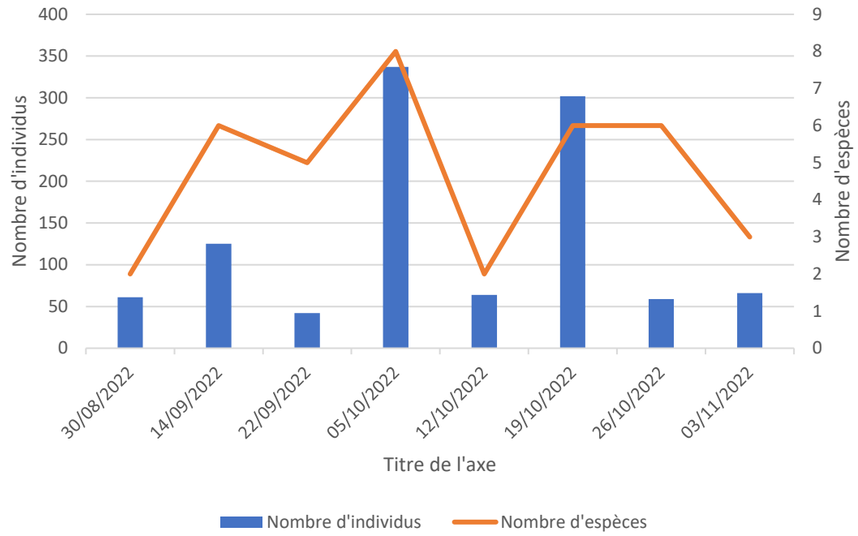


Figure 32 : phénologie de la migration active en période postnuptiale

Comme peu d'individus ont été observés en halte migratoire sur le site, l'abondance relative en oiseaux recensée sur le site est également la plus conséquente lors des passages du 5 et 19 octobre 2022 (*cf.* Figure 33).

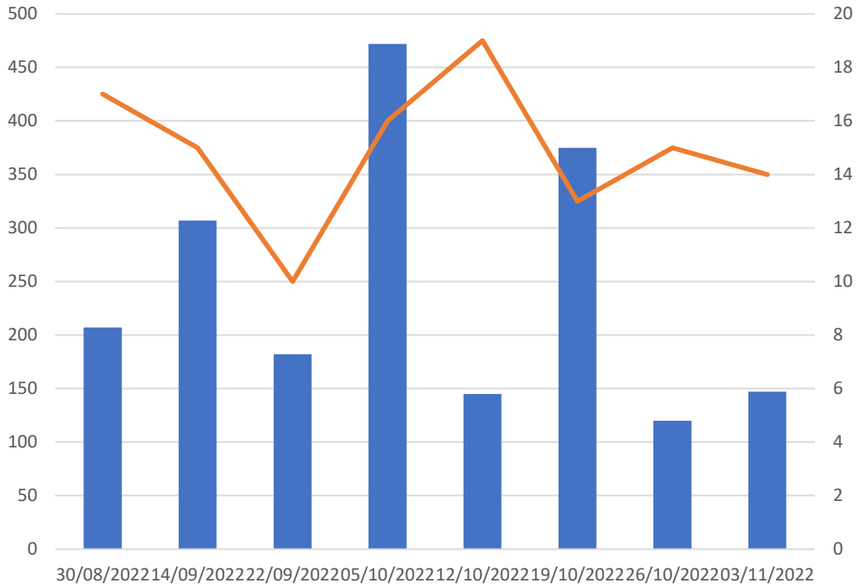


Figure 33 : phénologie de l'ensemble des espèces observées pendant la migration postnuptiale

Sur le site, sept espèces de rapaces diurnes ont été recensées. Trois d'entre elles ont été observées en migration active : l'Aigle botté, le Faucon crécerelle et le Milan noir. Le Faucon crécerelle est une espèce globalement sédentaire et commune en France, les mouvements migratoires observés pour cette espèce sont davantage liés à une dispersion d'individus à la recherche de nouveaux territoires. Le Milan noir est une espèce migratrice commune, fréquemment observée en migration dans la région, les oiseaux partant vers leurs territoires d'hivernage localisés en Afrique subsaharienne. Sur le site, trois individus en migration ont été observés le 14 septembre (deux individus) et le 22 septembre 2022. Enfin, deux individus d'Aigle botté ont été recensés sur le site lors des mêmes dates, correspondant à la période de pic migratoire de l'espèce.

Les autres espèces de rapaces inventoriées sur le site sont le Busard cendré, la Buse variable, l'Épervier d'Europe et le Faucon émerillon. Le Busard cendré et le Faucon émerillon sont des espèces migratrices : le Busard cendré est présent en période de reproduction sur le territoire français tandis que le Faucon émerillon est considérée comme une strictement migratrice et est observée en période migratoire ou d'hivernage. Ici, les individus concernés étaient observés en chasse dans les alentours de la zone d'étude.

La Buse variable et l'Épervier d'Europe sont des espèces sédentaires en France, communes et largement réparties à travers le territoire. Avec le Faucon crécerelle, la Buse variable constitue la majeure partie des effectifs de rapaces observés sur le site avec un total de 17 observations pour une population estimée à quatre individus sur la ZIP.

Aux vues des résultats obtenus lors des inventaires de la migration postnuptiale, le site ne semble pas présenter d'enjeux particulier pour l'avifaune migratrice à l'automne.

C.3.4.3.3 SYNTHÈSE DE LA MIGRATION

De manière générale, le site est situé entre la Forêt d'Orléans au sud et la Valée de l'Essonne plus au nord. Au vu des caractéristiques de ces 2 zones, un déplacement d'espèces migratrices entre ces deux secteurs est possible. Cependant, les individus migrateurs ne trouveront pas d'éléments attractifs (relief, vallée, crête) sur le site de Bouzonville leur permettant de choisir le site comme lieu de passage. La migration étant très diffuse sur le site, les individus passeront aussi bien sur le site que sur les parcelles périphériques au sens large. Le site n'est donc pas plus attractif pour la migration.

En effet, les effectifs observés sur le site en période de migration sont faibles et aucun couloir de migration n'a pu être établi. La migration est très diffuse et concerne en majorité des espèces communes à ces périodes. Quelques espèces à enjeu ont été comptabilisés mais dans des effectifs très réduits.

Les parcelles cultivées qui composent la très grande majorité de la ZIP ne sont pas plus attractives pour la halte migratoire que les parcelles cultivées situées en périphérie immédiate ou un peu plus éloignées.

De même les bassins de rétention liés à l'autoroute A19 n'ont pas fait l'objet d'observation particulières (rassemblements importants de laridés ou d'anatidés par exemple). Ils ne possèdent pas de rôle majeur pour la halte migratoire sur le site.

Aux vues des résultats obtenus lors des inventaires de la migration, le site ne semble pas présenter d'enjeux particulier pour l'avifaune migratrice à l'automne comme au printemps.

C.3.4.4 OISEAUX HIVERNANTS

En période d'hivernage, un total de 342 individus appartenant à 24 espèces a été inventorié sur le site d'étude de Bouzonville. Avec un maximum de 223 oiseaux recensé sur un seul passage, la diversité avifaunistique hivernante observée sur la ZIP apparaît comme étant très faible.

Tableau 41 : résultats des inventaires des oiseaux hivernants

Dates	13/12/2022	17/01/2023	Effectifs cumulés
Accenteur mouchet		2	**2**
Alouette des champs	24	5	**29**
Bruant jaune	2		**2**
Bruant zizi	22	9	**31**
Busard cendré		1	**1**
Buse variable	4	1	**5**
Corneille noire	2	11	**13**
Étourneau sansonnet	31	34	**65**
Faisan de Colchide		1	**1**
Faucon crécerelle	6	3	**9**
Grand cormoran	1		**1**
Grive litorne	6		**6**
Grue cendrée	60		**60**
Merle noir	2	3	**5**
Mésange bleue	1	1	**2**
Mésange charbonnière		2	**2**
Pic épeiche		1	**1**
Pic vert		1	**1**
Pie bavarde		3	**3**
Pigeon ramier	6	14	**20**
Pinson des arbres	13	7	**20**
Pipit farlouse	41	18	**59**
Rougegorge familier	1	2	**3**
Vanneau huppé	1		**1**
Total	**223**	**119**	**342**
Richesse spécifique	**17**	**19**	**24**

Comme la richesse spécifique et l'abondance relative notées sur le site en hivernage est très faible, les effectifs sont représentés par un grand nombre d'espèces. Ainsi, plus de la moitié des effectifs est caractérisé par trois espèces avec l'Étourneau sansonnet (19,01%, 65 individus), la Grue cendrée (17,54%, 60 individus) et le Pipit farlouse (17,25%, 59 individus) (*cf.* Figure 34).

Globalement, ces espèces ont été observées en petits groupes atteignant au maximum plusieurs dizaines d'individus. Ces regroupements sont très anecdotiques étant donné que ce sont des espèces pouvant se rassembler par groupes de plusieurs centaines voire milliers d'individus en période d'hivernage.

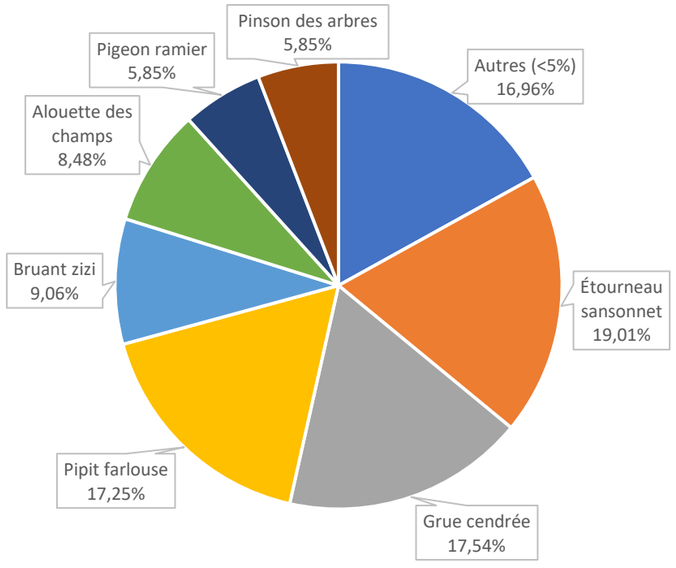


Figure 34 : répartition spécifique en période d'hivernage

En ce qui concerne les rapaces, seules trois espèces ont été recensées en période d'hivernage sur le site avec le Busard cendré, la Buse variable et le Faucon crécerelle. Pour la Buse variable et le Faucon crécerelle, les individus concernés sont probablement sédentaires et observés à l'année sur le site. Le Busard cendré, quant à lui, a également été recensé en migration postnuptiale. L'espèce est considérée comme migratrice stricte en France avec aucune donnée d'hivernage notée : l'observation notée sur le site est sans doute liée à un individu erratique qui, aux vues des conditions météorologiques, aurait tenté d'hiverner dans les alentours du site.

Concernant le passage de la Grue cendrée, ce sont une soixantaine d'individus qui ont été observé en vol à environ 1,5 km à l'ouest de la ZIP.

Les bassins de rétention liés à l'autoroute A19 n'ont pas fait l'objet d'observation particulières (rassemblements importants de laridés ou d'anatidés par exemple) à cette période de l'année. Ils ne possèdent pas de rôle majeur pour l'avifaune hivernante sur le site.

Au regard de ces résultats, la zone d'étude n'apparaît pas comme un lieu d'importance pour la conservation de l'avifaune hivernante.

C.3.4.5 ENJEUX POUR L'AVIFAUNE

C.3.4.5.1 ENJEUX PAR ESPÈCE

Un total de **56** espèces d'oiseaux a été recensé sur le site de Bouzonville, toutes saisons confondues.

Parmi ces espèces **38** sont protégées à l'échelle nationale et **15** présentent un enjeu de conservation.

Par période, cela se caractérise par la présence de **quatre** espèces à enjeux de conservation en période migratoire ; **deux** espèces en période d'hivernage et **9** espèces en période de nidification.

Chaque espèce à enjeu fait l'objet d'une fiche descriptive accompagnée d'une carte de répartition dans les pages suivantes.

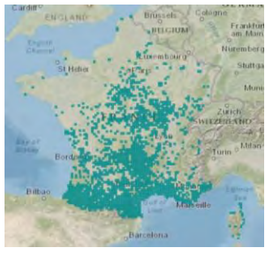


Aigle botté

Hieraaetus pennatus

© J.Laignel

Répartition, population



L'aire de répartition de l'Aigle botté s'étend sur une bande traversant la France des Pyrénées à la région Centre. Le Piémont pyrénéen abrite les populations les plus importantes. L'Auvergne et la Bourgogne accueillent également des populations importantes (Thurel et al., 2013).

État de la population française :

Population nicheuse : 585-810 couples (2012), augmentation modérée (1989-2012)

Population hivernante : 50-100 individus (2009-2013), augmentation modérée (1989-2013).

Source : inpn.mnhn.fr

Biologie et écologie

Ce petit aigle de la taille d'une buse présente deux formes une claire blanche et noire et un sombre brun foncé à brun roux. Il niche dans des forêts de feuillus et de pins entourés de zones ouvertes à caractères préférentiellement bocager. Le nid utilisé plusieurs années, est constitué de branches et de brindilles et garni de feuilles vertes et d'aiguilles de conifères. Cette espèce est essentiellement ornithophage, elle consomme des proies de tailles moyennes telles que des passereaux, des corvidés et des colombidés. Le pic du passage migratoire dans les Pyrénées se situe dans la deuxième moitié de septembre (Issa & Muller, 2015).

Répartition régionale

En région Centre-Val de Loire, l'Aigle botté est une espèce relativement rare : sa nidification a été observée dans trois départements, l'Indre, le Loir-et-Cher et le Loiret. Le Loiret constitue une zone bastion de l'espèce, en particulier au niveau de la forêt d'Orléans avec une des populations les plus denses recensées en France.

De plus, l'espèce semble connaître une expansion dans les départements du Loiret et du Loir-et-Cher, les effectifs dans la forêt d'Orléans passant de 20-25 couples en 2002 à 64 couples en 2012 (Issa & Muller, 2015).

Répartition sur le site

L'Aigle botté a été vu à deux reprises en migration active au-dessus de la partie est de la ZIP à des hauteurs de vols élevés (entre 200 et 300 m) le 14 et le 22/09/2022. L'espèce n'a pas été observée en période de reproduction. Elle est pourtant présente à cette période, au sein de la Forêt d'Orléans, à environ 5 km au sud de la ZIP, où entre 15 et 50 couples sont mentionnés (FSD de la ZPS Forêt d'Orléans).

Les enjeux sur la ZIP sont modérés en période de migration et nuls en période de reproduction et d'hivernage.



Carte 30 : localisation de l'Aigle botté sur la zone d'étude et ses alentours en période de migration

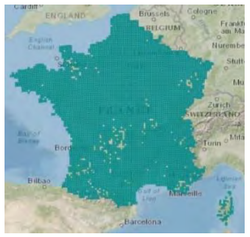


Alouette des champs

Alauda arvensis

© G. Barguil

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

L'Alouette des champs est commune partout en France à l'exception de l'Aquitaine, du Limousin et de la Corse. Ces bastions sont localisés dans les plaines agricoles du centre-ouest ainsi que dans les petits massifs montagneux (Ardennes, Vosges, Massif central).

La population européenne est estimée dans une fourchette de 40 à 90 millions de couples soit 25% de la population mondiale. L'espèce n'est pas menacée bien que ces populations soient en diminution constante depuis les années 1970. Il semble que cette diminution soit moins marquée depuis le début des années 2000.

État de la population française :

Population nicheuse : 1 300 000 à 2 000 000 couples (2009-2012), déclin modéré (1989-2012) (Issa & Muller, 2015). Vigie Nature note un déclin « lent mais très régulier », de presque 2 % par an.

Biologie et écologie

L'Alouette des champs est une espèce de milieux steppiques qui occupent une grande variété de milieux ouverts (plaines agricoles, landes, marais, prairies et pâturages du niveau de la mer à 2500 mètres d'altitude. Cette espèce se nourrit essentiellement de graines et de fruits et plus rarement de petits invertébrés. Le régime alimentaire de l'Alouette des champs est très varié. Il inclut une large diversité d'Arthropodes, mollusques, vers terrestres, mais aussi graines et petits fruits glanés à terre (ISSA & MULLER, 2015).

Répartition régionale

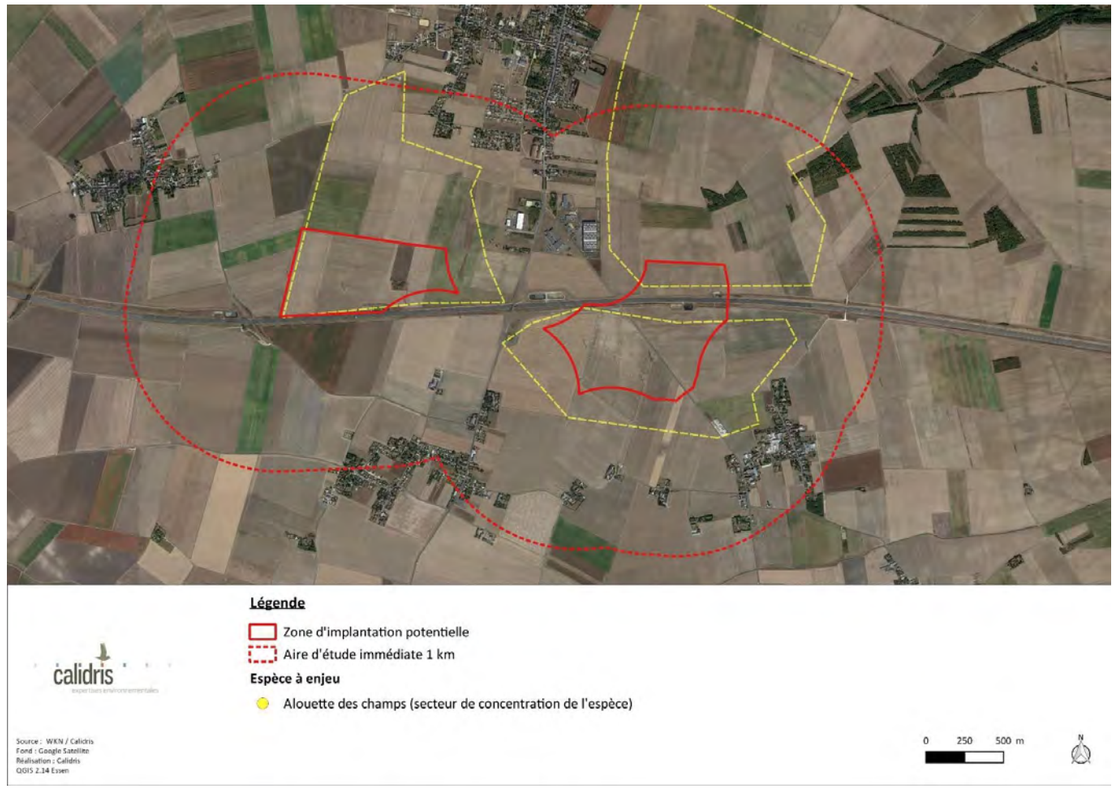
L'Alouette des champs est présente dans l'ensemble de la région Centre Val-de-Loire. La présence de grandes plaines cultivées lui sont favorables.

Répartition dans le site

L'Alouette des champs est présente en période de migration prénuptiale (202 individus). En période de reproduction, l'espèce a été contactée sur la totalité des points d'écoute. La nidification de l'espèce est considérée comme probable, cependant il est difficile d'estimer exactement la population nicheuse, notamment par la présence de canons effaroucheurs lors du deuxième relevé. Le nombre de couple estimé est néanmoins supérieur à 30 couples sur le site d'étude.

Au vu des effectifs recensés sur le site et de son statut de conservation en région Centre-val-de-Loire, les enjeux sont forts pour l'Alouette des champs en période de reproduction, faibles en période d'hivernage et faibles en période de migration.

Code atlas : 5 – Nidification probable



Carte 31 : localisation de l'Alouette des champs sur la zone d'étude et ses alentours en période de reproduction



Bruant jaune

Emberiza citrinella

© R. Perdriat

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

Le Bruant jaune est un passereau granivore capable de fréquenter une large gamme d'habitats comme les bocages, cultures, prairies, pâtures en plaine, mais également les bords de cours d'eau ou les alpages en altitude. Il est largement répandu de l'Europe occidentale à l'Asie centrale (Cramp et al., 1998).

L'espèce est d'ailleurs présente sur une large partie du territoire national, délaissant presque uniquement le pourtour méditerranéen. En France, la population est majoritairement sédentaire. Elle est rejointe l'hiver par les populations nordiques.

État de la population française :

La population nicheuse en France est comprise entre 500 000 et un million de couples. Mais un fort déclin est constaté depuis la fin des années 1980, atteignant même 3 % par an sur la période 2001-2013. Cette forte régression constatée en France, mais également dans d'autres pays européens semble, comme pour beaucoup d'autres espèces liées aux agrosystèmes, être la résultante de l'intensification de l'agriculture à travers tous ses dégâts (disparition des haies, régression des jachères, utilisation des produits phytosanitaires...) (Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

Cette espèce recherche pour sa nidification des paysages ouverts en présence d'une mosaïque de milieux composée en général de prairies, buissons, friches et arbres divers.

Le nid est déposé à terre ou à très faible hauteur par la femelle. De l'automne au début du printemps, le Bruant jaune se nourrit presque exclusivement de graines alors que le reste de l'année les insectes sont majoritaires dans son régime alimentaire.

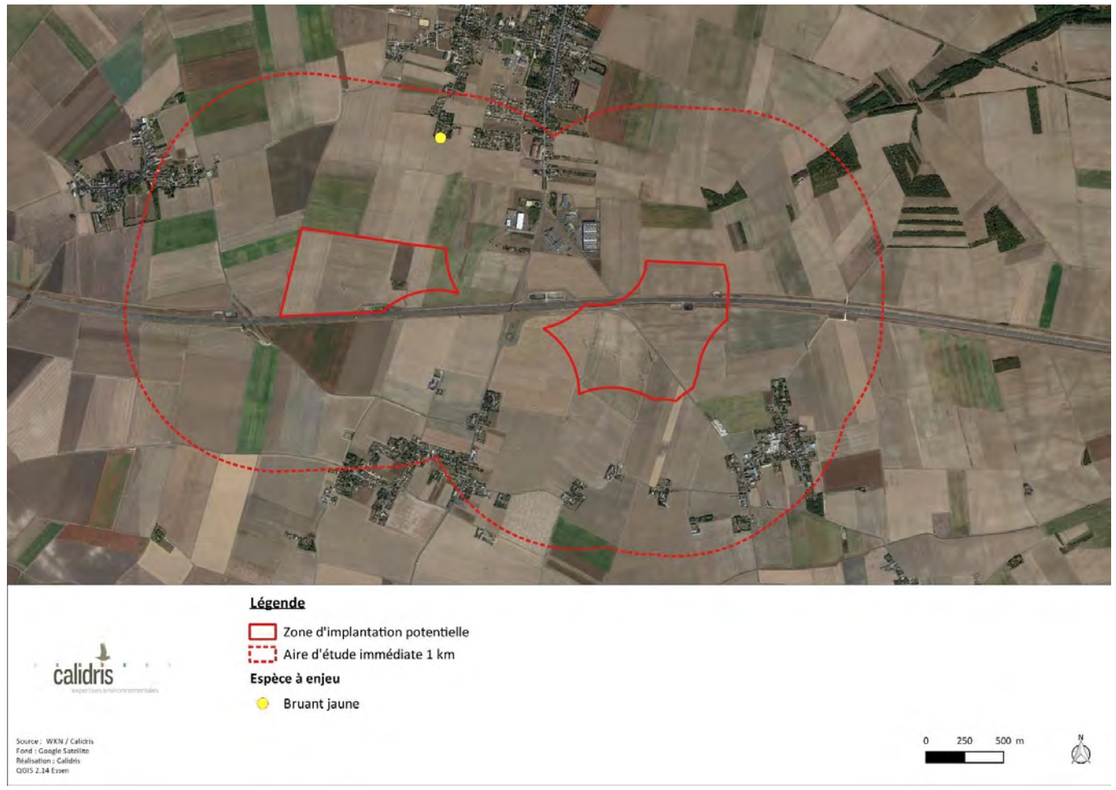
Répartition régionale

Dans la région Centre, l'espèce se reproduit dans tous les départements. Aucune information sur les effectifs n'est disponible pour cette espèce dans cette région.

Répartition dans le site

Sur le site, le Bruant jaune a été contacté en période de reproduction, sur la frange sud du bourg d'Ascoux à 750 m de la ZIP. Il n'a été contacté qu'une seule fois lors de l'inventaire IPA et lors des prospections dédiées à l'avifaune à enjeux. Sa nidification est jugée possible mais hors ZIP, car aucun habitat favorable à sa reproduction n'est présent sur la ZIP.

Au vu de son statut de conservation en région Centre-Val-de-Loire et des effectifs observés, les enjeux sont modérés pour le Bruant jaune en période de reproduction et faibles en période de migration et d'hivernage.



Carte 32 : localisation du Bruant jaune sur la zone d'étude et ses alentours en période de reproduction



Bruant proyer

Emberiza calandra

© H. Leclerc

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

Au niveau européen, le Bruant proyer a vu sa population diminuer de 59 % entre 1980 et 2012 (EBCC, 2014). Ce déclin, commun au cortège d'espèces très liées au milieux agricoles est fortement corrélé à l'intensification de l'agriculture entre 1970 et 2000 (Butler et al., 2010; Donald et al., 2006). La tendance d'évolution des populations européennes semble cependant se stabiliser depuis le début du XXIème siècle notamment grâce aux mesures agro-environnementales ciblées, essentiellement grâce aux fauches tardives (Broyer, 2011; Perkins et al., 2011).

État de la population française :

Population nicheuse : 200 000-400 000 couples (2009-2012), les effectifs semblent stables entre 2000 et 2012 malgré des fluctuations interannuelles parfois importantes (Issa & Muller, 2015).

La population hivernante, non quantifiable, s'élève probablement à quelques centaines de milliers d'individus. L'abondance du Bruant proyer à cette saison est aussi liée au modèle agricole (Stroate et al., 2000).

Biologie et écologie

Inféodé aux milieux steppiques, le Bruant proyer est un habitant régulier des grandes cultures. Il se nourrit de graines, baies et de quelques insectes. Il construit son nid à terre encastré dans le sol ou simplement posé dans l'herbe. Les populations de cet oiseau déclinent fortement au niveau européen.

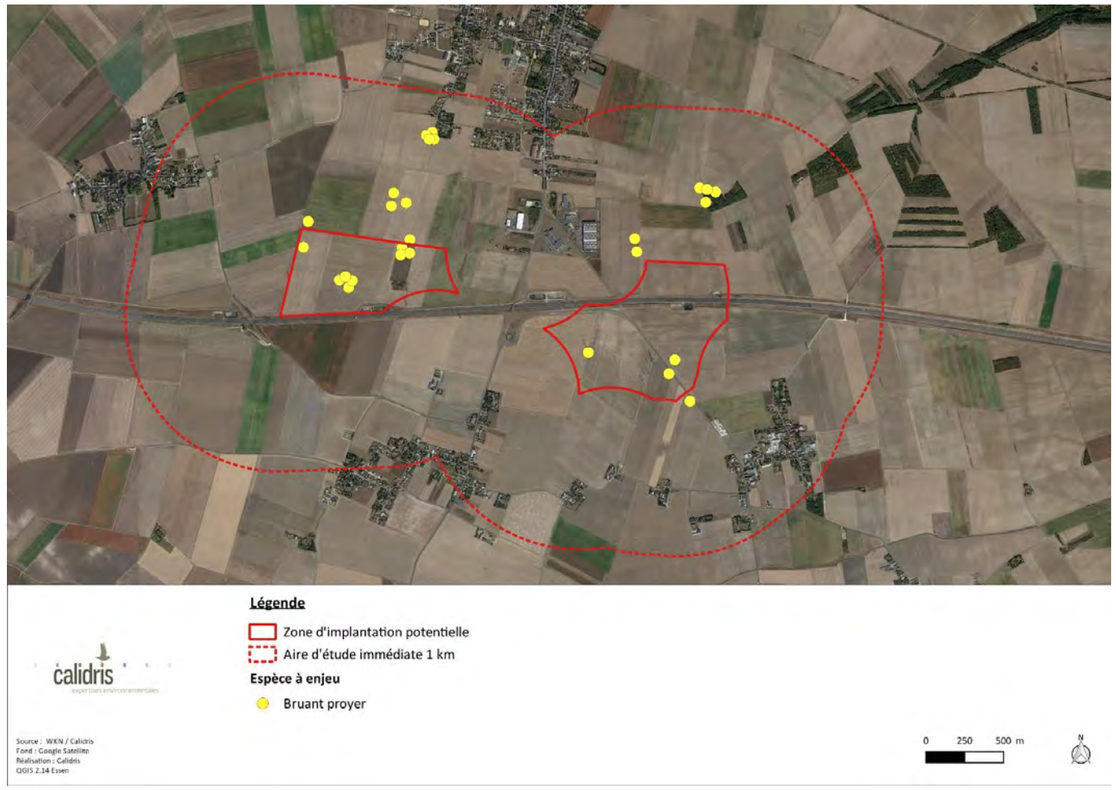
Répartition régionale

Dans la région Centre, en particulier dans le Cher, l'espèce est bien présente en période de nidification (86% du territoire) (Nature 18, 2022).

Répartition dans le site

Sur le site, le Bruant proyer a été contacté lors de l'inventaire de la migration prénuptiale et en période de reproduction.

Au vu des effectifs recensés sur le site et de son statut de conservation en région Centre-Val-de-Loire, les enjeux sont modérés pour le Bruant proyer en période de reproduction et faibles en période de migration.



Carte 33 : localisation du Bruant proyer sur la zone d'étude et ses alentours en période de reproduction



Busard Saint-Martin

Cyrcus cyaneus

© M. Legrix

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

La répartition géographique du Busard Saint-Martin en France apparaît assez uniforme.

Avec une population, ayant subi un fort déclin entre 1970 et 1990, estimée en 2017 entre 30 000 et 54 400 couples en Europe, l'espèce est jugée « quasi menacée » (BirdLife International, 2015, 2017).

État de la population française :

En France, l'espèce n'est pas considérée menacée au regard de l'importance de ses effectifs nicheurs. Malgré des estimations peu précises obtenues au cours des enquêtes nationales, la tendance d'évolution numérique apparaît favorable. La population nicheuse, estimée à 1 000 couples en 1976 (Yeatman, 1976), 2 800 à 3 800 couples en 1984 (Thiollay & Terrasse, 1984) et 2 500 à 4 000 dans les années 1990 (Rocamora & Yeatman-Berthelot, 1999), augmente significativement pour atteindre 7 800 à 11 200 couples dans les années 2000 (Thiollay & Bretagnolle, 2004). Ceux-ci ont été par la suite réestimés entre 13 000 et 22 000 couples pour la même période (Le Rest, 2013). En 2017, la population est en déclin avec une population estimé entre 5 300 à 8 000 femelles (BirdLife International, 2017).

Biologie et écologie

Le Busard Saint-Martin fréquente les milieux ouverts à végétation peu élevée. Depuis plusieurs décennies, il se reproduit en majorité dans les plaines cultivées, notamment dans les champs de céréales d'hiver. Les clairières forestières, les landes et les jeunes plantations de résineux sont également largement occupées dans plusieurs régions (Issa & Muller, 2015). En période internuptiale, les friches, les marais ouverts à prairies naturelles ou les sansouïres et tous les couverts herbacés à buissonnants situés dans les régions d'agriculture extensives constituent les zones de chasse les plus recherchées.

Prédateur opportuniste, le Busard Saint-Martin capture une grande variété de proies, allant des insectes aux pigeons. Les campagnols, les oiseaux et leurs nichées (Bro et al., 2001), notamment ceux nichant au sol, constituent cependant l'essentiel du régime alimentaire du busard (Millon et al., 2002).

En août et septembre, les sites de reproduction sont désertés par un grand nombre d'adultes qui gagnent leurs zones d'hivernage situées dans le sud de la France ou dans le nord de l'Espagne. Les sédentaires restent sur place ou se dispersent à proximité de leurs sites de nidification. Les juvéniles également se dispersent vers le sud, dont certains atteignent l'Andalousie. En hiver, la France est fréquentée par des oiseaux venant du Nord et du Centre de l'Europe qui, selon les années, accueillerait jusqu'à 35% (Russie exclue) de la population hivernante européenne (Tombal, 1996). Dès février, un grand nombre d'oiseaux remontent vers leur site de reproduction. Les busards hivernants ou migrateurs se déplacent isolément le jour et se regroupent le soir, formant des dortoirs collectifs, généralement dans des landes, des friches ou des zones humides.

Trois principales menaces peuvent affecter la population nicheuse de Busard St Martin : la première est la perte des habitats naturels. La disparition de vastes surfaces de landes (reboisement, fermeture naturelle et mise en culture), depuis 1970 est probablement responsable des baisses d'effectifs dans certains départements. La deuxième menace concerne les milieux de cultures en raison des travaux agricoles qui occasionnent la destruction d'un grand nombre de nichées, atteignant jusqu'à 80% de perte certaines années (Pacteau, 2004). La proportion de jeunes sauvés lors des actions de protection atteint 21% [période 1990-1999 (Pacteau, 2004). Cependant, le risque est moindre par rapport au Busard cendré car une phénologie de reproduction plus précoce et un nombre inférieur de couples vivant en milieu céréalier permettent au Busard Saint-Martin d'être moins affecté par les travaux agricoles. La troisième menace concerne la diminution des disponibilités alimentaires, notamment en milieu cultivé (Pacteau, 2004).

Répartition régionale

Les populations et les densités les plus importantes sont présentes en Poitou-Charentes et dans le Centre, bastions de l'espèce (Issa & Muller, 2015). La population régionale est estimée entre 500 et 800 couples (DREAL Centre & LPO Touraine, 2010).

Répartition dans le site

Sur le site, le Busard Saint-Martin a uniquement été contacté en période de reproduction, lors des inventaires IPA et lors des prospections dédiées à l'avifaune à enjeux. Sa nidification est jugée possible avec un nid potentiel situé à environ 700m à l'est de la ZIP. L'espèce utilise la ZIP comme zone de chasse et les parcelles cultivées sont favorables à sa reproduction.

Au vu des effectifs recensés sur le site et de son statut de conservation en région Centre-Val-de-Loire, les enjeux sont modérés pour le Busard Saint-Martin en période de reproduction et nuls en période de migration et d'hivernage.



Carte 34 : localisation du Busard Saint-Martin sur la zone d'étude et ses alentours en période de reproduction



Busard cendré

Circus pygargus

© A. Van der Yeught

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

Le Busard cendré est présent de manière hétérogène sur la plupart des régions de France. Les principaux noyaux de population sont localisés dans les plaines du centre-ouest et du nord-est. Ainsi que dans le Midi, l'Auvergne et le bassin du Rhône.

Avec 9800 à 15000 couples, l'espèce présente un statut de conservation « favorable » en Europe de l'Ouest. Cependant le Busard cendré est en fort déclin dans la plupart des pays d'Europe de l'Ouest (Issa & Muller, 2015).

État de la population française :

La France, avec des effectifs de Busards cendrés nicheurs représentant 13 à 36 % de la population européenne (Arroyo & Bretagnolle, 2000) possède avec l'Espagne la population la plus importante d'Europe de l'Ouest. On observe à l'échelle régionale des diminutions dans plus de trente départements durant les 20 dernières années (d'après les atlas régionaux ou départementaux).

La population nicheuse est estimée entre : 5 600 à 9 000 couples (2000-2012) avec un déclin modéré.

Biologie et écologie

Le Busard cendré est une espèce de rapace intimement lié aux milieux ouverts puisqu'il niche dans les prairies sèches et les champs de céréales. Les principales menaces pesant sur l'espèce sont la disparition de son habitat originel et la destruction des nichées par les machines agricoles durant la fenaison et les moissons.

Cette espèce transsaharienne quitte ses quartiers d'hiver africains et arrive en France essentiellement pendant la première quinzaine d'avril. Après des rassemblements postnuptiaux en fin de période de reproduction, l'espèce quitte le continent et la France entre la mi-août et la fin septembre (García & Arroyo, 1998). La migration de cette espèce est mal connue, en raison de la difficulté d'identification des individus femelles et juvéniles et d'une migration s'effectuant sur un front très large (Génsbøl et al., 2014). Quelques données font état de plus de 1500 individus passant par Gibraltar chaque année, mais il paraît plus pertinent de prendre en compte la population européenne pour avoir une éventuelle idée du passage migratoire de l'espèce en France. En effet, pour une population estimée entre 35 000 et 50 000 couples à l'échelle de l'Europe, la France et les pays pouvant accueillir des populations susceptibles de traverser le territoire totalisent une population de l'ordre de 14 000 couples (García & Arroyo, 1998; Génsbøl et al., 2014).

Répartition régionale

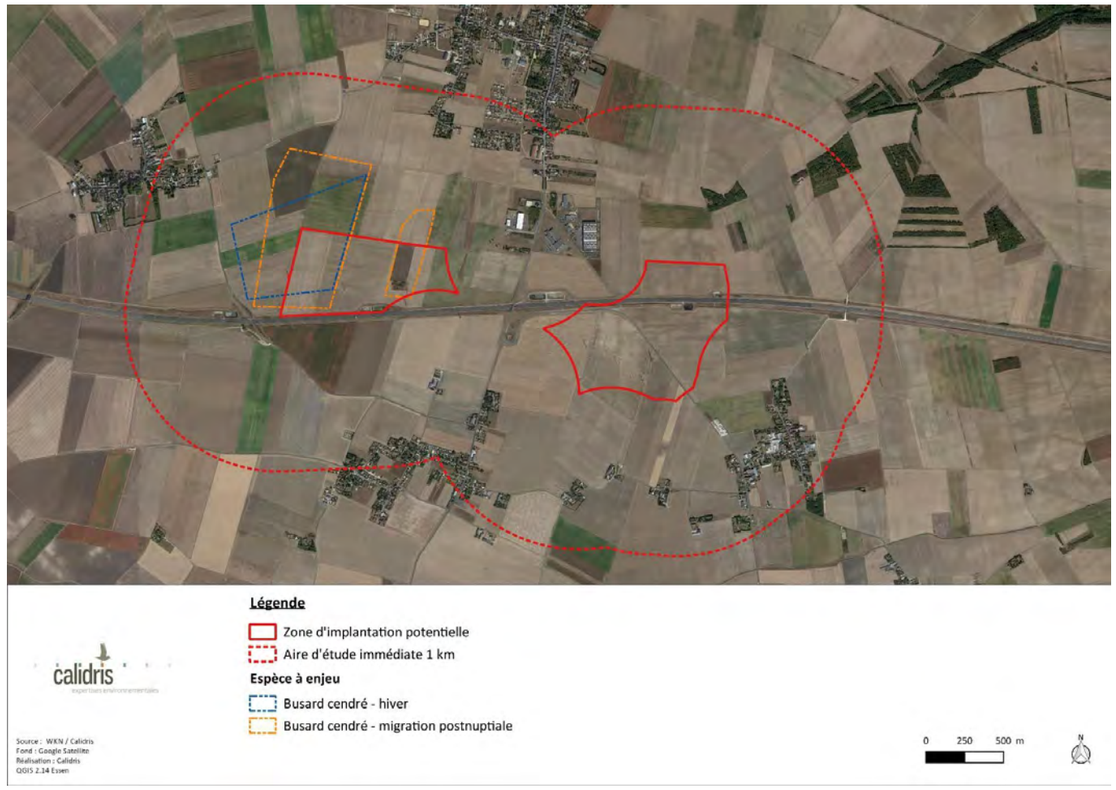
En région Centre, quelques couples de Busard cendré sont recensés dans les plaines cultivées. Cependant les observations montrent une baisse générale des effectifs au niveau régional (DREAL Centre & LPO Touraine, 2010). En 2004, la population était estimée entre 351 et 461 couples nicheurs (Thiollay & Bretagnolle, 2004).

Répartition dans le site

Le Busard cendré a été vu à plusieurs reprises lors de l'étude de l'avifaune sur le site. En période postnuptiale, neuf contacts ont été effectués avec à chaque fois des individus en chasse à faible hauteurs de vols (entre 2 et 20 m) sur la partie ouest de la ZIP dans des effectifs variables (maximum de quatre individus recensés lors de cette période).

En hivernage, un individu a également été vu en chasse sur le secteur ouest du site.

Les enjeux sont modérés pour le Busard cendré en période de migration et d'hivernage. Ils sont nuls en période de reproduction, période à laquelle l'espèce n'est pas présente.



Carte 35 : localisation du Busard cendré sur la zone d'étude et ses alentours en période de migration et d'hivernage

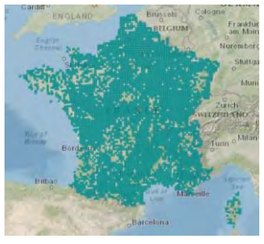


Caille des blés

Coturnix coturnix

© Libre de droit

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

En Europe, les effectifs de nicheurs peuvent être très contrastés d'un pays à l'autre (Issa & Muller, 2015).

L'aire d'hivernage des populations européennes s'étend du sud du Sahara à l'Équateur (Hoyo et al., 1994).

En France, la répartition de l'espèce couvre de manière homogène l'ensemble du pays, à l'exception des régions viticoles et des massifs forestiers.

État de la population française :

Un déclin très marqué des effectifs nicheurs a été enregistré dans les années 1970. Depuis les années 2000, la population française a augmenté entre 6 et 34% (BirdLife International, 2017). La population actuelle est estimée entre 100 000 et 300 000 males (BirdLife International, 2017; Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

La Caille des blés est le plus petit Phasianidé européen et le seul qui soit migrateur. Si on peut facilement l'entendre d'avril à août, il est bien difficile de l'observer du fait de son plumage cryptique (Jourde et al., 2015). La Caille des blés est liée à une large diversité d'habitats ouverts dominés par des couverts denses d'herbacées, allant des pâturages aux cultures céréalières intensives. Elle privilégie particulièrement les systèmes agricoles céréaliers et les cultures fourragères, milieux suffisamment denses pour assurer sa protection et sa nourriture, mais aussi les prairies permanentes et/ou de fauche et les prés-salés du littoral, les prairies de haute altitude et les zones herbeuses des agrosystèmes ouverts (Issa & Muller, 2015).

Lors de la période de reproduction, les invertébrés constituent l'essentiel de son alimentation. En période internuptiale, son régime alimentaire est dominé par des semences, des graines de plantes adventices sauvages et des céréales (Combreau, 1992).

Certains changements agricoles ont eu un effet positif : l'extension des terres cultivées a agrandi l'aire de répartition des Cailles des blés en Europe. Cependant, la mécanisation et l'intensification de l'agriculture, l'emploi des herbicides et insecticides ont contribué à la chute des populations. De plus, la fenaison et les travaux agricoles, lorsqu'ils sont trop précoces et réalisés de manière répétitive, interviennent en pleine saison de reproduction des premières vagues migratoires qui arrivent en France fin avril, début mai (Mur, 1994), et occasionnent la destruction de nombreuses pontes et nichées. Il est à noter une dégradation des conditions d'hivernage dans le Sahel (Guyomarc'h et al., 1996). Rappelons également que l'espèce est chassable en France et que les prélèvements cynégétiques représentaient environ 340 000 individus lors de la saison 1998-1999 (Vallance et al., 2008)

L'hivernage de la Caille des blés est occasionnel. Il pourrait concerner des jeunes oiseaux nés tardivement à l'automne et séjournant jusqu'en début d'hiver, voire au-delà si les conditions météorologiques favorables perdurent (Mur, 2009).

Répartition régionale

La Caille des blés est présente dans l'ensemble de la région Centre Val-de-Loire. La présence de grandes plaines cultivées lui sont favorables, comme la ZPS Beauce et Vallée de la Conie.

Répartition dans le site

Le Caille des blés a été contactée en période de reproduction. Elle peut potentiellement fréquenter l'ensemble des parcelles cultivées de la ZIP et des alentours.

Au vu de son statut de conservation et des effectifs observés, les enjeux sont modérés en période de reproduction et nuls en période d'hivernage et de migration.



Carte 36 : localisation de la Caille des blés sur la zone d'étude et ses alentours

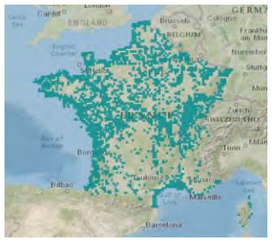


Courlis cendré

Numenius arquata

© CreativeNature_nl

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

En période de reproduction, la répartition du Courlis cendré est très hétérogène sur le territoire français. Le val de Saône héberge près de 50% de l'effectif national. Le reste se dispatche en noyaux de populations sur les 40 départements occupés.

En période d'hivernage, les effectifs de Courlis cendré sont principalement côtiers (85%). A l'intérieur des terres, l'espèce recherche la proximité des plans d'eau et des fleuves.

État de la population française :

Population française en nidification : 1 300-1 600 couples (2010-2011) ; déclin modéré (1996-2011)

Population française hivernante : 34 000-61 000 individus (2010-2013) ; augmentation modérée (1980-2013) ; augmentation modérée (2000-2013) (Issa & Muller, 2015)

Biologie et écologie

Les populations nicheuses de Courlis cendré sont essentiellement prairiales, mais certains noyaux de populations comme en Bretagne et en Gascogne préfèrent les landes et les tourbières. L'espèce ne se rencontre que très rarement en nidification dans les friches ou dans les zones pâturées. Pour l'hivernage, les Courlis cendré recherchent les vasières des baies et des estuaires ainsi que les estrans rocheux et les polders cultivés. Des déplacements migratoires sont perceptibles toute l'année et sur l'intégralité du territoire français.

Le régime alimentaire du Courlis cendré consiste en insectes, larves, vers et petits mollusques capturés dans la végétation, à la surface du sol ou à quelques centimètres de profondeurs dans le sol. Différents végétaux et plus particulièrement des fruit, tels que des mûres ou des myrtilles, complètent l'alimentation.(Bensettiti & Gaudillat, 2002; Issa & Muller, 2015).

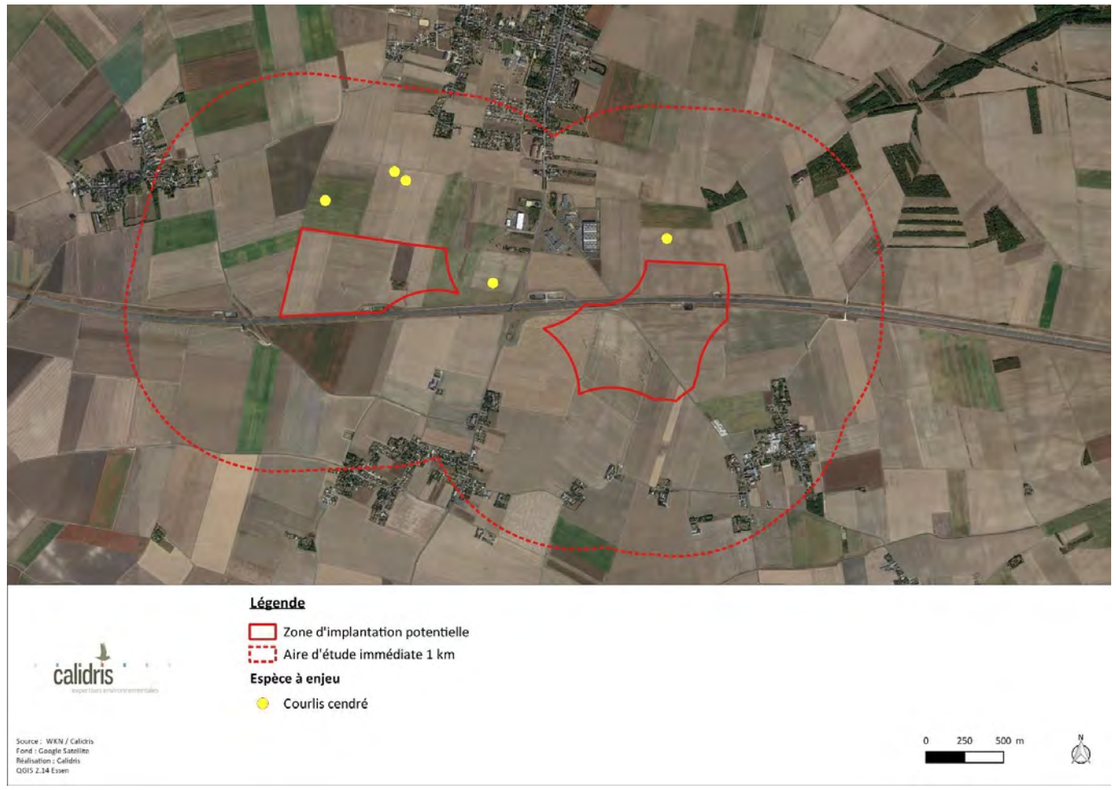
Répartition régionale

-

Répartition dans le site

Sur le site, le Courlis cendré a été contacté plusieurs fois au cours des passages IPA, en période de reproduction. Mais l'espèce n'est pas considérée comme nicheuse sur la ZIP au vu des milieux présents. En effet, l'espèce niche dans les prairies humides et prairies inondables, habitats absents de la zone d'étude.

Au vu des effectifs recensés sur le site et de son statut de conservation en région Centre-Val-de-Loire, les enjeux sont faibles pour le Courlis cendré en période de reproduction et nuls pour les périodes de migration et d'hivernage.



Carte 37 : localisation du Courlis cendré sur la zone d'étude et ses alentours en période de reproduction



Faucon crécerelle

Falco tinnunculus

© A. Van Der Yeught

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

En période de reproduction, l'espèce occupe tous les milieux ouverts à semi-ouverts du territoire national, îles atlantiques et méditerranéennes comprises. L'espèce est ainsi présente du littoral à la haute montagne, généralement sous 2500 m d'altitude. Les bastions sont constitués de la région Poitou-Charentes, suivi des Pays de la Loire, et de la Normandie. Les densités sont en revanche faibles en Champagne-Ardenne, où les populations déclinent, dans le quart sud-ouest (forêt des Landes) et sur le littoral méditerranéen oriental (THIOLLAY & BRETAGNOLLE, 2004). En hiver, le Faucon crécerelle est présent dans tout le pays, à l'exception des zones montagneuses enneigées. Il occupe les mêmes habitats qu'en période de reproduction, avec une préférence pour les milieux prairiaux et les bords de routes (BOILEAU, 2013).

État de la population française :

Population nicheuse : 68 000- 84 000 couples (2009-2012).

En Europe, l'espèce est en déclin modéré sur la période 1980-2013 (-36%) (EBCC, 2014). En France, le Faucon crécerelle reste commun, avec, selon les méthodes d'estimations 68 000 à 84 000 couples sur la période 2009-2012, 88 000 selon BIRDLIFE INTERNATIONAL (2017).

Le Faucon crécerelle subit un fort déclin depuis les années 1970, moins marqué sur le court terme, l'Observatoire des Rapaces et le STOC indiquant une diminution des effectifs de 15% depuis 2000-2001 (LE REST, 2013). BIRDLIFE INTERNATIONAL (2017) indique un déclin entre 15 et 50%.

Biologie et écologie

Le Faucon crécerelle est une espèce cavicole et originellement rupestre. Les sites de nidification naturels se situent dans des falaises, mais aussi dans des arbres et d'anciens nids d'autres espèces, principalement de corvidés. Les sites anthropiques lui sont fournis majoritairement par les anfractuosités dans les constructions, même de faible hauteur, mais aussi les pylônes électriques et globalement tous les édifices peuvent abriter son nid. Il utilise facilement les nichoirs artificiels installés à son intention. Le régime alimentaire est dominé en toute saison par les micromammifères, avec une grande proportion de campagnols. Il se nourrit également de lézards, insectes, oiseaux, vers de terre et plus occasionnellement de chiroptères.

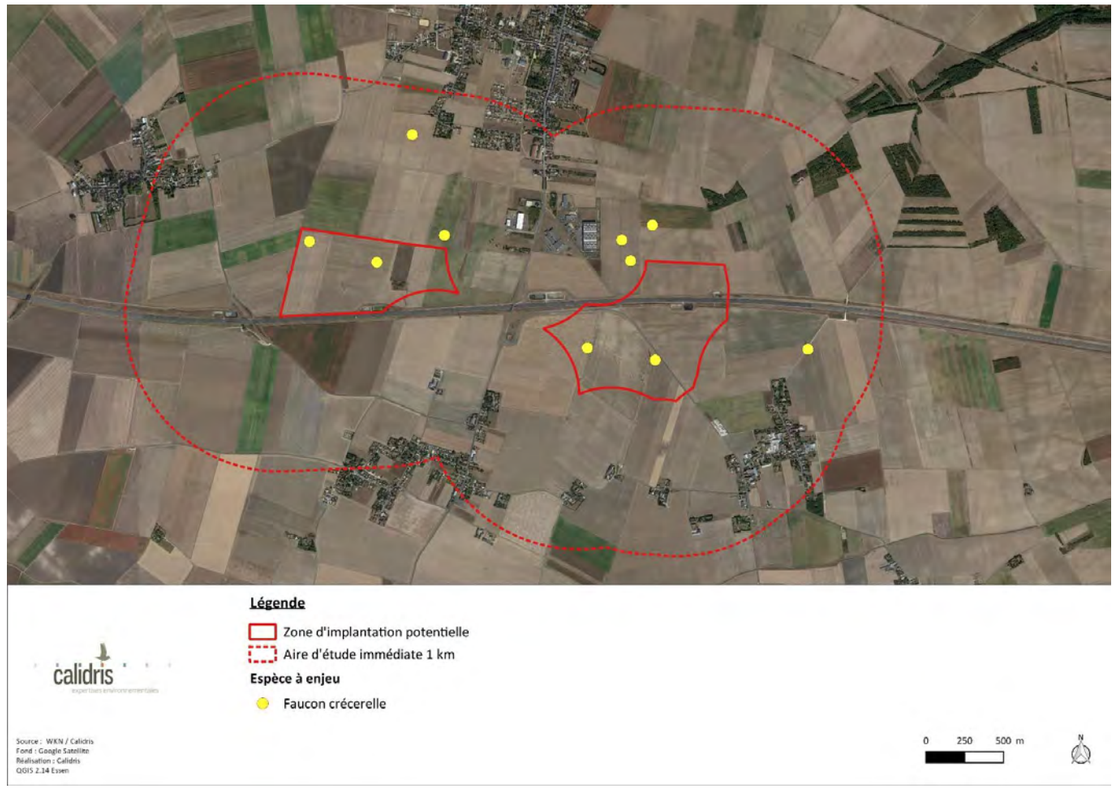
Répartition régionale

Le Faucon crécerelle est présent sur l'ensemble de la région Centre Val-de-Loire.

Répartition dans le site

Sur le site, le Faucon crécerelle a été contacté en période de migration et en période de reproduction. Sa nidification est jugée probable par la présence d'individus dans des nids sur les pylônes de haute tension au sein et aux abords de la ZIP (les trois points au sud de l'A19). Le nombre de couples est estimé à 3.

Au vu des effectifs recensés sur le site et de son statut de conservation en France, les enjeux sont modérés pour le Faucon crécerelle en période de reproduction et faibles en période de migration et d'hivernage.



Carte 38 : localisation du Faucon crécerelle sur la zone d'étude et ses alentours en période de reproduction

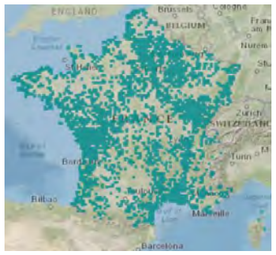


Faucon émerillon

Falco columbarius

©

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

Le Faucon émerillon n'est présent qu'en hiver sur notre territoire. On le retrouve sur tout le territoire, principalement à basse altitude, avec cependant des effectifs plus importants dans l'ouest et le quart nord-est de la France.

État de la population française :

Population hivernante : 1 000 à 5 000 individus (2000 - 2013) (Issa & Muller, 2015).

La tendance des effectifs de la population hivernante est incertaine. L'espèce est protégée en France et inscrite à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux. En Europe, son statut est jugé « favorable » avec des estimations comprises entre 32 000 et 51 600 couples (BirdLife International, 2017).

Biologie et écologie

Le Faucon émerillon est le plus petit des faucons européens.

Nicheur dans les régions septentrionales de l'Europe, il n'est présent en France qu'en période de migration et pour hiverner. On le retrouve dans les milieux ouverts, notamment dans les zones de plaines cultivées où il y pourchasse ses proies préférées, composées de passereaux (alouettes, pipits…) qu'il suit pendant leur migration. Il est présent en fonction de la quantité de cette nourriture.

Lors des passages migratoires et là où les effectifs hivernants sont nombreux, ce faucon forme de petits dortoirs.

Il se nourrit principalement d'oiseaux (passereaux et limicoles), mais aussi de rongeurs ou d'insectes.

Le maintien des chaumes en hiver (notamment de tournesol) et autres couverts, permettrait un stationnement plus important des espèces proies, leur présence pouvant contribuer à favoriser l'hivernage de ce faucon dans nos régions (DREAL Centre & LPO Touraine, 2010).

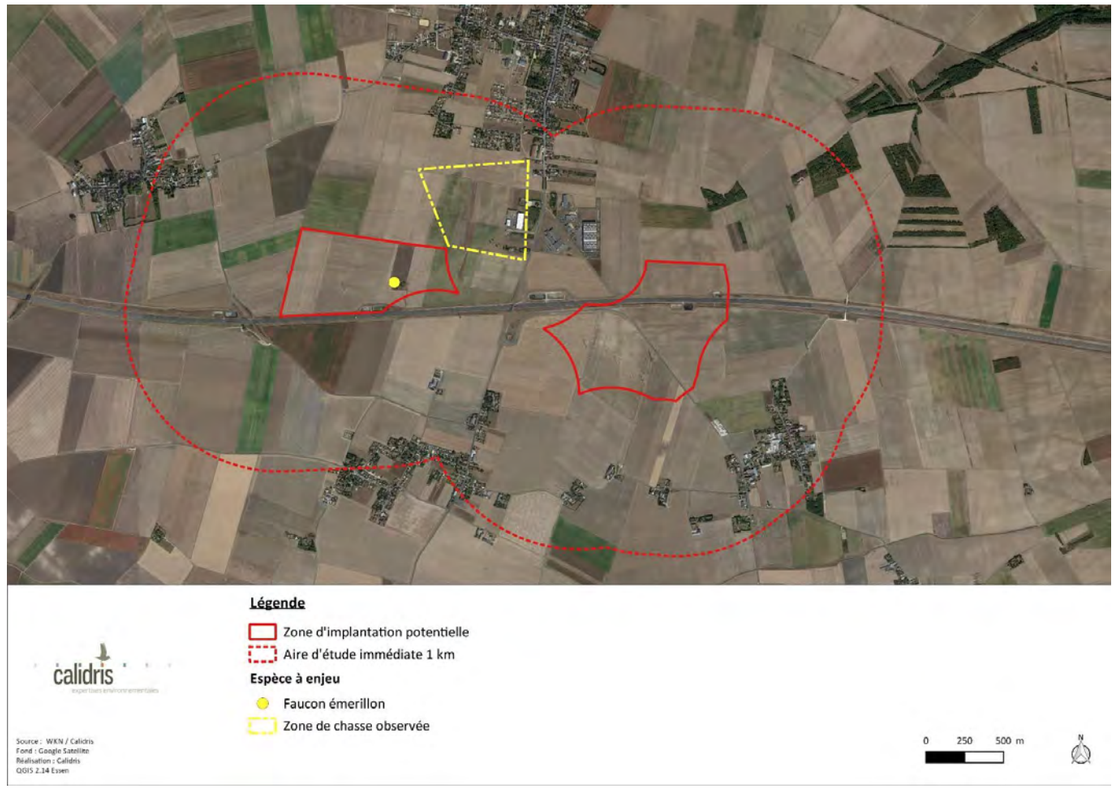
Répartition régionale

En région Centre Val de Loire seuls quelques individus hivernent. Cet oiseau est surtout observé aux passages pré et postnuptial (DREAL Centre & LPO Touraine, 2010).

Répartition dans le site

Sur le site d'étude, le Faucon émerillon a été observé deux fois, le 14/09/2022 et le 26/10/2022. Lors de la première observation, un individu était perché dans la zone buissonnante située dans la partie ouest de la ZIP. Quant à la seconde observation, il s'agissait d'un individu en chasse à faible hauteur de vol (environ 20 m) dans les champs localisés à proximité immédiate de la partie ouest de la ZIP.

Les enjeux sont modérés pour le Faucon émerillon en période de migration et nuls pour la période de reproduction et d'hivernage.



Carte 39 : localisation du Faucon émerillon sur la zone d'étude et ses alentours en période de migration postnuptiale



Grue cendrée

Grus grus

© A. Van der Yeught

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

La Grue cendrée est documentée sur la quasi-totalité du territoire national avec une plus grande occurrence de données sur le couloir de migration des oiseaux au printemps et à l'automne.

Elle nichait autrefois sur une grande partie du territoire et a disparu au début du XIXe siècle en raison de la chasse et de la disparition des zones humides. Elle n'est redevenue nicheuse en France qu''en 1985 avec un couple nicheur dans l'Orne.

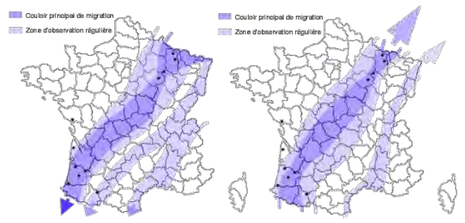
État de la population française :

Population nicheuse en Europe : 74 000 – 110 000 (2004).

Population nicheuse en France : 10 couples.

Population hivernante : 20 000-28 000 (1998-2002).

Biologie et écologie



La Grue cendrée fréquente une grande diversité de milieux ouverts et se nourrit principalement dans les vastes plaines agricoles situées à proximité de zones humides. La présence d'eau est indispensable à l'espèce et les zones de cultures constituent les zones de gagnages les plus attractives. Son régime alimentaire est varié, fonction de la saisonnalité, comprenant des végétaux (période hivernale et de migration), des petits vertébrés, insectes, vers et mollusques (période de nidification). La Grue cendrée est une espèce emblématique des périodes de migration en Europe. En effet, il est actuellement estimé à plus de 250 000 le nombre de grues qui transitent sur le couloir ouest-européen. Ce chiffre important résulte d'une forte dynamique de la population européenne qui a quasiment quadruplé ces 20 dernières années. Le couloir migratoire traditionnellement emprunté par les grues mesure environ 200 kilomètres de largeur. Ce couloir concentre la très grande majorité des grues en migration. Plus on s'en éloigne, plus les observations d'individus migrateurs sont rares et aléatoires. Le nombre d'hivernants en France est également en augmentation constante ces dernières années, pour atteindre environ 100 000 individus. Quant à la population nicheuse française, elle reste anecdotique, avec moins de 10 couples, généralement situés en Lorraine et en Normandie (Sepol, 2014; Trouvilliez, 2012).

Répartition régionale

En Centre-Val-de-Loire, la Grue cendrée n'est pas nicheuse mais son couloir de migration passe par cette région. Concernant le département du Loiret, la Grue cendrée y passe par un couloir de migration plus secondaire mais qui reste important.

Répartition dans le site

La Grue cendré a été observée lors de la première sortie dédiée aux hivernants le 13/12/2022. Une soixantaine d'individus a été observée en vol haut (plusieurs centaines de mètres) à environ 1.5 km de la zone ouest de la ZIP, derrière le village de Laas. À la vue du comportement, il s'agit très probablement d'individus en migration tardive, fuyant les terres gelées du nord-est et se dirigeant vers des terres plus douces du sud de la France (phénomène observé à l'échelle nationale).

Au vu du statut de conservation de l'espèce et des effectifs observés, l'enjeu est modéré pour la Grue cendrée en période d'hivernage et nuls en période de migration et de reproduction



Carte 40 : localisation de la Grue cendrée sur la zone d'étude et ses alentours en période d'hivernage



Linotte mélodieuse

Linaria cannabina

© B. Delprat

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

Présente sous plusieurs sous-espèces à travers le paléarctique occidental, la Linotte mélodieuse niche dans tous les départements de France continentale. Les densités les plus importantes de couples reproducteurs se situent dans la moitié ouest du pays et sur la bordure de la Méditerranée.

État de la population française :

Suite à un déclin dans plusieurs pays, dont la France, le statut de conservation de la Linotte mélodieuse à l'échelle européenne est jugé comme « défavorable ». La Population nicheuse Française est estimée entre 500 000 et 1 million de couples pour une population Européenne estimée quant à elle entre 17,6 et 31,9 millions de couples (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017).

Population nicheuse en France : 500 000 à 1 000 000 de couples (2009-2012) fort déclin (ISSA & MULLER, 2015).

Biologie et écologie

Passereau spécialiste des milieux agricoles. Au printemps, les couples s'établissent dans des habitats bocagers diversifiés, ouverts et buissonnants (JIGUET, 2011) mais aussi dans les friches et terrains vagues en contexte péri-urbain. L'espèce s'accommode également de petits arbustes ou buissons ornementaux dans les jardins en milieu rural.

En hiver l'espèce est fréquente, des bandes plus ou moins importantes glanant dans les chaumes. En migration, c'est une espèce observée couramment et qui migre habituellement de jour à basse altitude, les oiseaux ne constituant que peu ou pas de réserves énergétiques (NEWTON, 2008).

Répartition régionale

La situation de la Linotte mélodieuse est contrastée et les données chiffrées font défaut. Encore commune dans les parcelles de régénération forestière, l'espèce est en déclin en milieu agricole du Centre.

Répartition dans le site

L'espèce a été observée en période de migration pré et postnuptiale et en période de reproduction. En période de reproduction, l'espèce fréquente une zone de clairière/friche en bordure d'un boisement en périphérie nord-est de la ZIP.

Au vu de son statut de conservation et des effectifs recensés, les enjeux sont modérés en période de nidification, nuls en période d'hivernage et faibles en période de migration pour la Linotte mélodieuse.



Carte 41 : localisation de la Linotte mélodieuse sur la zone d'étude et ses alentours en période de reproduction



Milan noir

Milvus migrans

© B. Delprat

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

En période de reproduction, le Milan noir est présent de manière homogène sur les trois quarts sud du pays, à l'exception des départements bordant la manche, des massifs montagneux et des grandes plaines agricoles de Beauce et du Nord.

En hiver, l'espèce reste rare et ponctuelle et les effectifs totaux sont probablement inférieurs à quelques dizaines d'individus.

En Europe, l'espèce est en déclin sauf en France, en Belgique et au Luxembourg où elle est en augmentation.

État de la population française :

Population nicheuse : 25 700 à 36 200 couples (2000-2012), augmentation modérée (2000-2012) (Issa & Muller, 2015).

Population hivernante : inconnue (2010-2013) forte augmentation (1980-2013) (Issa & Muller, 2015).

Biologie et écologie

Le Milan noir n'est pas un nicheur commun en région Centre. Cependant, les populations semblent y être en expansion. Bien que nicheur très rare et irrégulier, il est présent dans le Loiret et la Brenne. Ailleurs, ses populations sont plus dispersées (Indre-et-Loire, Eure-et-Loir...). Les populations régionales sont pratiquement toujours liées aux zones humides (DREAL Centre & LPO Touraine, 2010). Il est présent dans le Cher en bordure des rivières (Loire, Cher, Grande Sauldre, Arnon) et dans les zones humides de Sologne, Vallée de Germigny et Boischaut sud (Nature 18, 2020).

Répartition dans le site

Le Milan noir a été vu à deux reprises sur le site d'étude en migration active à des hauteurs de vols comprises entre 50 et 150 m le 14/09/2022 (2 individus) et le 22/09/2022 (1 individu) à l'extrémité est de la ZIP.

Au vu de son statut de conservation et des effectifs recensés, les enjeux sont modérés en période de migration, nuls en période d'hivernage et de reproduction.



Carte 42 : localisation du Milan noir sur la zone d'étude et ses alentours en période de migration

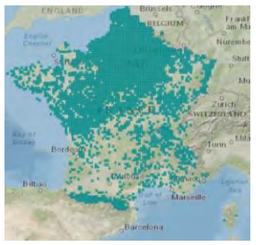


Perdrix grise

Perdrix perdrix

© B. Delprat

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

La Perdrix grise occupe en France une large moitié nord du pays ainsi que les massifs montagneux.

On trouve principalement la Perdrix grise dans les grandes plaines céréalières où une grande diversité de cultures lui est favorable. Elle utilise les bordures des parcelles de culture pour nicher.

État de la population française :

En 1998, la population française était estimée à environ 750 000 couples. Depuis les années 1970, l'espèce serait dans une phase de déclin dont il est cependant difficile d'apprécier l'amplitude. Enfin, en 1998, les prélèvements cynégétiques sur l'espèce se situeraient autour de 1 500 000 individus (Vallance et al., 2008).

Biologie et écologie

La Perdrix grise se trouve dans les plaines découvertes, les champs de céréales et les terrains vagues avec une couverture végétale suffisante et des haies. Dans certaines parties de son habitat, elle se limite aux zones montagneuses, et elle redescend quand vient l'hiver. Elles restent en petits groupes en-dehors de la période de reproduction. Les couples se forment en début d'année.

La Perdrix grise se nourrit de végétaux (feuilles, fruits, baies, bourgeons et graines) et aussi d'insectes et de vers de terre.

Elle niche sur le sol, dans une dépression bien cachée dans la végétation. La femelle dépose 9 à 15 œufs qu'elle couve 21 à 26 jours. Les poussins sont nidifuges.

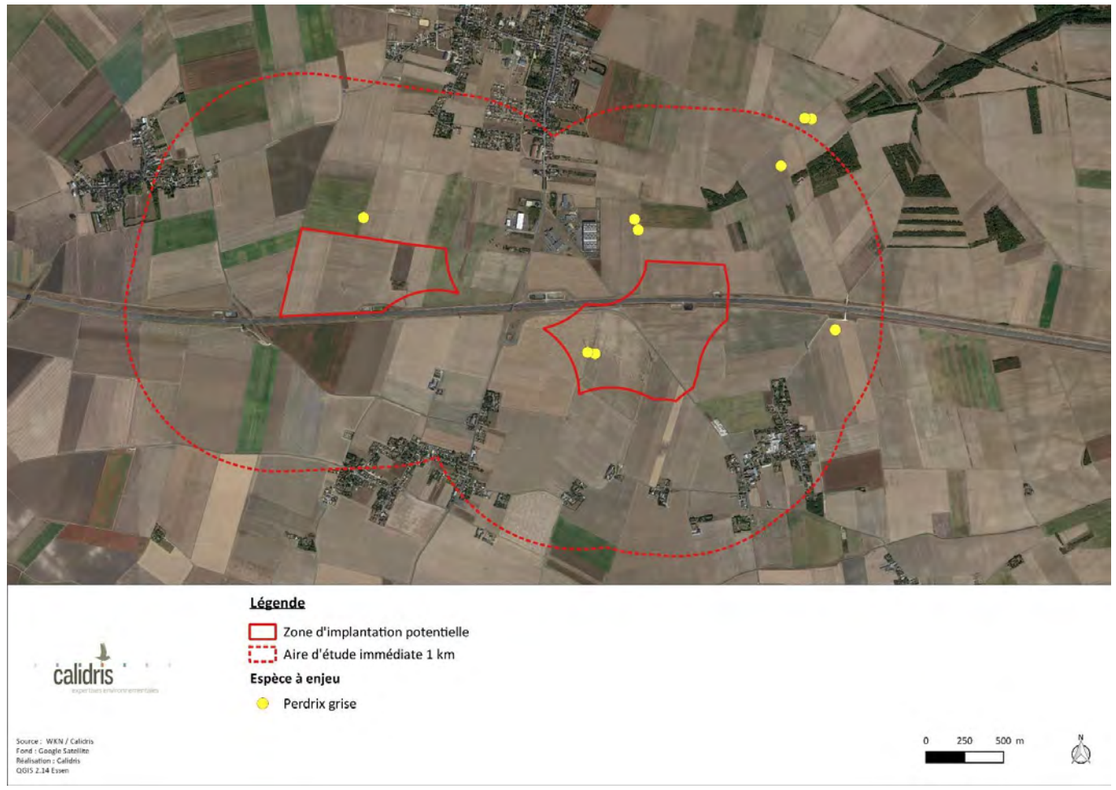
Répartition régionale

La Perdrix grise est présente sur l'ensemble du territoire régional.

Répartition dans le site

Sur le site, la Perdrix grise a été contactée en période de reproduction, ainsi qu'en période d'hivernage (inventaires nocturne effectués en février). Sa nidification est jugée probable avec un nombre de couple compris entre 3 et 5.

Au vu des effectifs recensés sur le site et de son statut de conservation en région Centre-Val-de-Loire, les enjeux sont modérés pour la Perdrix grise en période de reproduction et faibles en période d'hivernage.



Carte 43 : localisation de la Perdrix grise sur la zone d'étude et ses alentours



Tarier pâtre

Saxicola rubicola

© G. Barguil

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

L'espèce est largement distribuée sur le territoire français.

État de la population française :

Population nicheuse : 400 000 – 1 600 000 (1990-2000).

Population hivernante : inconnu (ISSA & MULLER, 2015)

Le statut de conservation du Tarier pâtre est considéré comme favorable en Europe avec des effectifs nicheurs compris entre 2 et 4,6 millions de couples malgré un déclin marqué durant la période 1970-1990.

En France, les effectifs ont subi un déclin depuis le début des années 1970, estimé comme légèrement supérieur à 20%. Néanmoins, l'espèce a su reconstituer ses effectifs depuis 1990 avec une fourchette d'estimation de 400 000 à 1,6 millions de couples dans le pays (Trouvilliez, 2012).

Biologie et écologie

Le Tarier pâtre est un oiseau de plaine et de l'étage collinéen. C'est un oiseau caractéristique des landes, des friches, des garrigues et des jeunes stades forestiers mais il utilise bien d'autres milieux, comme le bocage, les haies, les petits bois, les parcs, les talus linéaires de bords de routes, de voies ferrées et de canaux. Le Tarier pâtre utilise aussi bien les milieux secs que les milieux humides.

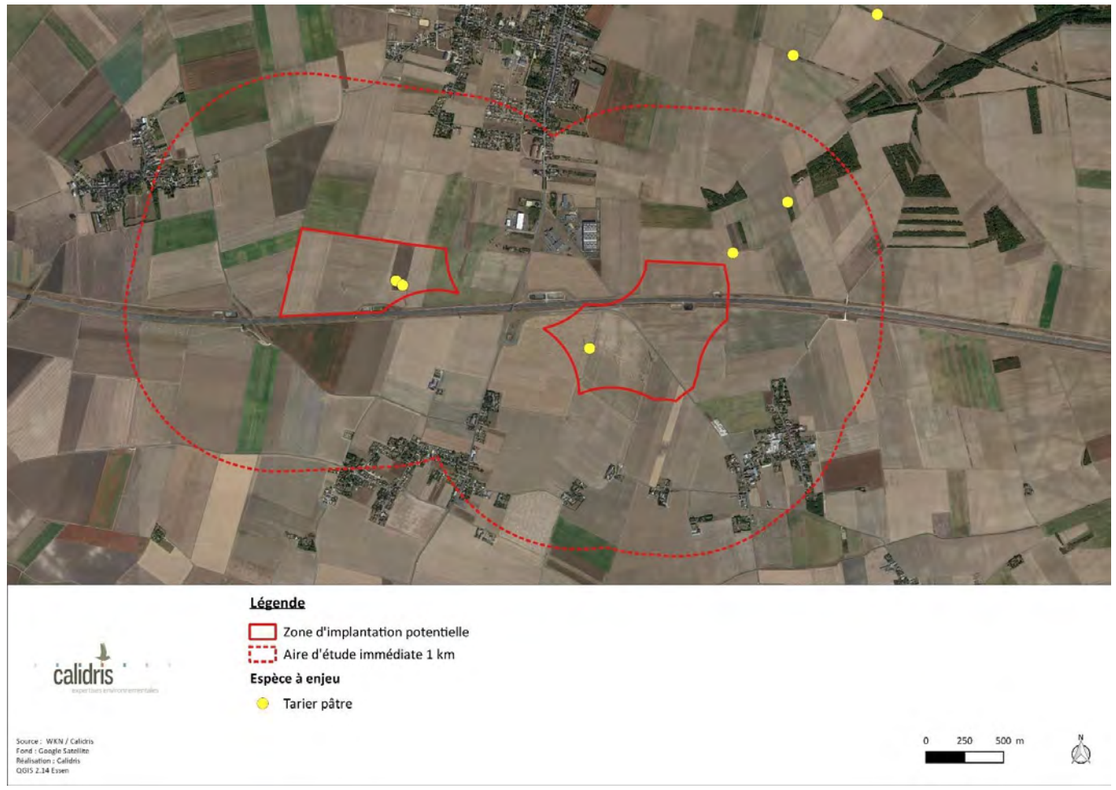
Répartition régionale

En région Centre-Val de Loire, le Tarier pâtre est présent sur 63 % du territoire. La zone Drouais-Thymerais reste très peu renseignée à ce jour (Natureocentre, 2022).

Répartition dans le site

Sur le site, le Tarier pâtre a été contacté en période de reproduction. Sa nidification est jugée possible. Les zones de friches (ouest de la ZIP) ou les zones herbacées en bordure de boisements sont les milieux propices pour l'espèce.

Au vu des effectifs recensés sur le site et de son statut de conservation en région Centre-Val-de-Loire, les enjeux sont modérés pour le Tarier pâtre en période de reproduction et faibles pour les autres périodes.



Carte 44 : localisation du Tarier pâtre sur la zone d'étude et ses alentours

C.3.4.5.2 SYNTHÈSE DES ENJEUX PAR ESPÈCES

Le tableau suivant liste l'ensemble des espèces observées sur le site d'étude ainsi que leurs enjeux associés. Un enjeu nul indique que l'espèce n'a pas été inventoriée pendant la période concernée ou qu'elle n'est pas considérée comme nicheuse malgré son observation en période de reproduction.

Tableau 42 : liste des espèces d'oiseaux recensés sur le site de Bouzonville et leurs enjeux associés

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF Hiver-nants	LRF De pas-sage	LRR Nicheurs	Enjeu sur le site		
								Migra-tion	Hiver-nage	Nidifica-tion
Accenteur mouchet *Prunella modularis*		LC	Art. 3	LC	NAc		LC	Faible	Faible	Nul
Aigle botté ***Hieraaetus pennatus***	A092	LC	Art. 3	NT	NAc		EN	Modéré	Nul	Nul
Alouette des champs ***Alauda arvensis***		LC		NT	LC	NAd	NT	Faible	Faible	Modéré
Bergeronnette grise *Motacilla alba*		LC	Art. 3	LC	NAd		LC	Faible	Nul	Faible
Bergeronnette printanière *Motacilla flava flavissima*			Art. 3	LC		DD	LC	Faible	Nul	Faible
Bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus*		LC	Art. 3	EN		NAc	VU	Faible	Nul	Nul
Bruant jaune ***Emberiza citrinella***		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	NT	Faible	Faible	Modéré
Bruant proyer ***Emberiza calandra***		LC	Art. 3	LC			NT	Faible	Nul	Modéré
Bruant zizi *Emberiza cirlus*		LC	Art. 3	LC		NAd	LC	Faible	Faible	Nul
Busard Saint-Martin ***Circus cyaneus***	A082	LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	NT	Nul	Nul	Modéré
Busard cendré ***Circus pygargus***	A084	LC	Art. 3	NT		NAd	VU	Modéré	Modéré	Nul
Buse variable *Buteo buteo*		LC	Art. 3	LC	NAc	NAc	LC	Faible	Faible	Faible
Caille des blés **Coturnix coturnix**		NT		LC		NAd	LC	Nul	Nul	Modéré
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC	Faible	Nul	Nul
Chouette hulotte *Strix aluco*		LC	Art. 3	LC	NAc		LC	Nul	Nul	Faible
Corbeau freux *Corvus frugilegus*		VU		LC	LC		LC	Faible	Nul	Nul
Corneille noire *Corvus corone*		LC		LC	NAd		LC	Faible	Faible	Faible
Courlis cendré ***Numenius arquata***		NT		VU	LC	NAd	EN	Faible	Nul	Nul
Épervier d'Europe *Accipiter nisus*		LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	LC	Faible	Nul	Nul
Étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*		LC		LC	LC	NAc	LC	Faible	Faible	Faible
Faisan de Colchide *Phasianus colchicus*		LC		LC			NA	Faible	Faible	Faible
Faucon crécerelle ***Falco tinnunculus***		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC	Faible	Faible	Modéré
Faucon émerillon ***Falco columbarius***	A098	VU	Art. 3		DD	NAd		Modéré	Nul	Nul
Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*		LC	Art. 3	LC	NAc	NAc	LC	Nul	Nul	Faible
Fauvette grisette *Sylvia communis*		LC	Art. 3	LC		DD	LC	Nul	Nul	Faible
Grand cormoran *Phalacrocorax carbo*		LC	Art. 3	LC	LC	NAd	NT	Faible	Faible	Nul
Grive draine *Turdus viscivorus*		LC		LC	NAd	NAd	LC	Faible	Nul	Faible
Grive litorne *Turdus pilaris*		LC		LC	LC		NA	Nul	Faible	Nul
Grive mauvis *Turdus iliacus*		LC			LC	NAd		Faible	Nul	Nul
Grive musicienne *Turdus philomelos*		LC		LC	NAd	NAd	LC	Faible	Nul	Nul
Grue cendrée ***Grus grus***	A127	LC	Art. 3	CR	NT	NAc		Nul	Modéré	Nul
Héron cendré *Ardea cinerea*		LC	Art. 3	LC	NAc	NAd	LC	Faible	Nul	Nul
Hirondelle de fenêtre *Delichon urbicum*		LC	Art. 3	NT		DD	LC	Faible	Nul	Nul
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*		LC	Art. 3	NT		DD	LC	Faible	Nul	Nul
Linotte mélodieuse ***Linaria cannabina***		LC	Art. 3	VU	NAd	NAc	NT	Faible	Faible	Fort
Merle noir *Turdus merula*		LC		LC	NAd	NAd	LC	Faible	Faible	Faible
Mésange bleue *Cyanistes caeruleus*		LC	Art. 3	LC		NAb	LC	Faible	Faible	Faible
Mésange charbonnière *Parus major*		LC	Art. 3	LC	NAb	NAd	LC	Faible	Faible	Faible
Milan noir ***Milvus migrans***	A073	LC	Art. 3	LC		NAd	VU	Modéré	Nul	Nul
Moineau domestique *Passer domesticus*			Art. 3	LC		NAb	LC	Faible	Nul	Faible
Perdrix grise ***Perdix perdix***		LC		LC			NT	Faible	Nul	Modéré
Pic épeiche *Dendrocopos major*		LC	Art. 3	LC	NAd		LC	Faible	Faible	Nul
Pic vert *Picus viridis*		LC	Art. 3	LC			LC	Faible	Faible	Nul
Pie bavarde *Pica pica*		LC		LC			LC	Faible	Faible	Nul
Pigeon biset *Columba livia*		LC		DD			NA	Faible	Nul	Faible
Pigeon ramier *Columba palumbus*		LC		LC	LC	NAd	LC	Faible	Faible	Faible
Pinson des arbres *Fringilla coelebs*		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	Faible	Faible	Faible

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF Hiver-nants	LRF De pas-sage	LRR Nicheurs	Enjeu sur le site		
								Migra-tion	Hiver-nage	Nidifica-tion
Pipit farlouse *Anthus pratensis*		LC	Art. 3	VU	DD	NAd	VU	Faible	Faible	Nul
Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*			Art. 3	LC	NAd	NAc	LC	Faible	Nul	Nul
Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*		LC	Art. 3	LC		NAc	LC	Nul	Nul	Faible
Rougegorge familier *Erithacus rubecula*		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	Faible	Faible	Faible
Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros*		LC	Art. 3	LC	NAd	NAd	LC	Faible	Nul	Faible
Tarier pâtre ***Saxicola rubicola***		LC	Art. 3	NT	NAd	NAd	LC	Faible	Nul	Modéré
Tourterelle turque *Streptopelia decaocto*		LC		LC		NAd	LC	Faible	Nul	Faible
Vanneau huppé *Vanellus vanellus*		VU		NT	LC	NAd	VU	Faible	Faible	Nul
Verdier d'Europe *Chloris chloris*		LC	Art. 3	VU	NAd	NAd	LC	Faible	Nul	Nul

Légende :
Ann. I DO : espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux
PN : Art. 3 et 4. Articles 3 et 4 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée / E : En danger ; V : Vulnérable ; R : Rare ; D : En déclin ; AP : À préciser ; AS : À surveiller

C.3.4.6 SPATIALISATION DES ENJEUX

C.3.4.6.1 OISEAUX NICHEURS

Les **zones de haies, boisements et friches** sur la zone d'étude ou en périphérie immédiate sont des zones pérennes propices à la reproduction de l'avifaune. Ces secteurs accueillent une richesse spécifique plus importante dont certaines espèces à enjeu de conservation. L'**enjeu est fort** sur ces zones. Les **zones de cultures**, qui composent la grande majorité de la zone d'étude, sont des zones non pérennes et moins favorables à l'avifaune. Quelques espèces peuvent néanmoins y réaliser leur cycle de reproduction (Alouette des champs, Bruant proyer, Cailles des blés, Perdrix grise). Ce sont aussi des zones de chasse ou de halte pour certaines espèces de rapaces (Busards, Faucon crécerelle, Faucon émerillon).

L'**enjeu est modéré** sur les zones de cultures. Le reste de la zone d'étude ne présentent pas d'intérêt particulier pour l'avifaune.

Les **zones de bassins de rétention** peuvent être utile au repos ou au refuge de l'avifaune mais accueillent une richesse spécifique faible et composée d'espèces communes. L'enjeu sur ces secteurs est **faible** (bassin de rétention), voire **nul** (voiries et chemins).

C.3.4.6.2 OISEAUX EN MIGRATION

Aucun couloir de migration particulier n'a été observé, le site ne présentant pas de reliefs particuliers, la migration se fait sur un front diffus. A part quelques espèces à enjeu (Aigle botté, Busard cendré, Milan noir, Faucon émerillon) présentes en effectifs réduits et migrant sur un large front, les espèces sont communes pour la région et les périodes concernées.

En ce qui concerne les individus en halte migratoire, les effectifs observés sont faibles et assez classiques pour la région et la période, aucun grands regroupements ou dortoirs n'est observé sur le site. Les bassins de rétention, zone de halte potentielle pour l'avifaune en période de migration n'ont pas fait l'objet d'observations particulières (rassemblements de laridés ou d'anatidés par exemple). Les parcelles cultivées ne sont pas plus attractives pour la halte que celles situées en périphérie immédiate ou un peu plus éloignées.

L'ensemble de la ZIP présente alors des enjeux faibles pour la conservation de l'avifaune en période postnuptiale.

C.3.4.6.3 OISEAUX HIVERNANTS

En période d'hivernage, les **enjeux sur l'ensemble de la ZIP sont faibles** puisqu'aucun stationnement de grande ampleur n'y a été observé. Les effectifs sont faibles et les espèces communes. Les deux seules espèces à enjeux recensées durant cette période sont erratiques (Busard cendré) ou uniquement de passage (Grue cendrée à 1,5 km de la ZP) et en effectifs très réduits.



Carte 45 : spatialisation des enjeux pour l'avifaune en période de nidification



Carte 46 : spatialisation des enjeux pour l'avifaune en période internuptiale

C.3.5 CHIROPTÈRES

C.3.5.1 POTENTIALITÉS DE GÎTES SUR LA ZIP

Les prospections concernant la recherche de gîtes n'ont pas permis de trouver des gîtes avérés de chauves-souris.

En effet, la ZIP ne présente pas de boisements ou de haies susceptibles d'accueillir des gites de chiroptères. Les quelques arbres présents dans la plantation de feuillus, les haies ou dans la zone de fourrés à l'ouest de la ZIP sont de jeunes voire très jeunes arbres qui ne présentent pas ou très peu d'éléments favorables (cavités, fissures, décollement d'écorces) aux gites des chiroptères. Les potentialités de gites y sont faibles.

Le reste de la ZIP est composée de cultures, bassins ou prairies sans aucun arbre. Les potentialités de gites y sont nulles.

En périphérie de la ZIP, les villages et hameaux présents, dans les environs de la ZIP, comportent quelques bâtiments *a priori* favorables aux chiroptères (greniers ou combles accessibles, présence de volets et linteaux en bois pouvant être colonisés, disjointements ou fissures dans les murs, toitures favorables à l'installation de certaines espèces).



Carte 47 : potentialités de gîtes pour les chiroptères

C.3.5.2 RICHESSE SPÉCIFIQUE ET ABONDANCE SUR LA ZONE D'ÉTUDE

C.3.5.2.1 RICHESSE SPÉCIFIQUE

Au moins 14 espèces ont été inventoriées sur le site d'étude, sur les 24 espèces connues ou potentielles en région Centre-Val de Loire (données issues du Plan régional d'actions en faveur des chiroptères – Centre 2009-2013 (Gourmand 2009)). La richesse spécifique du site est donc moyenne à l'échelle de la région car moins de 60 % des espèces régionales fréquentent le site.

C.3.5.2.2 ENJEUX DE CONSERVATION DES ESPÈCES

Tableau 43 : enjeu de conservation des espèces présentes au sein de la ZIP

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DHFF	Liste Rouge Européenne	Protection Nationale	Liste Rouge France	Liste Rouge Régionale	Enjeu de conservation
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*	1308	VU	Art. 2	LC	NT	Fort
Murin de Bechstein Myotis bechsteinii	1323	VU	Art. 2	NT	DD	Fort
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*		LC	Art. 2	NT	LC	Modéré
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*		LC	Art. 2	LC	NT	Modéré
Grand Murin *Myotis myotis*	1324	LC	Art. 2	LC	LC	Modéré
Murin à moustaches *Myotis mistacinus*		LC	Art. 2	LC	NT	Modéré
Murin de Natterer *Myotis nattereri*		LC	Art. 2	LC	LC	Faible
Noctule commune *Nyctalus noctula*		LC	Art. 2	VU	NT	Fort
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*		LC	Art. 2	NT	NT	Modéré
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*		LC	Art. 2	LC	LC	Faible
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*		LC	Art. 2	NT	NT	Modéré
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*		LC	Art. 2	NT	LC	Modéré
Oreillard roux *Plecotus auritus*		LC	Art. 2	LC	DD	Faible
Oreillard gris *Plecotus austriacus*		LC	Art. 2	LC	LC	Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2. 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
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée

Trois espèces ont un **enjeu fort** au sein de la ZIP par leur statut de conservation vulnérable (VU). Il s'agit de la **Barbastelle d'Europe**, du **Murin de Bechstein** et de la **Noctule commune**.

Sept espèces ont un **enjeu modéré** dû à leur statut quasi-menacé (NT) ou à leur classement dans l'annexe II de la directive habitat. Il s'agit de la **Sérotine Commune**, du **Murin de Daubenton**, du **Murin à moustaches**, du **Grand Murin**, de la **Noctule de Leisler**, de la **Pipistrelle de Nathusius** et de la **Pipistrelle commune**.

Les quatre espèces restantes présente des **enjeux faibles** de par leur statut de conservation LC sur les listes rouges.

C.3.5.2.3 ABONDANCE DES ESPÈCES

Le Tableau 44 présente la répartition de la part d'activité par espèce, tous points d'écoute confondus en fonction des saisons.

Au total, 10 459 contacts ont été enregistrés lors des écoutes passives. Cette activité est relativement modérée au regard de l'effort d'échantillonnage.

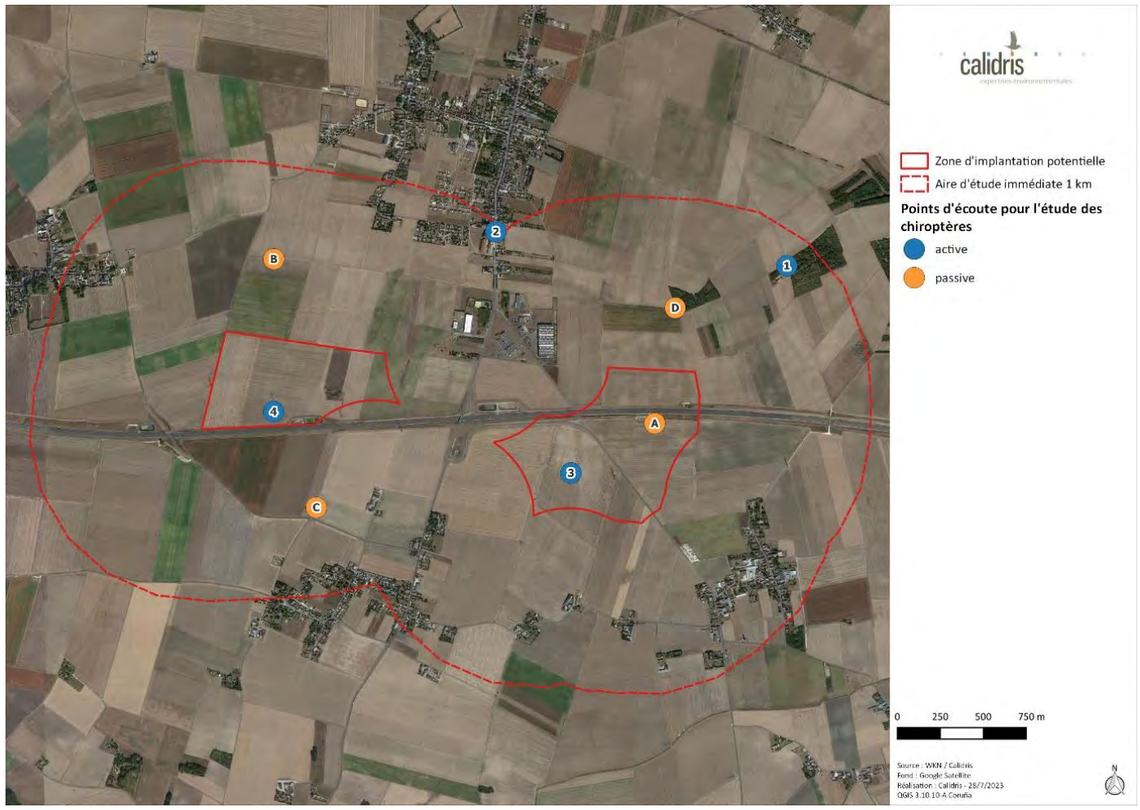
Tableau 44 : nombre de contacts total par saison pour chaque espèce, après correction par le coefficient de détectabilité (écoutes passives)

Nom vernaculaire	Printemps	Eté	Automne	Nombre de contacts total	Part de l'activité (%)
Barbastelle d'Europe	6,68	5,01	13,36	25,05	0,24%
Espèce indéterminée	0	2	0	2	0,02%
Sérotine commune	0	44,1	22,05	66,15	0,63%
Groupe des sérotines et noctules	0	10,34	16,45	26,79	0,26%
Murin de Bechstein	0	1,67	5,01	6,68	0,06%
Murin de Daubenton	5,01	23,38	317,3	345,69	3,31%
Grand Murin	0	12,5	12,5	25	0,24%
Murin à moustaches	10	7,5	10	27,5	0,26%
Murin de Natterer	0	5,01	5,01	10,02	0,10%
Groupe des murins	1,7	8,5	130,9	141,1	1,35%
Noctule commune	0,25	44,75	38,25	83,25	0,80%
Noctule de Leisler	0,93	8,06	22,63	31,62	0,30%
Pipistrelle de Kuhl	12	316	592	920	8,80%
Pipistrelle de Nathusius	0	21	36	57	0,54%
Pipistrelle commune	697	4 438	3 273	8 408	80,39%
Pipistrelle de Kuhl/P. de Nathusius	0	0	252	252	2,41%
Oreillard roux	0	3,75	0	3,75	0,04%
Oreillard gris	0	5	2,5	7,5	0,07%
Groupe des oreillards	6,25	7,5	6,25	20	0,19%
Nombre de contacts total	739,82	4964,07	4755,21	10459,1	100,00%

Avec 8 408 contacts enregistrés, la Pipistrelle commune domine largement le peuplement chiroptérologique, comptabilisant 80 % de l'activité totale. Elle est suivie par la Pipistrelle de Kuhl avec 9 % de l'activité totale (920 contacts) et par le Murin de Daubenton (346 contacts). De nombreux contacts ont été attribués au groupe Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius et au groupe des murins, ils comptabilisent respectivement 2 % et 1 % de l'activité totale soit 252 et 141 contacts. Les autres espèces représentent chacune moins de 1 % du nombre de contacts total.

Le peuplement chiroptérologique de la ZIP apparait déséquilibré en faveur des pipistrelles qui concentrent plus de 92 % de l'activité totale. Ces espèces ont une amplitude écologique suffisamment large pour leur permettre d'exploiter une grande diversité de milieux, parfois même perturbés (Arthur et Lemaire, 2015). La présence très limitée d'espèces comme la Barbastelle d'Europe qui possède des exigences écologiques fortes, indiquent que la majorité du site d'études présente peu d'intérêt pour les chiroptères.

C.3.5.3 RÉSULTATS DES POINTS D'ÉCOUTE PASSIVE ET DÉTERMINATION DE LA FONCTIONNALITÉ DES MILIEUX



Carte 48 : rappel de la localisation des points d'écoute passive pour l'étude des chiroptères

C.3.5.3.1 FRÉQUENTATION GLOBALE ET SAISONNIÈRE



	SM A	SM B	SM C	SM D
Printemps	85	7	0	155
Eté	333	86	241	1023
Automne	746	68	512	258

Figure 35 : nombre de contacts pondérés par nuit, par point d'écoute passive et par saison

Le nombre de contacts enregistrés est maximal au niveau de la lisière de boisement, il est également important au niveau du bassin de rétention d'eau. Les cultures présentent un nombre de contacts plus faible.

Le nombre de contacts enregistrés au total est légèrement plus important en été avec 4964 contacts contre 4755 en automne et 740 au printemps. Les points SM A et SM C ont été fréquentés davantage à l'automne, tandis que les points SM B et SM D ont enregistré un nombre de contacts plus important en été.

C.3.5.3.2 ACTIVITÉ PAR HABITAT : CULTURES, SM B ET C

Tableau 45 : activités moyennes pour les cultures durant le cycle complet et par saison

Enregistreur	Nombre de nuits	Nombre de contacts pondérés	Richesse spécifique	Activité (cts pondérés/nuits)			
				Annuelle	Printemps	Eté	Automne
SM B	8	400	10	50	7	86	68
SM C	9	2261	11	251	0	241	512

Deux points ont été réalisés au milieu des cultures. Le nombre de contacts enregistrés est le plus faibles du site ; des variations sont toutefois observées en fonction des points d'échantillonnage. La richesse spécifique est modérée.

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour le point SM B

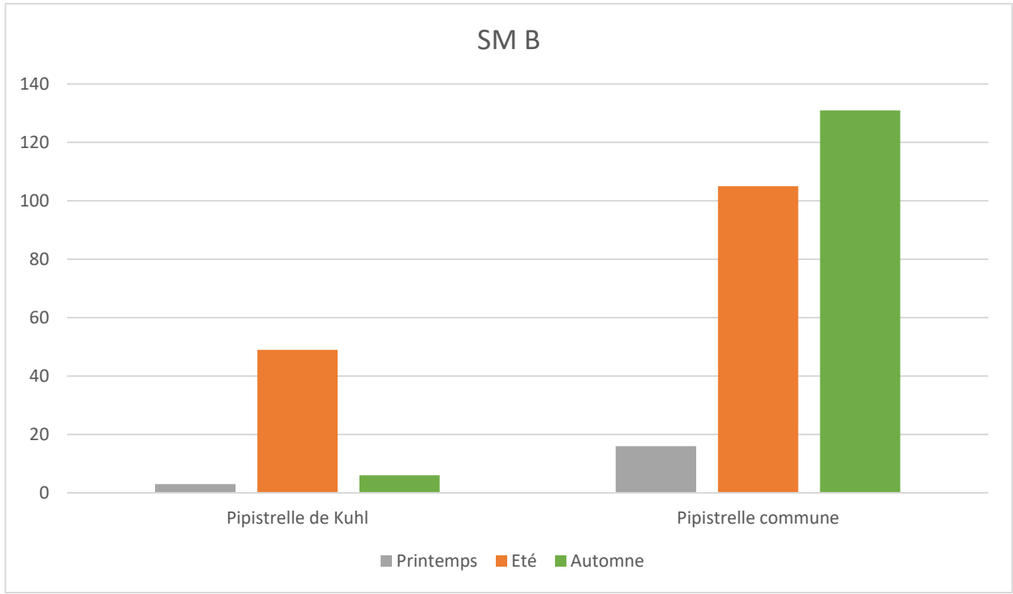


Figure 36 : activité par espèce (contacts pondérés/nuit) et par saison pour le point SM B (activité ≥ 5 %)

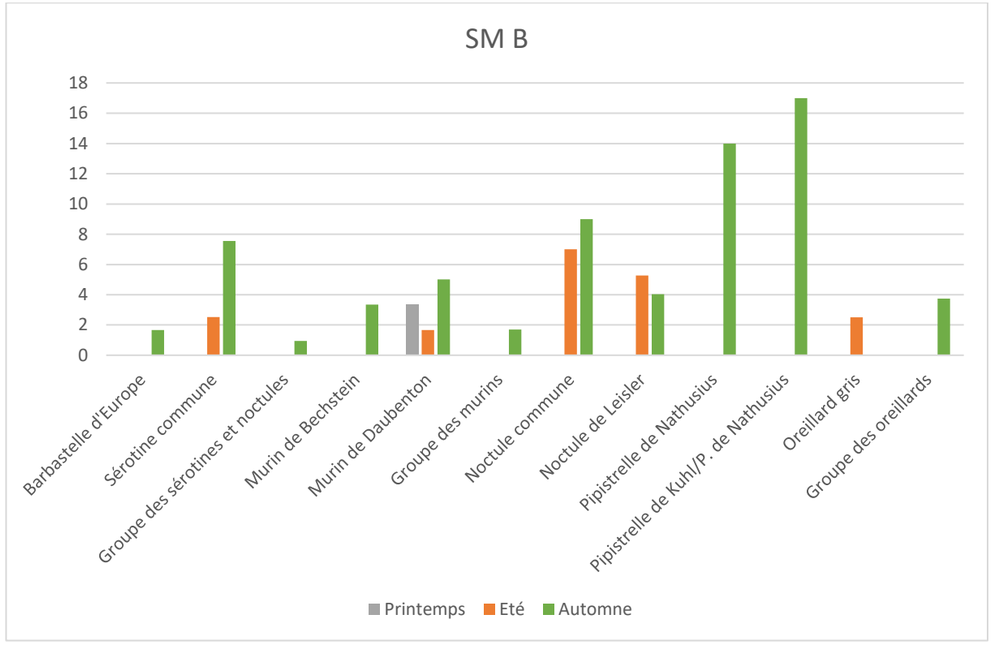


Figure 37 : activité par espèce (contacts pondérés/nuit) et par saison pour le point SM B (activité ≤ 5 %)

Avec 400 contacts enregistrés au total, le point SM B est celui où la fréquentation des chiroptères est la plus faible. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont les espèces dominantes sur ce point, comptabilisant 95 % des contacts. Elles ont été contactées tout au long de l'année sur ce point, tout comme le Murin de Daubenton.

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour le point SM C

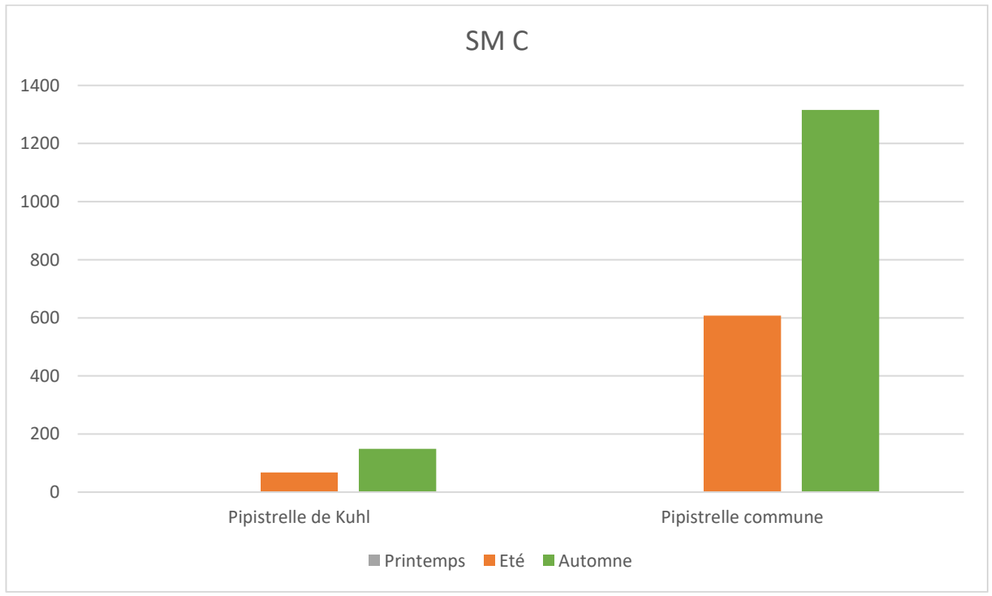


Figure 38 : activité par espèce (contacts pondérés/nuit) et par saison pour le point SM C (activité ≥ 5 %)

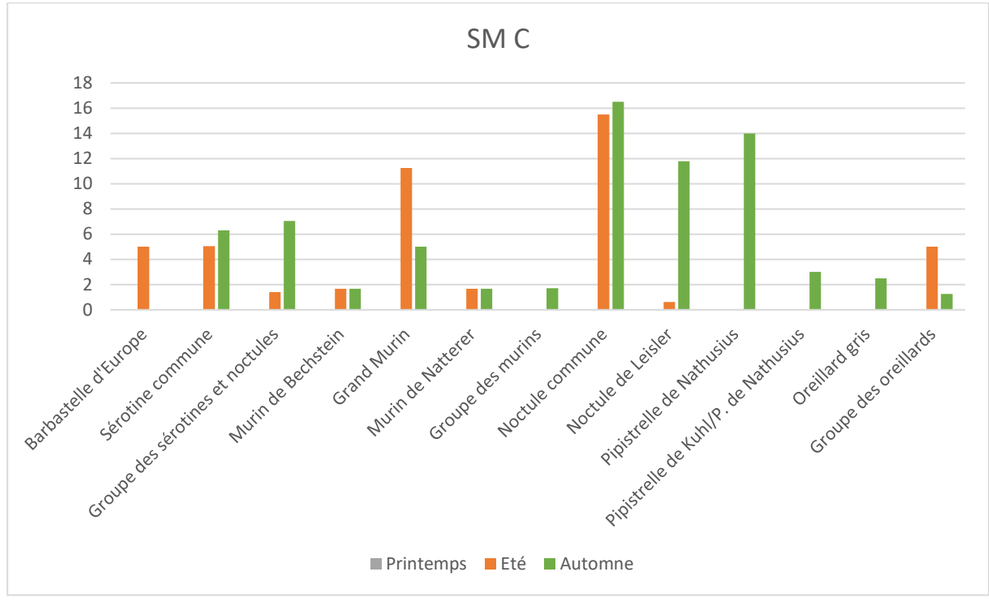


Figure 39 : activité par espèce (contacts pondérés/nuit) et par saison pour le point SM C (activité ≤ 5 %)

2261 contacts ont été enregistrés au total sur ce point. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont les deux espèces dominantes, avec respectivement 85 et 10 % de part d'activité. C'est en automne que la plupart des espèces ont été contactées.

Fonctionnalité des cultures pour les chiroptères

Les résultats des inventaires montrent globalement un nombre de contacts plus faible au niveau des cultures par rapport aux autres habitats inventoriés. Les cultures peuvent toutefois être utilisées comme terrain de chasse par certains de ces taxons. Les pipistrelles présentent une grande plasticité écologique, se déplaçant et chassant ponctuellement dans ces milieux ouverts ; ce sont donc les espèces dominantes sur ces points. Les noctules sont également bien présentes, notamment la Noctule commune dont l'activité est forte en été et en automne. Au printemps, l'activité des chiroptères est globalement très faible voire nulle pour certaines espèces.

La différence observée entre les deux points d'échantillonnage, avec un nombre de contacts cinq fois plus élevé sur le point SM C que sur le point SM B, peut s'expliquer par la proximité à des structures ou habitats favorables aux chiroptères. En effet, le point SM C est situé entre le village de Bouzonville-aux-bois ou le moulin d'Arville et un bassin de rétention d'eau. Certains individus ont potentiellement pu être contactés lors de leurs déplacements entre leur lieu de gîte et leur terrain de chasse. Le point SM B est quant à lui davantage isolé.

C.3.5.3.3 ACTIVITÉ PAR HABITAT : LISIÈRE DE BOISEMENT, SM D

Tableau 46 : activités moyennes pour la lisière de boisement durant le cycle complet et par saison

Enregistreur	Nombre de nuits	Nombre de contacts pondérés	Richesse spécifique	Activité (cts pondérés/nuits)			
				Annuelle	Printemps	Eté	Annuelle
SM D	9	4309	11	479	155	1023	258

L'activité enregistrée au niveau de la lisière de boisement est la plus élevée sur le site. La richesse spécifique y est modérée, avec 11 espèces contactées au minimum.

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour le point SM D

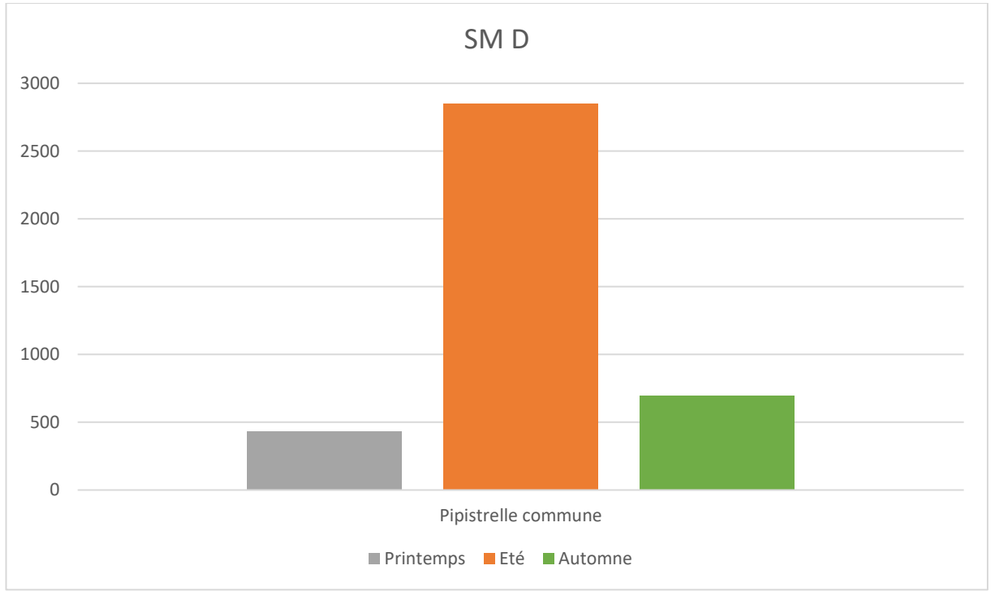


Figure 40 : activité par espèce (contacts pondérés/nuit) et par saison pour le point SM D (activité ≥ 5 %)

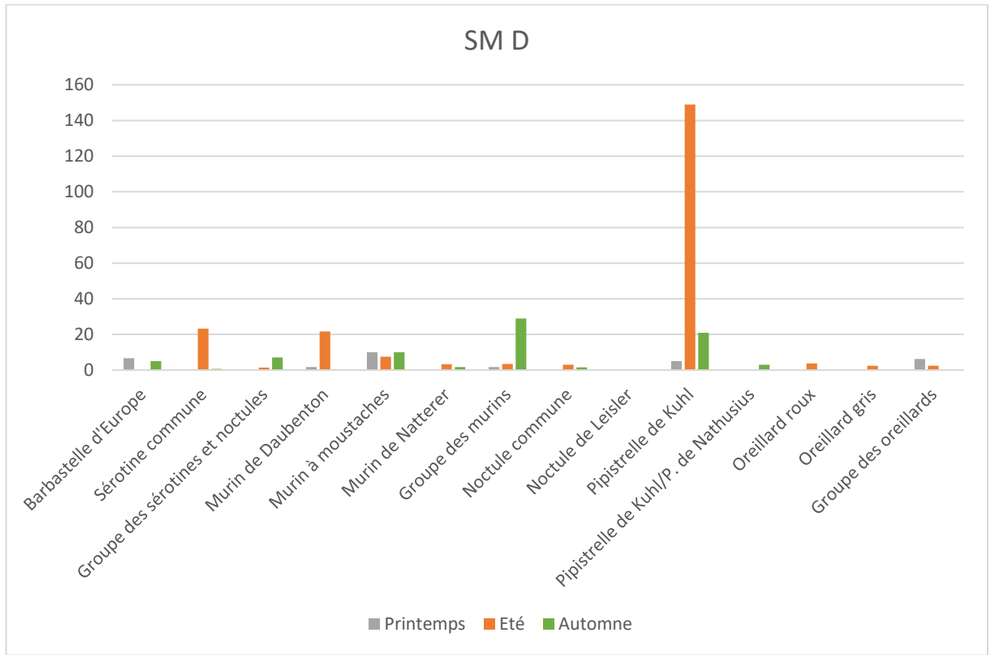


Figure 41 : activité par espèce (contacts pondérés/nuit) et par saison pour le point SM D (activité ≤ 5 %)

Avec 92 % de part d'activité globale, la Pipistrelle commune est l'espèce la plus abondante sur ce point. Elle est présente principalement en été. C'est également le cas pour la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune, le Murin de Daubenton, le Murin de Natterer, la Noctule commune et les deux espèces d'oreillards. Le Murin à moustaches et la Barbastelle d'Europe ont quant à eux été davantage contactés au printemps, c'est sur ce point que le nombre de contacts enregistrés pour ces espèces est le plus important.

Fonctionnalité de la lisière de boisement pour les chiroptères

Les résultats démontrent l'importance lisières de boisement pour la chasse, mais aussi comme corridor de déplacement. Le cortège chiroptérologique est dominé par la Pipistrelle commune mais plusieurs espèces de murins ont été contactées dans cet habitat ainsi que la Barbastelle d'Europe dont les exigences écologiques sont fortes, démontrant ainsi l'intérêt de cet habitat pour les chiroptères.

C.3.5.3.4 ACTIVITÉ PAR HABITAT : BASSIN DE RÉTENTION D'EAU, SM A

Tableau 47 : activités moyennes pour le bassin de rétention d'eau durant le cycle complet et par saison

Enregistreur	Nombre de nuits	Nombre de contacts pondérés	Richesse spécifique	Activité (cts pondérés/nuits)			
				Annuelle	Printemps	Eté	Annuelle
SM A	9	3489	11	388	85	333	746

Le point SM A échantillonnant un bassin de rétention montre un nombre de contacts important. La richesse spécifique y est modérée.

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour le point SM A

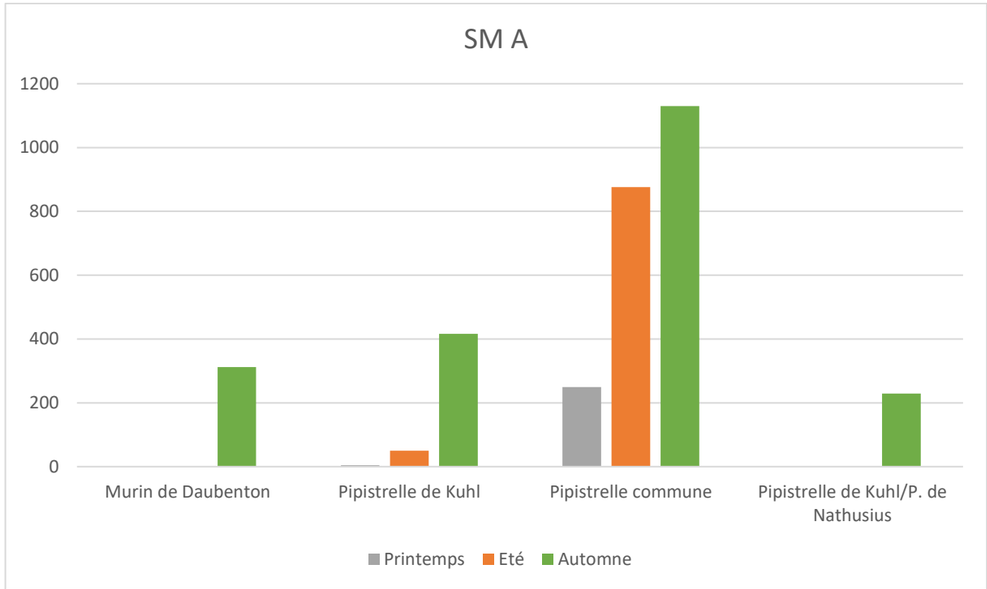


Figure 42 : activité par espèce (contacts pondérés/nuit) et par saison pour le point SM A (activité ≥ 5 %)

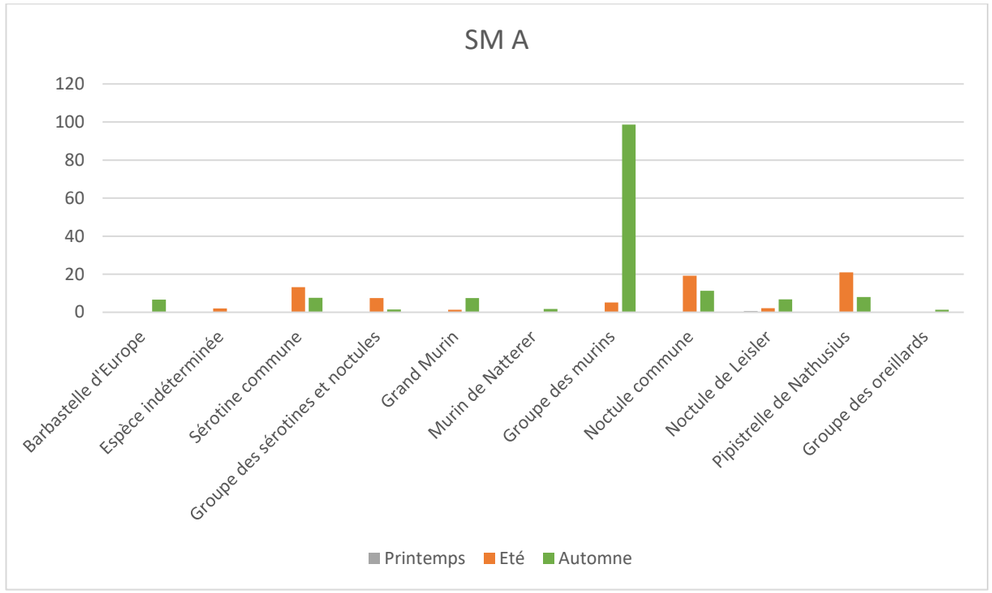


Figure 43 : activité par espèce (contacts pondérés/nuit) et par saison pour le point SM A (activité ≤ 5 %)

C'est sur le point SM A que la domination de la Pipistrelle commune est la moins marquée. La Pipistrelle de Kuhl et le Murin de Daubenton sont bien présents. De nombreux contacts ont été classés dans le groupe Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius.

La fréquentation de cet habitat par les différentes espèces de chiroptères varie au cours de l'année. La plupart d'entre elles sont davantage présentes en automne, comme par exemple le Murin de Daubenton, la Pipistrelle de Kuhl ou la Barbastelle d'Europe. D'autres comme la Sérotine commune, la Noctule commune ou la Pipistrelle de Nathusius sont plus actives à l'automne. Seules les deux espèces de noctules et la Pipistrelle commune ont été contactées sur ce point au printemps.

De manière générale, les chiroptères ont été contactés en chasse sur ce point. Des séquences de transit ont également été enregistrées.

Fonctionnalité du bassin de rétention pour les chiroptères

Le bassin de rétention représente un territoire de chasse privilégié pour le Murin de Daubenton ainsi que pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. La Noctule commune est également bien présente sur cet habitat, son activité est ponctuellement forte en été. Situé dans le prolongement d'une haie et d'une plantation d'arbres qui longent l'autoroute A19, cet habitat est relativement bien connecté aux structures arborées présentes sur la zone d'étude.

C.3.5.3.5 RÉSULTATS DES POINTS D'ÉCOUTE ACTIVE

Au total, trois nuits d'écoute active ont été réalisées pour l'étude du transit printanier, trois nuits pour la période de mise-bas et d'élevage des jeunes et trois nuits pour le transit automnal. Il est à préciser que les aspects semi-quantitatifs de ces écoutes ne peuvent être agrégés à ceux issus des écoutes avec SM4, du fait de modes opératoires différents.

Rappel des habitats prospectés : EM 1 : lisière de boisement, EM 2 : habitations, EM 3 : culture, EM 4 : culture.

Chaque point d'écoute ayant une durée de 20 minutes, le nombre de contacts enregistrés – après correction par le coefficient de détectabilité propre à chaque espèce – est multiplié par trois pour obtenir une activité par heure. Le tableau suivant montre le nombre de contacts/heure par saison pour chaque point d'écoute active.

Tableau 48: nombre de contacts par heure, pour chaque sortie et pour chaque point d'écoute, après application du coefficient de détectabilité

		EM 1	EM 2	EM 3	EM 4	Total
Transit printanier	03.04.2023	0	0	0	9	498
	25.04.2023	0	0	0	0	
	24.05.2023	297	57	0	135	
Mise bas et élevage des jeunes	12.06.2023	51	21	75	48	405
	12.07.2023	27	48	48	9	
	27.07.23	0	12	45	21	
Transit automnal	24.08.2022	153	48	9	123	480
	13.09.2022	0	21	12	0	
	04.10.2022	6	63	39	6	
	Total	534	270	228	351	1383

L'activité enregistrée au cours des écoutes actives reste relativement constante au cours de l'année, avec un nombre de contacts toutefois légèrement plus élevé lors des périodes de transit, notamment au printemps et plus particulièrement lors de la nuit du 24 mai.

C'est au niveau de la lisière de boisement que le nombre de contacts enregistrés est le plus élevé, avec un total de 534 contacts. C'est aussi sur ce point que la richesse spécifique est la plus élevée, avec au moins neuf taxons contactés. La fréquentation de ce point par les chiroptères varie au cours de l'année, avec deux pics d'activité observés l'un à la fin du mois de mai et l'autre à la fin du mois d'août, c'est-à-dire à la fin du transit printanier et au début du transit automnal. C'est à ces périodes que le nombre d'individus fréquentant le site d'étude est susceptible d'être maximal.

Les écoutes réalisées sur le point EM 2, dans le village d'Ascoux n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de colonies. La fréquentation des chiroptères est relativement constante au cours de l'année.

Le point EM 3, en contexte de cultures, a enregistré le plus faible nombre de contacts, mais il est fréquenté tout au long de l'année par les chiroptères. C'est sur ce point que la présence des noctules et de la Sérotine commune est la plus marquée.

351 contacts ont été enregistrés sur le point EM 4 échantillonnant une culture. Il s'agit principalement de la Pipistrelle commune.

Tableau 49 : nombre de contacts total par saison et par espèce pour l'écoute active, après application du coefficient de détectabilité

Espèce	Printemps	Eté	Automne	Nombre de contacts total	Part d'activité
Sérotine commune	0	24	0	24	1,7%
Groupe des sérotines et noctules	0	9	9	18	1,3%
Grand Murin	9	0	6	15	1,1%
Murin de Natterer	18	6	0	24	1,7%
Groupe des murins	6	0	0	6	0,4%
Noctule commune	0	57	33	90	6,5%
Noctule de Leisler	0	15	12	27	2,0%

Espèce	Printemps	Eté	Automne	Nombre de contacts total	Part d'activité
Pipistrelle de Kuhl	9	18	24	51	3,7%
Pipistrelle de Nathusius	0	3	6	9	0,7%
Pipistrelle commune	456	273	366	1095	79,2%
Pipistrelle de Kuhl/P. de Nathusius	0	0	24	24	1,7%
Nombre de contacts total	498	405	480	1383	100,0%

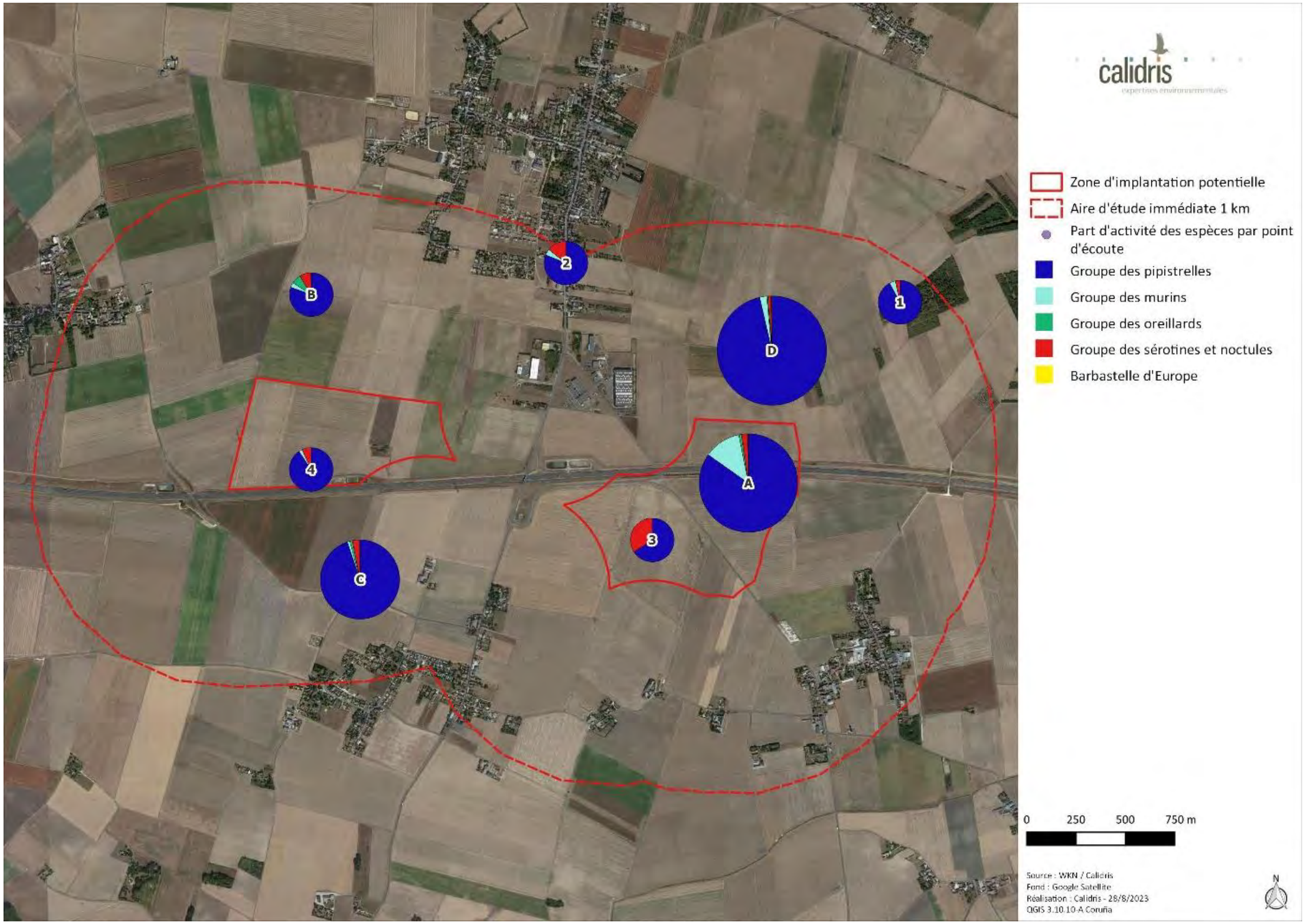
Au moins huit espèces ont été contactées lors des écoutes actives. Aucune nouvelle espèce n'a été identifiée par rapport aux écoutes passives. Le cortège chiroptérologique est dominé par la Pipistrelle commune, la Noctule commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Noctule de Leisler qui comptabilisent à elles quatre 91 % de l'activité totale. Quelques murins ont également été régulièrement contactés.

La carte ci-après synthétise les résultats obtenus avec les deux protocoles présentés, en indiquant les parts d'activité de chaque groupe d'espèces par point d'écoute passive et active.

C.3.5.4 SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS PAR ESPÈCE

Afin de définir les enjeux concernant les espèces et d'apprécier l'utilisation des habitats présents sur le site, les données brutes du protocole d'écoute au sol ont été utilisées.

Seules les espèces ayant un enjeu de conservation modéré ou fort sont présentées ci-après.



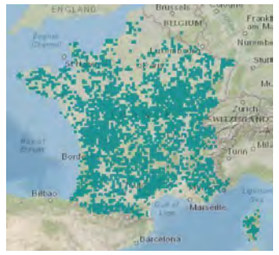
Carte 49 : part d'activité des groupes d'espèces par point d'écoute



Barbastelle d'Europe
Barbastellus barbastellus

© C. Lhérondel

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

La Barbastelle est présente dans pratiquement toute la France. Les populations situées dans le nord sont faibles et très fragiles avec une quasi-disparition en Belgique et au Luxembourg. Néanmoins, l'évaluation Natura 2000 (2007-2013) montre une tendance à l'accroissement de la population dans tous les domaines biogéographiques, hormis le méditerranéen. Plus précisément, en 2014, les effectifs minimums nationaux de Barbastelle étaient de 11 763 individus répartis dans 837 gîtes hivernaux et de 7 425 individus dans 464 gîtes d'été (Vincent, 2014). Ces effectifs d'été sont tout de même arbitraires, ils sont en effet très délicats à obtenir en raison du caractère arboricole de l'espèce, de la mobilité des groupes et de son fonctionnement en métapopulations.

Biologie et écologie

La Barbastelle est une espèce forestière qui trouve son gîte naturel sous des écorces décollées ou dans des arbres creux. Les constructions anthropiques offrent quant à elles des fissures accueillantes. Une ouverture de 2 à 3 cm sur une quinzaine de centimètre de profondeur lui suffit. Les individus restent très peu de temps dans le même gîte, ce qui implique des fusion-fission des différents groupes formant la population et rend le suivi des effectifs très difficile (Greenaway & Hill, 2004; Steinhauser et al., 2002).

Elle chasse le long des lisières arborées (haies, ourlets forestiers) et en forêt le long des chemins, sous les houppiers ou au-dessus de la canopée. Son régime alimentaire est très spécialiste, avec exclusivement des lépidoptères hétérocères tympanés, et accessoirement des névroptères ou trichoptères (Sierro, 2003; Sierro & Arlettaz, 1997).

L'espèce, sédentaire, occupe toute l'année le même domaine vital (Steinhauser et al., 2002) et présente en général un rayon d'action inférieur à 5 km, mais pouvant aller jusqu'à 10 km en Italie (Russo et al., 2004), ou même à plus de 25 km en Angleterre (Warren, 2008).

Menaces

D'après le dernier bilan du plan national d'action chiroptères (2009-2013), l'éolien peut lui être impactant (0,2 % des cadavres retrouvés sous éoliennes entre 2003 et 2014 en France) (Rodrigues et al., 2015; Tapiero, 2015).

Sa spécificité alimentaire rend la Barbastelle très dépendante du milieu forestier et vulnérable aux modifications de son habitat. Les pratiques sylvicoles intensives (plantation de résineux, élimination d'arbres dépérissant) lui portent fortement préjudice. De plus l'usage des insecticides et la pollution lumineuse ont des répercutions notables sur la disponibilité en proies (Meschede & Heller, 2003).

Répartition dans le site

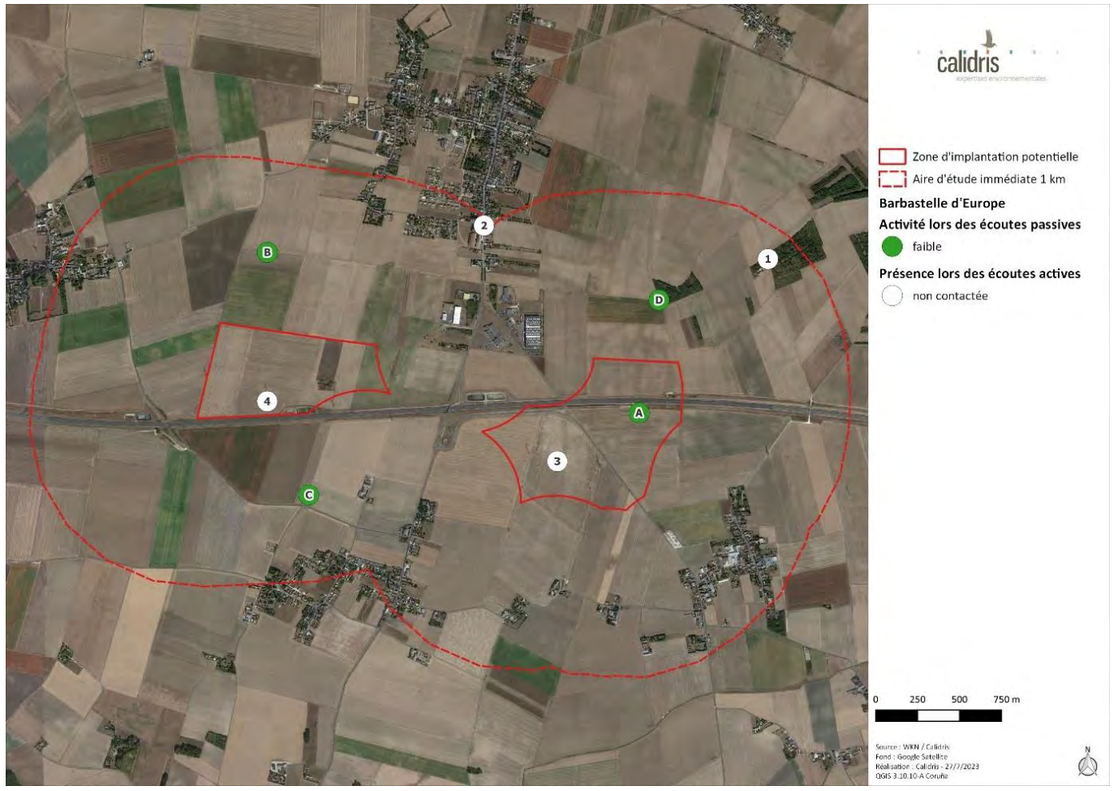
La Barbastelle d'Europe est présente de manière fragmentée sur la zone d'implantation potentielle. Elle a été contactée sur l'ensemble des habitats, avec une activité légèrement plus importante au niveau de la lisière de boisement. En milieux ouverts, son activité décroit. En revanche, l'espèce n'a pas été contactée sur les points d'écoute active.

La Barbastelle est présente sur le site tout au long de l'année.

Les enjeux de conservation pour la Barbastelle d'Europe sur le site sont forts du fait de son statut de conservation défavorable à l'échelle européenne (VU).

Tableau 50 : nombre de contacts moyens par nuit et niveaux d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Barbastelle d'Europe (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Barbastelle d'Europe						
SM	**Printemps**		**Été**		**Automne**	
SM A	0,0	*	0,0	*	1,3	faible
SM B	0,0	*	0,0	*	0,3	faible
SM C	0,0	*	1,0	faible	0,0	*
SM D	1,3	faible	0,0	*	1,0	faible



Carte 50 : répartition de la Barbastelle d'Europe sur le site d'études

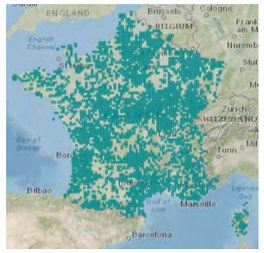


Sérotine commune

Eptesicus serotinus

© Mnolf

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

En Europe, la Sérotine commune est présente presque partout, y compris dans les îles de la Méditerranée, sa limite nord étant le sud de l'Angleterre, le Danemark, la Lituanie. Son aire de répartition couvre aussi le nord et l'est de l'Afrique et s'étend jusqu'en Asie centrale, à l'est de la Chine et de Taïwan. Elle est présente dans la majeure partie de la France, y compris la Corse, en dehors des régions montagneuses, principalement en plaine (Arthur & Lemaire, 2009). La tendance actuelle des populations de Sérotine commune est à la baisse (- 39% notée en 8 ans) (Julien et al., 2014).

Biologie et écologie

Rarement découverte au-dessus de 800 m, elle est campagnarde ou urbaine, avec une nette préférence pour les milieux mixtes quels qu'ils soient. Son importante plasticité écologique lui permet de fréquenter des habitats très diversifiés. Elle montre d'ailleurs de fortes affinités avec les zones anthropisées où elle peut établir des colonies dans des volets roulants ou dans l'isolation des toitures.

La Sérotine commune chasse principalement le long des lisières et des rivières, dans des prairies ou vergers, presque toujours à hauteur de végétation. Son rayon de chasse ne s'étend pas à plus de 4,5 km (Dietz et al., 2009).

Elle est sédentaire en France, et ne se déplace que d'une cinquantaine de kilomètres lors du transit entre les gîtes de reproduction et d'hivernage.

Menaces

En transit, elle peut réaliser des déplacements à plus de 20 m de hauteur, ce qui peut l'exposer aux risques de collisions avec les éoliennes. Elle ne fait cependant pas partie des espèces les plus impactées (Arthur & Lemaire, 2015). Elle ne représente que 1,4 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (Rodrigues et al., 2015).

Elle est fortement impactée par la rénovation des vieux bâtiments (traitement des charpentes, disparition de gîtes) et par les modèles de constructions récentes qui limitent les gîtes possibles (Harbusch & Racey, 2006). Le développement de l'urbanisation est aussi une menace pour ses terrains de chasse de surface limitée.

Répartition dans le site

La Sérotine commune a été contactée sur l'ensemble des habitats, mais c'est au niveau de la lisière de boisement que son activité est la plus importante puisqu'elle y est globalement modérée.

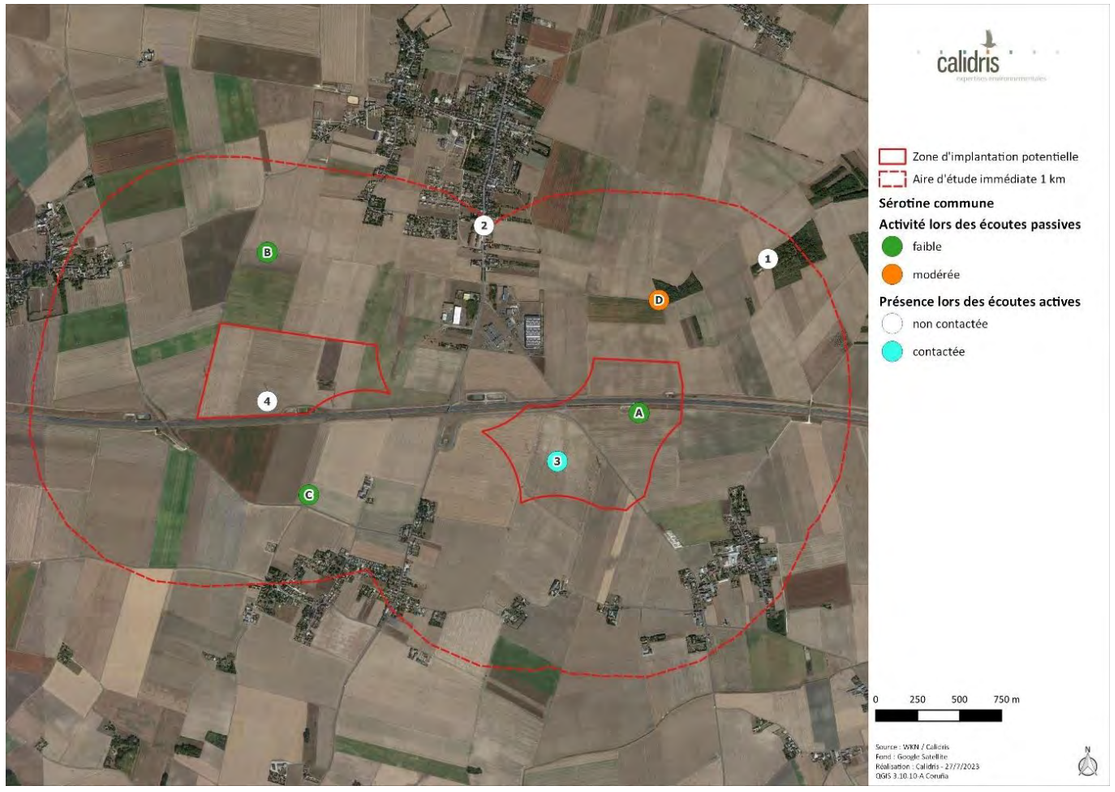
Lors des écoutes actives, elle n'a été contactée que sur le point situé en culture au nord-est de Bouzonville-aux-Bois.

La Sérotine commune n'est présente qu'en été et en automne sur le site d'étude.

Les enjeux de conservation pour la Sérotine commune sur le site sont modérés du fait de son statut de conservation « NT » en France.

Tableau 51 : nombre de contacts moyens par nuit et niveaux d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Sérotine commune (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Sérotine commune						
SM	**Printemps**		**Été**		**Automne**	
SM A	0,0	*	7,0	modérée	4,0	faible
SM B	0,0	*	1,3	faible	4,0	faible
SM C	0,0	*	2,7	faible	3,3	faible
SM D	0,0	*	12,3	modérée	0,3	faible



Carte 51 : répartition de la Sérotine commune sur le site d'études

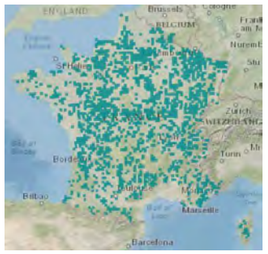


Murin de Bechstein

Myotis bechsteinii

© Gilles San Martin (Libre de droit)

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

Le Murin de Bechstein est présent dans toutes les régions françaises à de faibles abondances. Il se fait rare en Corse et en Méditerranée et présente des effectifs maximums dans les régions ouest. Les connaissances sur cette espèce sont très limitées car elle se fait très discrète. Malgré un sérieux effort de prospection ces dernières années, il est impossible de définir une tendance d'évolution (Tapiero, 2015). Il a été dénombré en 2014, 1 484 individus au sein de 544 gîtes hivernaux et 3 177 au sein de 130 gîtes estivaux au niveau national (Vincent, 2014).

Biologie et écologie

Les colonies d'hivernage s'établissent généralement dans des grottes ou des tunnels, tandis que celles de mise-bas préfèrent les cavités arboricoles telles que d'anciens nids de pics.

Le Murin de Bechstein fréquente préférentiellement les boisements de feuillus, chassant au niveau de la voute des arbres et au niveau des trouées dans la canopée laissée par des chablis. Il peut tout de même être observé chassant en milieu ouvert environnant du bois (Barataud et al., 2009). L'espèce est souvent associée aux vieilles forêts de feuillus qui présentent des massifs étendus et homogènes (Barataud, 2012; Bas & Bas, 2012; Roue & Barataud, 1999). Elle a un petit rayon d'action, ne s'éloignant que de quelques dizaines à quelques centaines de mètres de son gîte (Barataud et al., 2009).

Menaces

L'espèce est très peu impactée par l'éolien, représentant seulement 0.1% des cadavres retrouvés sous des éoliennes en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues et al., 2015).

Ses fortes exigences écologiques en termes d'habitats impliquent une forte sensibilité de l'espèce, notamment par rapport aux modes de gestion sylvicole et à la fragmentation des boisements (Barataud et al., 2009; Bas & Bas, 2012; Bohnenstengel, 2012; Girard-Claudon, 2011). Le préjudice peut être direct : destruction de gîtes voire même d'individus ou indirect : perte ou détérioration des habitats de chasse et des proies.

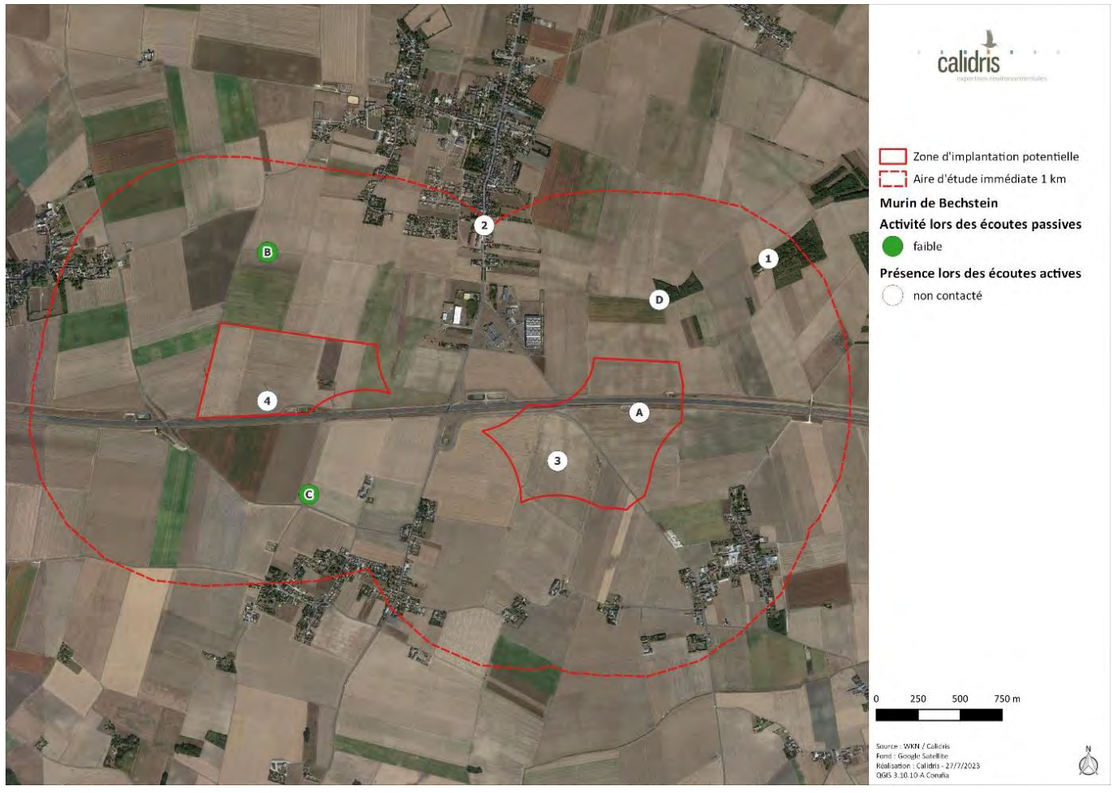
Répartition dans le site

La présence du Murin de Bechstein sur le site est limitée, il n'a été contacté qu'en zone de culture. Du fait de l'absence d'habitat favorable, l'espèce ne semble que transiter sur le site d'étude.

Les enjeux de conservation pour le Murin de Bechstein sur le site sont forts du fait de son statut de conservation défavorable à l'échelle européenne (VU).

Tableau 52 : nombre de contacts moyens par nuit et niveaux d'activité par point d'écoute passive et par saison du Murin de Bechstein (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Murin de Bechstein						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM B	0,0	*	0,0	*	0,7	faible
SM C	0,0	*	0,3	faible	0,3	faible
SM D	0,0	*	0,0	*	0,0	*



Carte 52 : répartition du Murin de Bechstein sur le site d'études



Murin de Daubenton

Myotis daubentonii

© Célia Lhérondel

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

Le Murin de Daubenton est présent en Europe, en Asie jusqu'en Chine et au Nord-Est de l'Inde. Son aire de répartition s'étend sur le continent européen du Portugal et de l'Irlande jusqu'à l'Oural, et du Centre de la Scandinavie au Nord de la Grèce. Le Murin de Daubenton est considéré comme une des espèces européennes les plus communes, en particulier en Europe centrale. Sa distribution est assez homogène à l'échelle du continent - il est considéré comme commun sur toute la zone francophone - et il est l'une des rares espèces européennes à voir ses effectifs augmenter significativement (Boireau, 2008; Tapiero, 2015).

Biologie et écologie

Le Murin de Daubenton est rarement éloigné de l'eau : il est considéré comme une espèce forestière sur une grande partie de son aire de distribution dès lors que son environnement recèle de zones humides et de cavités arboricoles accessibles. Ces gîtes arboricoles sont les plus observés en période estivale (Dietz et al., 2009; Meschede & Heller, 2003) mais le Murin de Daubenton peut aussi être trouvé dans des disjointements en pierre ou sous des ponts (Bodin, 2011). Les gîtes d'hivernation sont majoritairement des cavités souterraines, naturelles ou artificielles.

Cette espèce sédentaire chasse préférentiellement au-dessus de l'eau et au niveau de la ripisylve, toujours à faible hauteur. En transit, le Murin de Daubenton suit généralement les haies et les lisières de boisements, ne s'aventurant que rarement dans des environnements dépourvus d'éléments arborés.

Menaces

Grâce à cette affinité pour les milieux aquatiques, le Murin de Daubenton est l'une des rares espèces européennes à voir ses effectifs augmenter significativement. Cela est certainement dû à l'eutrophisation des rivières qui entraine une pullulation de ses proies (petits diptères (chironomes)) (Dietz et al., 2009). Mais l'espèce reste menacée par l'abattage des arbres et l'assèchement des zones humides qui impliquent une disparition des gîtes, des proies et des terrains de chasse.

Suivant toujours des paysages arborés, il est très peu sensible aux risques de collisions avec les éoliennes (Arthur & Lemaire, 2021), tant qu'elles ne sont pas implantées en forêt.

Répartition dans le site

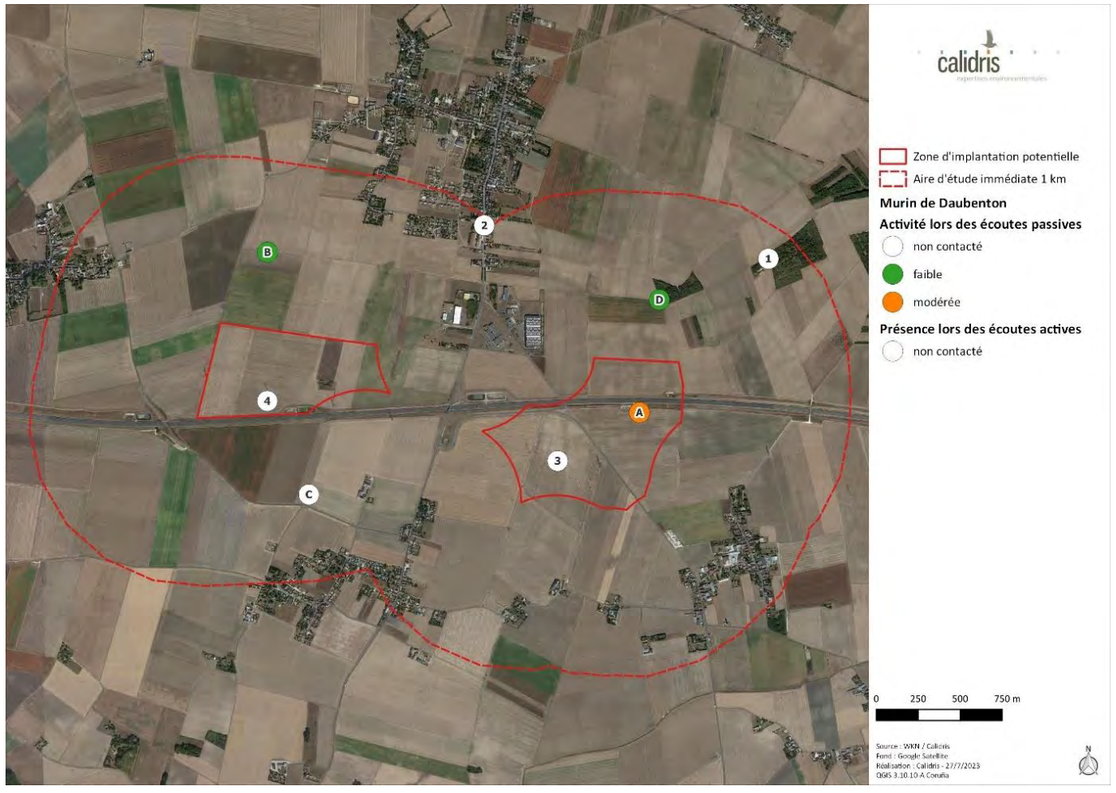
Le Murin de Daubenton est présent sur l'ensemble des habitats, mais de manière fragmentée. En effet, c'est au niveau du bassin de rétention d'eau que son activité est maximale, mais uniquement en automne, car l'espèce n'y pas été contactée au printemps et en été. Au niveau de la lisière de boisement, son activité est ponctuellement modérée en été, faible au printemps. Il n'a été contacté que sur l'un des deux points situés en culture, avec une activité faible.

L'espèce n'a pas été contactée lors des écoutes actives.

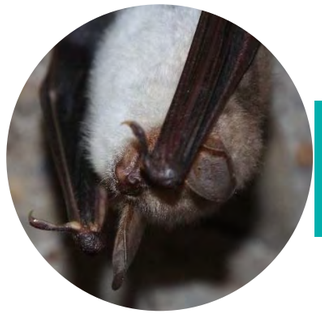
Les enjeux de conservation pour le Murin de Daubenton sur le site sont modérés du fait de son statut de conservation régional « NT ».

Tableau 53 : nombre de contacts moyens par nuit et niveaux d'activité par point d'écoute passive et par saison du Murin de Daubenton (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Murin de Daubenton						
SM	**Printemps**		**Été**		**Automne**	
SM A	0,0	*	0,0	*	62,3	forte
SM B	0,7	faible	0,3	faible	1,0	faible
SM C	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM D	0,3	faible	4,3	modérée	0,0	*



Carte 53 : répartition du Murin de Daubenton sur le site d'études

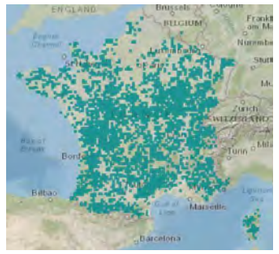


Grand Murin

Myotis myotis

© H. Leclerc

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

Largement réparti sur l'ensemble de la France, le Grand Murin reste relativement rare et dispersé. Les effectifs nationaux ont enregistré une très importante diminution au cours des années 1970 et 1980. Actuellement, les effectifs tendent à se stabiliser, voire à augmenter localement (domaine méditerranéen) (Tapiero, 2015). En 2014, les effectifs nationaux hivernaux sont au minimum de 23 844 individus dans 1 446 gîtes et les effectifs estivaux de 91 362 individus dans 311 gîtes (Vincent, 2014).

Biologie et écologie

Le Grand Murin utilise une assez grande diversité d'habitats. Il installe généralement ses colonies de parturition au niveau des combles de bâtiments et hiverne en milieu souterrain.

Il chasse généralement au niveau des lisières de boisements, le long des haies dans un contexte pastoral faisant intervenir une importante mosaïque de milieux (Arthur & Lemaire, 2015). Le Grand Murin peut effectuer des déplacements quotidiens jusqu'à 25-30 km du gîte de mise bas pour gagner son terrain de chasse (Albalat & Cosson, 2003).

Menaces

Du fait de leurs grands déplacements, les individus peuvent être affectés par les éoliennes qui se dressent sur leur chemin (EuroBats, 2014). Néanmoins ils ne représentent que 0,2 % des cadavres retrouvés sous les éoliennes en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues et al., 2015).

Les principales menaces du Grand Murin sont l'utilisation non raisonnée d'insecticides et l'intensification de l'agriculture. La fragmentation de son habitat de chasse par les infrastructures est aussi un problème.

Répartition dans le site

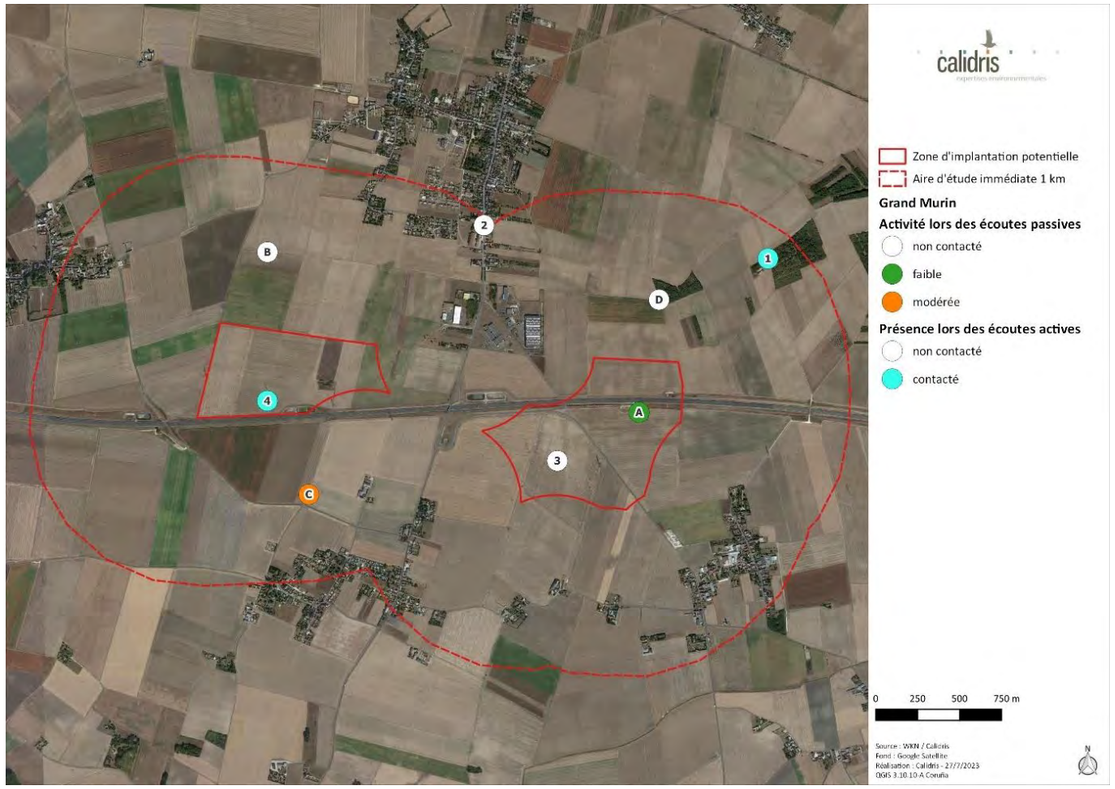
Le Grand Murin n'a été contacté qu'en été et en automne lors des écoutes passives. Son activité est modérée en zone de culture ainsi que sur le bassin de rétention d'eau en automne.

Lors des écoutes actives, sa présence a été mise en évidence au printemps en culture et en automne au niveau de la lisière de boisement.

Les enjeux de conservation pour le Grand Murin sur le site sont modérés du fait de son inscription sur l'annexe II de la Directive « Habitats ».

Tableau 54 : nombre de contacts moyens par nuit et niveaux d'activité par point d'écoute passive et par saison du Grand Murin (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Grand Murin						
SM	**Printemps**		**Été**		**Automne**	
SM A	0,0	*	0,3	faible	2,0	modérée
SM B	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM C	0,0	*	3,0	modérée	1,3	modérée
SM D	0,0	*	0,0	*	0,0	*



Carte 54 : répartition du Grand Murin sur le site d'études

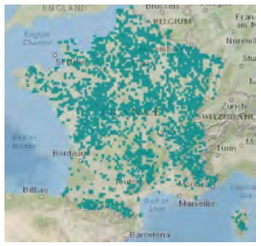


Murin à moustaches

Myotis mystacinus

© Calidris

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

Cette petite chauve-souris forestière est assez largement répandue en France, particulièrement dans les départements les plus boisés ou bocagers. Elle est commune dans les régions Nord mais n'est pas abondante, tandis que la région Méditerranéenne ne lui est pas favorable (Arthur & Lemaire, 2009).

Biologie et écologie

Le Murin à moustaches est présent de la plaine à la montagne, jusqu'à la limite des arbres. Il fréquente les milieux mixtes, ouverts à semi-ouverts, comme les zones boisées, les milieux forestiers humides, les zones bocagères mais aussi les villages et les jardins. L'espèce, synanthropique, établit généralement ses colonies dans les villages ou les bâtiments isolés, dans des espaces disjoints plats et étroits.

Ses terrains de chasse sont très variés et composés d'une mosaïque d'habitats, mélangeant cours d'eau, haies, lisières, broussailles, forêts claires et dense, villages, parcs et jardins urbains (Meschede & Heller, 2003). L'espèce est considérée comme mobile au vu de ses nombreux changements de gîtes en période estivale. Son domaine vital s'étend en moyenne sur une vingtaine d'hectares, les déplacements entre le gîte d'été et les zones de chasse allant de 650 m à 3 km (Cordes, 2004). Il ne s'éloigne que très rarement de la végétation et reste à faible hauteur, jamais à plus de 3 mètres.

Menaces

Son mode de vol ne l'expose que très peu aux risques de collisions avec les éoliennes (Arthur & Lemaire, 2021).

Les populations françaises semblent en bon état de conservation et aucune menace particulière n'est susceptible de venir mettre l'espèce en péril. Néanmoins, une gestion forestière uniforme et la disparition ou la rénovation des vieux bâtiments peuvent lui être néfastes. L'espèce peut souffrir des collisions routières et de la disparition d'un réseau bocager, indispensable comme corridor écologique (Tapiero, 2015).

Répartition dans le site

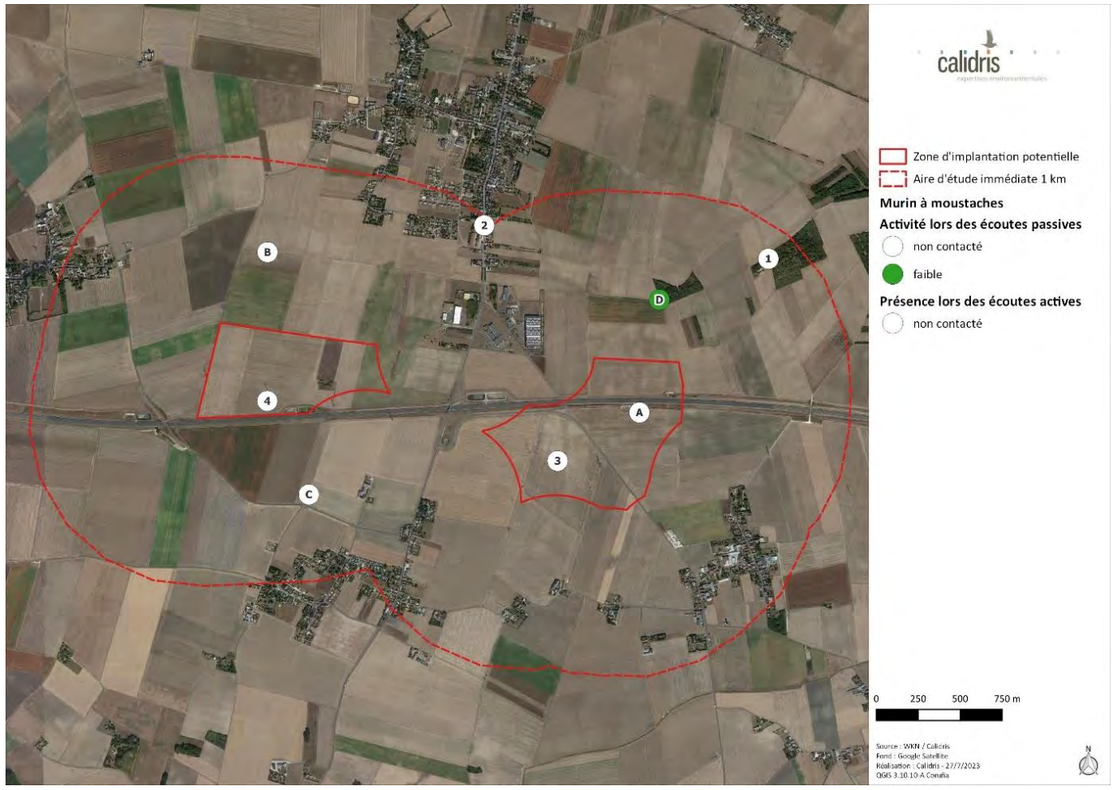
Le Murin à moustaches a été contacté tout au long de l'année au niveau de la lisière de boisement. Son activité reste toutefois faible.

Il n'a pas été contacté lors des écoutes actives.

Les enjeux de conservation pour le Murin à moustaches sur le site sont modérés du fait de son statut de conservation régional « NT ».

Tableau 55 : nombre de contacts moyens par nuit et niveaux d'activité par point d'écoute passive et par saison du Murin à moustaches (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Murin à moustaches						
SM	**Printemps**		**Été**		**Automne**	
SM A	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM B	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM C	0,0	*	0,0	*	0,0	*
SM D	1,3	faible	1,0	faible	1,3	faible



Carte 55 : répartition du Murin à moustaches sur le site d'études

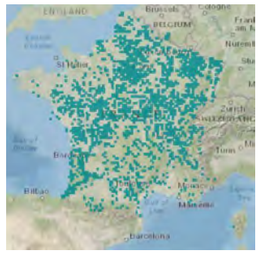


Noctule commune

Nyctalus noctula

© Mnolf

Répartition, population



État de la population française :

La Noctule commune est répandue dans toute l'Europe occidentale. Au Nord, sa distribution s'arrête là où commence la forêt boréale ; au Sud, elle est présente mais en moins forte densité que dans les forêts d'Europe Centrale et de l'Est. En hiver, les populations du nord et du centre de l'Europe migrent au sud, particulièrement en Espagne et au Portugal. Elle est présente sur tout le territoire français mais montre d'importantes disparités d'abondance. Il y a en effet peu d'observations dans le sud et le nord-ouest du pays (Arthur & Lemaire, 2009).

Source : inpn.mnhn.fr

Biologie et écologie

Initialement forestière, la Noctule commune s'est bien adaptée à la vie urbaine. Elle est observée dans des cavités arboricoles et des fissures rocheuses, mais aussi dans les joints de dilatation d'immeubles. Elle fréquente rarement les grottes ((Gebhard & Bogdanowicz, 2004).

Menaces

La Noctule commune étant une grande migratrice, l'impact des éoliennes n'est pas à négliger. Elle représentait 1.2% des cadavres retrouvés entre 2003 et 2014 en France (Rodrigues et al., 2014).

Par son comportement arboricole, les principales menaces sont celles liées à une gestion forestière non adaptée à l'espèce et à l'abatage des arbres et le colmatage des cavités arboricoles. L'espèce est également impactée par la rénovation, l'entretien ou la destruction de bâtiments.

Répartition dans le site

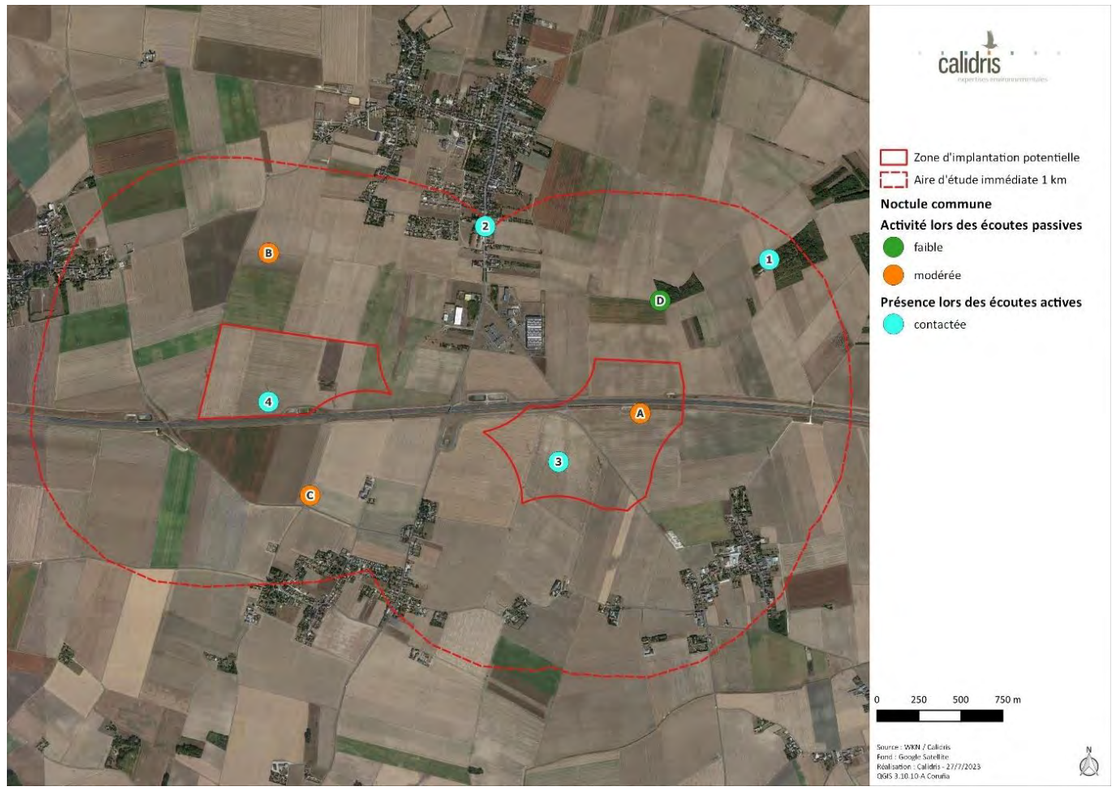
La Noctule commune est bien présente sur le site d'études. Quasiment absente au printemps, elle a été contactée de manière anecdotique sur le bassin de rétention d'eau. En revanche, elle est beaucoup plus présente en été et en automne avec une activité ponctuellement forte au niveau du bassin de rétention ainsi qu'en zone de culture.

Elle a été contactée sur l'ensemble des points d'écoute active, principalement dans le village et en culture.

Les enjeux de conservation pour la Noctule commune sur le site sont forts du fait de son statut de conservation défavorable à l'échelle nationale (VU).

Tableau 56 : nombre de contacts moyens par nuit et niveaux d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Noctule commune (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Noctule commune						
SM	Printemps		Été		Automne	
SM A	0,3	faible	25,7	forte	15,0	modérée
SM B	0,0	*	9,3	modérée	12,0	modérée
SM C	0,0	*	20,7	forte	22,0	forte
SM D	0,0	*	4,0	modérée	2,0	faible



carte 56 : répartition de la Noctule commune sur le site d'études

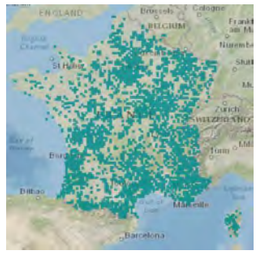


Noctule de Leisler

Nyctalus leisleri

© Manuel Werner (Libre de droit)

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

La Noctule de Leisler est présente dans pratiquement toute la France, mais est plus ou moins localisée. Elle est surtout observée en période de transit automnal, on lui connait, cependant, des colonies de mise bas en Bourgogne (Roué & Sirugue, 2006), en Normandie (Groupe Mammalogique Normand, 2004) et en Lorraine (CPEPESC Lorraine, 2009). La tendance d'évolution des populations semble être décroissante (- 42 % notés en 8 ans) (Julien et al., 2014).

Biologie et écologie

Espèce typiquement forestière, elle affectionne préférentiellement les massifs caducifoliés. Elle montre localement une étroite relation avec la proximité de zones humides. Elle est notamment fréquente dans les grandes vallées alluviales, lorsque les boisements riverains sont de bonne qualité et que des arbres creux sont présents. Elle hiberne dans des cavités arboricoles et parfois dans les bâtiments (Dietz et al., 2009). La Noctule de Leisler installe ses colonies de reproduction au niveau de cavités d'arbres (Ruczynski & Bogdanowicz, 2005).

Elle est très souvent observée en activité de chasse au-dessus des grands plans d'eau ou des rivières, souvent dès le coucher du soleil (Spada et al., 2008). Elle peut aussi glaner ses proies sur le sol ou la végétation, mais préfère généralement chasser en plein ciel (Bertrand, 1991).

La Noctule de Leisler est une espèce migratrice : des mouvements importants de populations ont été constatés par le baguage. Les individus du nord de l'Europe et de la France tendent à passer l'hiver plus au sud (Espagne, Portugal, sud de la France) (Alcalde et al., 2013).

Menaces

De par son habitude de vol à haute altitude, cette espèce est régulièrement victime de collisions avec les éoliennes (Arthur & Lemaire, 2015). Elle représente 3.9% des cadavres retrouvés entre 2003 et 2014 en France (Rodrigues et al., 2015). Une gestion forestière non adaptée est aussi une menace. En plus de limiter les gîtes disponibles, l'abatage des arbres ou l'obstruction des cavités arboricoles (pour empêcher l'installation de frelons) peut entrainer la destruction de groupes d'individus toujours présents.

Répartition dans le site

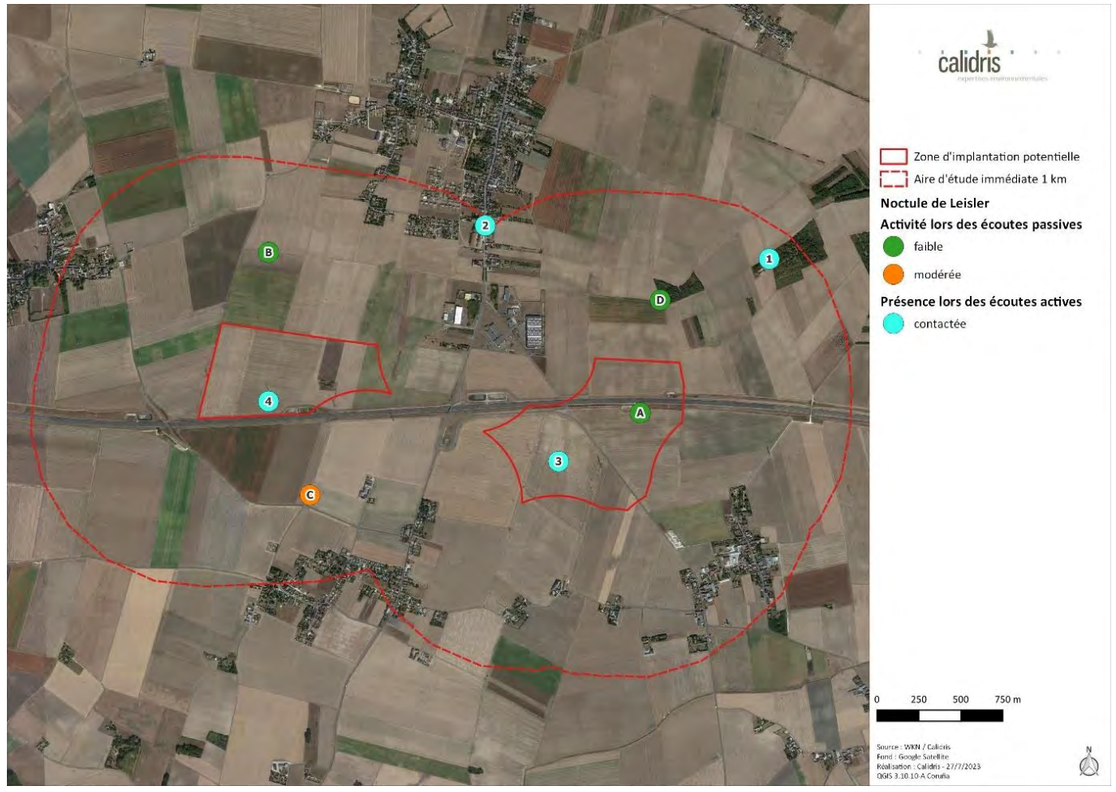
La Noctule de Leisler a été contactée sur tous les milieux et la-totalité des points d'écoute passive, essentiellement en période automnale. C'est sur le point situé en culture, au nord-ouest du village de Bouzonville-aux-Bois, que son activité est la plus importante, elle y est modérée.

Lors des écoutes actives, la Noctule de Leisler a été contactée sur tous les points en été et en automne.

Les enjeux de conservation pour la Noctule de Leisler sur le site sont modérés du fait de son statut de conservation « NT » à l'échelle régionale et nationale.

Tableau 57 : nombre de contacts moyens par nuit et niveaux d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Noctule de Leisler (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Noctule de Leisler						
SM	**Printemps**		**Été**		**Automne**	
SM A	0,7	faible	2,3	faible	7,3	modérée
SM B	0,0	*	5,7	modérée	4,3	modérée
SM C	0,0	*	0,7	faible	12,7	modérée
SM D	0,3	faible	0,0	*	0,0	*



Carte 57 : répartition de la Noctule de Leisler sur le site d'études

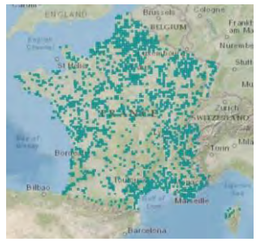


Pipistrelle de Nathusius

Pipistrellus nathusii

© B. Karapandza

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

En France, elle est très rare en période de reproduction. En dehors de cette période, elle est bien plus fréquente, surtout en fin d'été, où les migrateurs de l'Est de l'Europe transitent et stationnent dans divers habitats. Les populations des littoraux méditerranéen et nordique semblent plus importantes, en particulier en hiver (Arthur & Lemaire, 2009).

Biologie et écologie

L'hiver, la Pipistrelle de Nathusius, pourvue d'une épaisse fourrure, supporte assez le froid pour gîter dans des sites extérieurs comme les trous d'arbres, les tas de bois ou autres gîtes peu isolés. Ses gîtes estivaux sont préférentiellement les cavités et fissures d'arbre et certains gîtes dans des bâtiments tels que les bardages et parements en bois. Elle forme souvent des colonies mixtes avec le Murin à moustaches (Meschede & Heller, 2003; Parise & Herve, 2009).

L'espèce se rencontre majoritairement au niveau des plans d'eau forestiers et des cours d'eau (Vierhaus, 2004) mais peut être observée en vol migratoire quasiment partout (jusqu'à 2200 m d'altitude dans les alpes (Aellen, 1983). Il ne semble pas qu'elle suive de couloirs migratoires bien définis mais plutôt un axe global Nord-Est/Sud-Ouest (Puechmaille, 2009; Russ et al., 2001).

Menaces

Cette espèce migratrice est une des principales victimes des collisions avec les éoliennes. Cette mortalité intervient principalement en période de transit migratoire automnal. Elle représente 8,8 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (Rodrigues et al., 2015). Les caractéristiques de vol migratoire de cette espèce seraient l'une des principales raisons de mortalité (vol migratoire au-dessus de la végétation, à hauteur des pales d'éoliennes).

Une gestion forestière non adaptée peut fortement modifier son terrain de chasse et l'utilisation d'insecticides réduit ses proies. La fragmentation de l'habitat par les infrastructures routières l'expose à une mortalité lors de la chasse.

Répartition dans le site

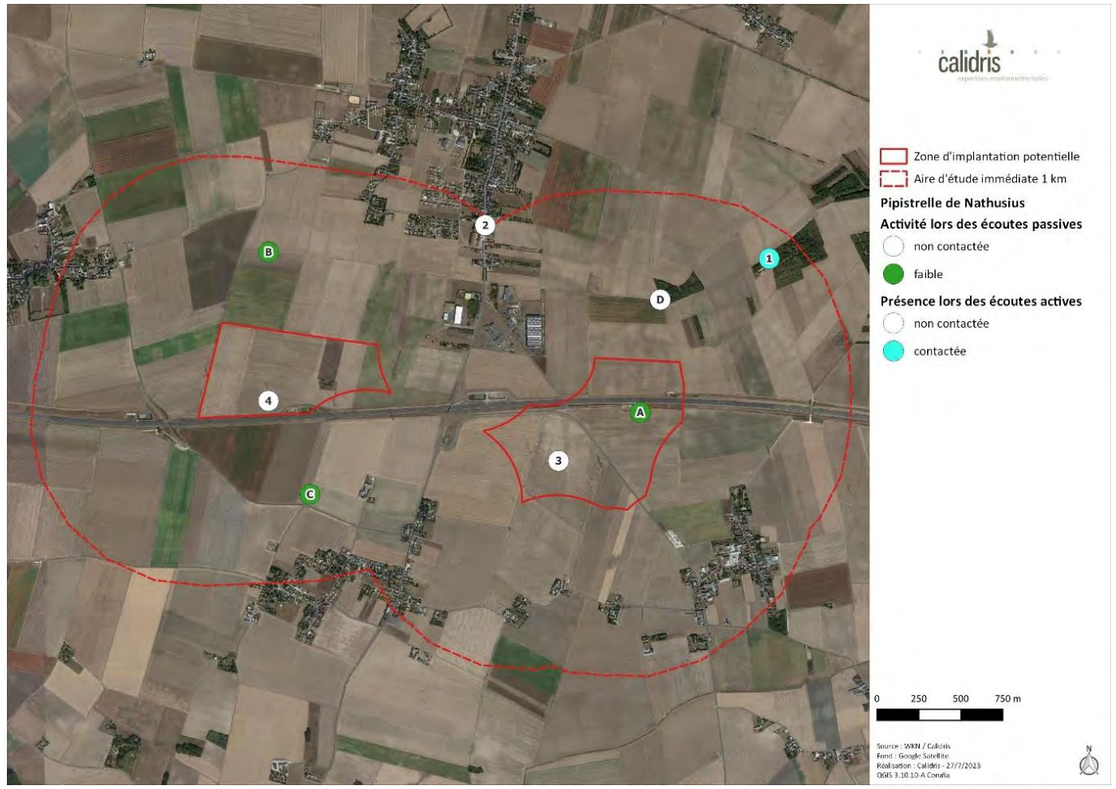
La Pipistrelle de Nathusius a été contactée principalement en période automnale, bien que quelques contacts aient été enregistrés sur le bassin de rétention d'eau en été. Hormis la lisière de boisement, elle fréquente l'ensemble des milieux échantillonnés par les points d'écoute passive. Son activité y est toutefois faible.

Lors des écoutes actives, elle a été contactée en été et en automne, uniquement sur la lisère de boisement.

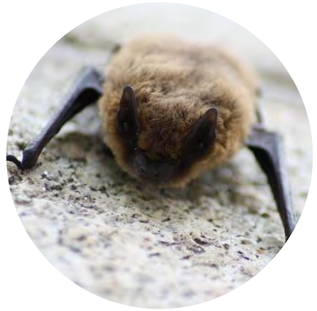
Les enjeux de conservation pour la Pipistrelle de Nathusius sur le site sont modérés du fait de son statut de conservation « NT » en région Centre - Val de Loire et à l'échelle nationale.

Tableau 58 : nombre de contacts moyens par nuit et niveaux d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Pipistrelle de Nathusius (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Pipistrelle de Nathusius						
SM	**Printemps**		**Été**		**Automne**	
SM A	0,0	*	7,0	faible	2,7	faible
SM B	0,0	*	0,0	*	4,7	faible
SM C	0,0	*	0,0	*	4,7	faible
SM D	0,0	*	0,0	*	0,0	*



Carte 58 : répartition de la Pipistrelle de Nathusius sur le site d'études



Pipistrelle commune
Pipistrellus pipistrellus

© Hugo Touzé

Répartition, population



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

La Pipistrelle commune est la chauve-souris la plus fréquente et la plus abondante en France. Elle peut survivre au cœur des métropoles et des zones de monoculture. Ses effectifs présentent une tendance décroissante (-33% en 8 ans) (Julien et al., 2014).

Biologie et écologie

Ses exigences écologiques sont très plastiques. D'abord arboricole, elle s'est bien adaptée aux conditions anthropiques au point d'être présente dans la plupart des zones habitées, trouvant refuge sous les combles, derrière les volets, dans les fissures de murs mais aussi dans les caves, tunnels et mines.

Ses zones de chasse, très éclectiques, concernent à la fois les zones agricoles, forestières et urbaines. L'espèce est sédentaire, avec des déplacements limités. Elle chasse le plus souvent le long des lisières de boisements, les haies ou au niveau des ouvertures de la canopée (allée forestière, boisement en cours d'exploitation). Elle transite généralement le long de ces éléments, souvent proche de la végétation. Elle peut néanmoins effectuer des déplacements en hauteur (au-delà de 20 m).

Menaces

Les éoliennes ont un impact important sur les populations, en effet la Pipistrelle commune représente 28 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 à 2014. L'espèce devrait donc être prise en compte dans les études d'impact de parcs éoliens (Rodrigues et al., 2015; Tapiero, 2015).

Les principales menaces sont la dégradation de ses gîtes en bâti ou la fermeture des accès aux combles par les propriétaires, la perte de terrain de chasse (plantation de résineux) ainsi que la fragmentation de l'habitat par les infrastructures de transport. Une telle proximité avec l'Homme implique une diminution des ressources alimentaires dues à l'utilisation accrue d'insecticides et un empoisonnement par les produits toxiques utilisés pour traiter les charpentes.

Répartition dans le site

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus abondante sur la zone d'étude. Elle occupe tous les habitats que ce soit pour la chasse ou le transit. Elle montre une activité ponctuellement forte au niveau de la lisière de boisement en été. Son activité est globalement modérée sur tous les points hormis dans la zone de culture située dans la partie nord, où elle est faible.

Lors des écoutes actives, elle a été contactée sur l'ensemble des points et tout au long de l'année.

Les enjeux de conservation pour la Pipistrelle commune sur le site sont modérés du fait de son statut de conservation « NT » en France.

Tableau 59 : nombre de contacts moyens par nuit et niveaux d'activité par point d'écoute passive et par saison de la Pipistrelle commune (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Pipistrelle commune						
SM	**Printemps**		**Été**		**Automne**	
SM A	83,0	modérée	292,0	modérée	376,7	modérée
SM B	5,3	faible	35,0	faible	43,7	modérée
SM C	0,0	*	202,7	modérée	438,7	modérée
SM D	144,0	modérée	949,7	forte	232,0	modérée



Carte 59 : répartition de la Pipistrelle commune sur le site d'études

C.3.5.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX RELATIFS AUX CHIROPTÈRES

La détermination des enjeux sur les habitats utilisés par les chauves-souris est établie en fonction de leur potentialité de gîtes (risque de destruction de gîtes), de leur fréquentation par les chiroptères, de la richesse spécifique et de l'intérêt pour l'habitat des espèces à enjeu de conservation.

Tableau 60 : synthèse des enjeux liés aux habitats sur la ZIP pour les chiroptères

Habitat	Activité de chasse	Activité de transit	Potentialité de gîtes	Richesse spécifique	Enjeux de l'habitat
Culture	Modérée	Faible	Nulle	Modérée	Faible
Lisière de boisement	Modérée	Faible	Faible	Modérée	Modéré
Bassin de rétention d'eau	Forte	Modérée	Nulle	Modérée	Modéré

Les bassins de rétention d'eau constituent un habitat d'importance pour les communautés de chiroptères locales, en tant que territoire de chasse. L'un d'entre eux est également situé dans le prolongement d'une haie et d'une plantation de feuillus favorisant ainsi le transit des espèces de chiroptères. La richesse spécifique y est modérée, certaines espèces comme le Murin de Daubenton ou la Noctule commune y ont une activité ponctuellement forte. **Par conséquent, les enjeux au niveau du bassin de rétention d'eau sont globalement modérés.**

Les boisements échantillonnés montrent une activité modérée pour la chasse et faible pour le transit. Les observations ont révélé une activité de chasse forte pour la Pipistrelle commune en été. Quelques séquences de transit ont également été enregistrées et démontrent l'intérêt de ces structures arborées en tant que corridors de déplacements. Bien que les potentialités de gîtes n'y aient pas été déterminées, elles sont estimées comme étant faibles au minimum. **Au regard de l'activité enregistrée sur cet habitat, les boisements et, par extension, toutes les structures arborées présentes sur le site (haie, plantation de feuillus) possèdent un enjeu global modéré pour la conservation des chiroptères.**

Les cultures sont moins favorables à la chasse, l'intérêt des chiroptères pour la recherche de proies est plus limité : la majorité des espèces ont une activité faible, elles ne font qu'y transiter. Néanmoins, la Pipistrelle commune, en tant qu'espèce ubiquiste profite toutefois de chaque habitat dans lequel elle se trouve pour faire de la recherche de proie. Les noctules exploitent ces milieux pour chasser mais aussi pour transiter à haute altitude, la Noctule commune a par ailleurs une activité ponctuellement forte. La richesse spécifique reste toutefois modérée et les potentialités de gîte sont nulles. **Ainsi, les cultures possèdent un enjeu global faible pour la conservation des chiroptères.**



Carte 60 : spatialisation des enjeux pour les chiroptères

C.3.6 AUTRE FAUNE

C.3.6.1 BIBLIOGRAPHIE

Les sites de Faune-France et de l'INPN ont été consultées afin d'avoir une première liste des espèces présentent sur la commune du projet. Ainsi, seulement deux espèces de mammifères terrestres (hors chiroptères) et neuf espèces d'insectes (six espèces d'orthoptères et trois espèces de lépidoptères rhopalocères) ont été inventoriés sur la commune de Bouzonville-aux-Bois. Les bases de données utilisées étant participatives, cela marque davantage un déficit d'observateurs sur la commune qu'une absence d'espèces.

Parmi les espèces de l'autre faune notée dans la bibliographie, une seule possède un enjeu de conservation : le Lapin de Garenne, classé « quasi menacé » sur les listes rouges européenne et nationale. Aucune espèce listée ci-dessous ne possède de statut de protection.

Tableau 61 : liste des espèces de l'autre faune notées sur la commune de Bouzonville-aux-Bois (sources : Faune-France & INPN)

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Mammifères terrestres							
Chevreuil européen *Capreolus capreolus*		LC		LC	LC		Faible
Lapin de Garenne *Oryctolagus cuniculus*		NT		NT	LC		Modéré
Lépidoptères rhopalocères							
Fadet commun *Coenonympha pamphilus*		LC		LC			Faible
Myrtil *Maniola jurtina*		LC		LC			Faible
Souci *Colias crocea*		LC		LC			Faible
Orthoptères							
Criquet des bromes *Euchorthippus declivus*		LC		4	LC		Faible
Criquet mélodieux *Gomphocerippus biguttulus biguttulus*				4	LC		Faible
Criquet vert-échine *Chorthippus dorsatus*		LC		4	LC		Faible
Grillon champêtre *Gryllus campestris*		LC		4	LC		Faible
Grillon des bois *Nemobius sylvestris*		LC		4	LC		Faible
Leptophye ponctuée *Leptophyes punctatissima*		LC		4	LC		Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 et 3 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres et insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée / 1 : espèce proche de l'extinction, ou déjà éteinte ; 2 : espèce fortement menacée d'extinction ; 3 : espèce menacée, à surveiller ; 4 : espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances ; 5 : espèce n'appartenant vraisemblablement pas au territoire considéré ; ? : espèce pour laquelle il manque d'information pour statuer
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

C.3.6.2 RÉSULTATS DES INVENTAIRES

C.3.6.2.1 AMPHIBIENS

Aucune espèce d'amphibien n'a été recensée sur la zone d'étude. Les milieux ne sont pas favorables à la présence de ce groupe taxonomique. Les bassins de rétention, inaccessibles car grillagés, peuvent toutefois potentiellement accueillir quelques espèces ubiquistes (Triton palmé, Grenouilles vertes par exemple) mais leur enjeu est faible, étant très isolés du réseau hydrographique.

C.3.6.2.2 REPTILES

Aucune espèce de reptile n'a été recensée sur la zone d'étude. Les milieux présents sur la ZIP, composés majoritairement de cultures, ne sont pas favorables à la présence des reptiles. Seule la zone de friche située dans la zone ouest, est plus attractive et peut potentiellement accueillir des reptiles.

C.3.6.2.3 MAMMIFÈRES HORS CHIROPTÈRES

Sur le site d'étude, ce sont 3 espèces de mammifères hors chiroptères qui ont été recensées. Ces trois espèces sont communes et se rencontrent souvent dans les plaines agricoles.

Tableau 62 : liste des espèces de mammifères hors chiroptères recensées sur le site

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Mammifères terrestres							
Chevreuil européen *Capreolus capreolus*		LC		LC	LC		Faible
Lièvre d'Europe *Lepus europaeus*		LC		LC	LC		Faible
Renard roux *Vulpes vulpes*		LC		LC	LC		Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 et 3 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres et insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée / 1 : espèce proche de l'extinction, ou déjà éteinte ; 2 : espèce fortement menacée d'extinction ; 3 : espèce menacée, à surveiller ; 4 : espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances ; 5 : espèce n'appartenant vraisemblablement pas au territoire considéré ; ? : espèce pour laquelle il manque d'information pour statuer
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

C.3.6.2.4 INSECTES

Sur le site d'étude, ce sont 3 espèces de lépidoptères et 3 espèces d'orthoptères qui ont été recensées. Ces six espèces sont communes.

Tableau 63 : liste des espèces d'insectes recensées sur le site

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DH	LRE	PN	LRF	LRR	EEE UE	Enjeu de conservation
Lépidoptères rhopalocères							
Fadet commun *Coenonympha pamphilus*		LC		LC			Faible
Myrtil *Maniola jurtina*		LC		LC			Faible
Piéride du chou *Pieris brassicae*		LC		LC			Faible
Orthoptères							
Criquet des clairières Chrysochraon dispar		LC		4	LC		Faible
Gomphocère roux *Gomphocerippus rufus*				4	LC		Faible
Criquet des pâtures *Pseudochorthippus parallelus*		LC		4	LC		Faible

Légende :
Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
PN : Art. 2. Article 2 et 3 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres et insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée / 1 : espèce proche de l'extinction, ou déjà éteinte ; 2 : espèce fortement menacée d'extinction ; 3 : espèce menacée, à surveiller ; 4 : espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances ; 5 : espèce n'appartenant vraisemblablement pas au territoire considéré ; ? : espèce pour laquelle il manque d'information pour statuer
EEE UE : Espèces exotiques envahissantes préoccupantes dans l'Union européenne

C.3.6.3 SPATIALISATION DES ENJEUX

Les **secteurs de haies, lisières de boisements, friches et prairies** sont favorables à l'autre faune en termes de zone de refuges, d'alimentation ou de reproduction. Ce sont des lieux propices à la réalisation du cycle écologique des espèces. Néanmoins, aucune espèce à enjeu n'y a été observée. Ces zones paraissent isolées au sein de grandes parcelles cultivées de manière intensive. L'**enjeu** y **est modéré**.

En revanche, les **zones de cultures** et surtout les parcelles cultivées de manière intensive ne sont pas du tout favorables à l'autre faune. L'**enjeu y est faible**.



Carte 61 : spatialisation des enjeux pour l'autre faune

C.3.7 SYNTHÈSE DES ENJEUX FAUNISTIQUES ET FLORISTIQUES

La zone d'étude, composée majoritairement de parcelles cultivées de manière intensive, est globalement peu attractive pour la faune et la flore. Seuls quelques secteurs plus favorables permettent l'expression d'une certaine biodiversité, liée à ces milieux de grandes plaines agricoles.

Ainsi, les **zones de haies, les lisières de boisements et les quelques zones de friches/fourrés** sont les secteurs les plus favorables à la faune et à la flore. Ce sont des zones propices à la reproduction de l'avifaune dont certaines espèces patrimoniales. Ce sont également des zones de chasse et de transit pour les chiroptères ou encore pour l'autre faune. Ces secteurs pérennes sont importants pour la conservation de la faune et la flore au niveau local car ils sont clairement isolés au sein de grandes étendues de surfaces cultivées de manière intensive qui est très peu favorables à la biodiversité. L'**enjeu est donc fort** pour ces secteurs.

Les **bassins de rétention** présents au sein des deux zones de la ZIP sont propices à l'activité des chiroptères. Ils sont situés au sein d'une zone de transit plus large (haie, bassin, plantation) qui permet le déplacement des espèces de chauves-souris identifiées sur la zone d'étude. L'**enjeu y est fort**.

Les **zones de cultures et quelques prairies** sont des milieux temporaires peu favorables à la faune et la flore en général. Ces milieux sont peu favorables à l'activité des chiroptères ou à la présence d'une diversité importante d'espèces d'amphibiens, reptiles, insectes ou mammifères hors chiroptères. Ce sont toutefois des milieux qui peuvent servir de zone de chasse ou de lieux de reproduction pour certaines espèces d'oiseaux notamment. L'**enjeu y est donc modéré**.

Le **reste de la zone d'étude** ne présente pas d'intérêt particulier pour la faune et la flore. L'**enjeu y est nul** (voiries).



Carte 62 : spatialisation des enjeux pour la faune et la flore

C.3.8 CONCLUSION DE L'ÉTAT INITIAL DU MILIEU NATUREL

C.3.8.1 FLORE ET HABITATS NATURELS

La zone d'implantation potentielle du projet éolien de Bouzonville est constituée en grande majorité de cultures intensives qui ne présentent pas d'intérêt botanique particulier. Aucune espèce végétale à enjeu de conservation n'a été observée sur la zone d'étude. Les enjeux concernant la conservation de la flore et des habitats naturels sur le site sont donc faibles.

C.3.8.2 ZONES HUMIDES

Au vu des résultats des sondages pédologiques et floristiques réalisés sur le site, aucune zone humide n'a été identifiée sur le site d'étude.

C.3.8.3 AVIFAUNE

Concernant l'avifaune, ce sont 56 espèces d'oiseaux qui ont été recensées sur le site d'étude et en périphérie immédiate, toutes saisons confondues, dont 14 espèces possédant un enjeu de conservation particulier. Certaines d'entre elles ne sont que de passage mais d'autres ont réalisé leur reproduction et sont considérées comme nicheuses sur le site.

Les enjeux relatifs à la conservation de l'avifaune se concentrent en période de reproduction et se situent au niveau des zones de haies, de friches et de boisements qui accueillent une richesse spécifique plus importante et la reproduction d'espèces à enjeu (Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre). Les zones de cultures présentent des enjeux plus modérés du fait de leur faible richesse spécifique. Elles accueillent néanmoins la nidification de certaines espèces à enjeu (Alouette des champs, Bruant proyer) et servent de zone de chasse et d'alimentation pour plusieurs espèces, notamment de rapaces (Busards, Faucon crécerelle). En période de migration, la zone d'étude peut être utilisée comme zone de halte migratoire pour les espèces ou comme zone de chasse par certains rapaces. Les effectifs sont globalement faibles et le flux de migration active diffus. Malgré la présence de quelques espèces à enjeu en migration active, aucun enjeu fort n'a été répertorié à ces périodes.

En période d'hivernage, les effectifs sont faibles et les espèces communes. Les deux seules espèces à enjeux recensées durant cette période sont erratiques (Busard cendré) ou uniquement de passage (Grue cendrée à 1,5 km de la ZP) et en effectifs très réduits. Les enjeux sur l'ensemble du site en période d'hivernage sont alors notés comme étant faibles.

C.3.8.4 CHIROPTÈRES

Au moins quatorze espèces de chauves-souris fréquentent la zone d'étude, avec une activité dominée par la Pipistrelle commune.

Trois espèces ont un enjeu fort au sein de la ZIP par leur statut de conservation vulnérable (VU). Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, du Murin de Bechstein et de la Noctule commune. Sept espèces ont un enjeu modéré dû à leur statut quasi-menacé (NT) ou à leur classement dans l'annexe II de la directive habitat. Il s'agit de la Sérotine Commune, du Murin de Daubenton, du Murin à moustaches, du Grand Murin, de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle de Nathusius et de la Pipistrelle commune. Les quatre espèces restantes présente des enjeux faibles de par leur statut de conservation LC sur les listes rouges.

Les bassins de rétention d'eau constituent un habitat d'importance pour les communautés de chiroptères locales, en tant que territoire de chasse. L'un d'entre eux est également situé dans le prolongement d'une haie et d'une plantation de feuillus favorisant ainsi le transit des espèces de chiroptères. La richesse spécifique y est modérée, certaines espèces comme le Murin de Daubenton ou la Noctule commune y ont une activité ponctuellement forte. Par conséquent, les enjeux au niveau du bassin de rétention d'eau sont globalement modérés.

Les boisements échantillonnés montrent une activité modérée pour la chasse et faible pour le transit. Les observations ont révélé une activité de chasse forte pour la Pipistrelle commune en été. Quelques séquences de transit ont également été enregistrées et démontrent l'intérêt de ces structures arborées en tant que corridors de déplacements. Bien que les potentialités de gîtes n'y aient pas été déterminées, elles sont estimées comme étant faibles au minimum. Au regard de l'activité enregistrée sur cet habitat, les boisements et, par extension, toutes les structures arborées présentes sur le site (haie, plantation de feuillus) possèdent un enjeu global modéré pour la conservation des chiroptères.

Les cultures sont moins favorables à la chasse, l'intérêt des chiroptères pour la recherche de proies est plus limité : la majorité des espèces ont une activité faible, elles ne font qu'y transiter. Néanmoins, la Pipistrelle commune, en tant qu'espèce ubiquiste profite toutefois de chaque habitat dans lequel elle se trouve pour faire de la recherche de proie. Les noctules exploitent ces milieux pour chasser mais aussi pour transiter à haute altitude, la Noctule commune a par ailleurs une activité ponctuellement forte. La richesse spécifique reste toutefois modérée et les potentialités de gîte sont nulles. Ainsi, les cultures possèdent un enjeu global faible pour la conservation des chiroptères.

C.3.8.5 AUTRE FAUNE

La ZIP est principalement constituée de zones cultivées, très peu favorables à l'autre faune. Les cultures sont très peu attractives du fait de la faible diversité floristique et des traitements phytosanitaires utilisés. Elles peuvent néanmoins servir de lieu de passage et d'alimentation pour les mammifères terrestres. Seuls les boisements et leurs lisières ainsi que quelques bandes enherbées bordant les chemins agricoles et les cultures peuvent accueillir une diversité plus importante d'espèces. Ainsi, les amphibiens et les reptiles peuvent trouver refuge au sein des boisements situés en périphérie de la ZIP, notamment en période hivernale. Les insectes peuvent également y réaliser tout ou partie de leur cycle biologique. Certaines zones de friches sont également plus favorables aux insectes.

C.3.8.6 SYNTHÈSE GLOBALE

De manière globale, au vu des inventaires, les enjeux se concentrent sur les zones de haies, de boisements présents en périphérie de la ZIP qui sont plus propices au bon déroulement du cycle biologique des espèces faunistiques qui fréquentent la zone d'étude. Les bassins de rétention, dont l'un d'entre eux est situé dans le prolongement d'une haie et d'une plantation de feuillus, sont également des zones à enjeux en tant que zone de chasse et de transit pour les chiroptères. Les parcelles cultivées qui composent le site d'étude sont peu propices à la faune et la flore, excepté pour certaines espèces d'oiseaux pouvant nicher en milieux ouverts.

Enfin, la zone d'étude se situe en dehors des réservoirs de biodiversité et des corridors d'importance régionale définis dans le SRCE Centre-Val de Loire. Pour ce qui est des corridors locaux, l'absence de matrices végétalisées (haies, prairies, bandes enherbées) réduit très fortement les continuités écologiques de la ZIP. De plus, la ZIP est concernée par un élément majeur de fragmentation de la trame verte et bleue, l'autoroute A19. Celle-ci induit un obstacle important au déplacement de la faune terrestre qui se concentre vers les rares passages inférieurs ou supérieurs aménagés (pont agricole à 800m à l'est de la ZIP notamment).

La zone d'implantation potentielle du projet éolien de Bouzonville et ses abords immédiats, sont donc globalement peu favorables à une biodiversité riche et variée

C.3.9 ANALYSE DE LA SENSIBILITÉ DU PATRIMOINE NATUREL VIS-À-VIS DES ÉOLIENNES

C.3.9.1 SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES DES EFFETS DE L'ÉOLIEN SUR L'AVIFAUNE

C.3.9.1.1 RISQUE DE PERTURBATION DE L'AVIFAUNE

Les données sont très variables en ce qui concerne le dérangement ou la perte d'habitat. Par exemple, PERCIVAL rapporte avoir observé des Oies cendrées s'alimentant à 25 m des éoliennes aux Pays-Bas tandis qu'en Allemagne les mêmes oiseaux ne s'approchent pas à moins de 600 m de machines similaires (PERCIVAL, 2003).



Photo 17 : Oies cendrées au pied d'une éolienne aux Pays Bas

D'une manière assez générale, les espèces à grands territoires – tels que les rapaces – modifient leur utilisation de l'espace en fonction de la construction d'éoliennes, tandis que les espèces à petits territoires – passereaux – montrent une sensibilité bien moins marquée, voire nulle (JANSS, 2000 ; LANGSTON & PULLAN, 2004 ; DE LUCAS *et al.*, 2007).



Photo 18 : Nid de Petit Gravelot au pied d'une éolienne

LEDDY *et al.* ont montré que dans la grande prairie américaine, l'effet des éoliennes était marqué jusqu'à 180 m de celles-ci (LEDDY *et al.*, 1999). PERCIVAL, quant à lui, rapporte des cas d'installation de nids de Courlis cendré *Numenius arquata* jusqu'à 70 m du pied d'éoliennes et des niveaux de populations équivalents avant et après implantation des projets (PERCIVAL, 2003). Williamson (com. pers.) indique également des cas de nidification d'Œdicnème criard à proximité du pied d'une éolienne (< 100 m) en Vienne. Toujours dans la Vienne, des suivis menés par Calidris ont permis de prouver la reproduction du Busard cendré à moins de 250 m de trois éoliennes. La reproduction a abouti positivement à l'envol de trois jeunes (Calidris, 2015 ; obs. pers.).

Ainsi que l'a montré PRUETT en travaillant sur le Tétras pâle - espèce endémique de la grande prairie américaine -, la réponse d'une espèce à l'implantation d'éoliennes n'apparaît pas liée à l'éolienne en tant que telle (quelle que soit sa taille), mais à la manière dont la relation à la verticalité a influé sur la pression sélective (PRUETT, 2013). En effet, PRUETT a montré par l'étude de son modèle biologique que la perte d'habitat (traduite par un éloignement des oiseaux aux éoliennes) était identique pour tous les éléments verticaux, qu'ils soient d'origine anthropique ou non.

Ces conclusions sont rejointes par les travaux de STEINBORN *et al.* qui ont montré qu'en Allemagne, l'implantation d'éoliennes en forêt n'impliquait pas de modification des aspects qualitatifs ou quantitatifs des cortèges d'espèces présentes (STEINBORN *et al.*, 2015).

Ces résultats contrastés semblent indiquer que les effets des éoliennes sont pondérés par la somme des éléments qui font qu'une espèce peut préférer un site en fonction des conditions d'accueil (un site avec du dérangement, mais offrant une alimentation optimum, peut être sélectionné par des Oies cendrées aux Pays-Bas par exemple). De même, un site offrant des perchoirs pour la chasse comme à Altamont Pass (Californie), opère une grande attractivité sur les rapaces alors même que la densité d'éoliennes y est des plus importantes et le dérangement fort. Enfin, sur la réserve du marais d'Orx (Landes), les Oies cendrées privilégient en début d'hivernage une ressource alimentaire peu intéressante énergétiquement sur un secteur tranquille (DELPRAT, 1999). L'analyse des préférendums par un observateur expérimenté est donc une dimension très importante pour déterminer la sensibilité de chaque espèce aux éoliennes.

C.3.9.1.2 RISQUE DE MORTALITÉ PAR COLLISION

En ce qui concerne la mortalité directe induite par les éoliennes, les données, bien que fragmentées et difficilement comparables d'un site à l'autre, semblent montrer une sensibilité modérée de l'avifaune. En effet, les suivis mis en place dans les pays où l'énergie éolienne est plus développée qu'en France montrent une mortalité très limitée. Aux États-Unis, ERICKSON *et al.* estiment que la mortalité totale est comprise entre 10 000 et 40 000 oiseaux par an (ERICKSON *et al.*, 2001). Il est important de noter qu'en 2001 le nombre d'éoliennes installées aux États-Unis était d'environ 15 000 et qu'aujourd'hui il s'agit du deuxième pays où l'on compte la plus grande puissance éolienne installée. Une estimation plus récente donne pour l'ensemble des États-Unis une mortalité induite de 440 000 oiseaux par an (SUBRAMANIAN, 2012), ce qui au final est en cohérence avec des estimations plus anciennes. La mortalité induite par les éoliennes aux États-Unis présente une typologie très marquée. Ainsi, ERICKSON *et al.* (2001) notent que cette mortalité a lieu pour 81 % en Californie. À Altamont Pass, ORLOFF & FLANNERY puis THELANDER & RUGGE donnent 1 000 oiseaux par an dont 50 % de rapaces (ORLOFF & FLANNERY, 1992 ; THELANDER & RUGGE, 2000). De Lucas *et al.* (2007) notent que hors Californie, la mortalité est essentiellement liée aux passereaux et que, hormis les rapaces, la plupart du temps, seules des espèces communes sont victimes de collisions.

Ces résultats corroborent les conclusions de MUSTERS *et al.* qui indiquent qu'aux Pays-Bas, la mortalité observée est statistiquement fortement corrélée au fait que les espèces sont communes et qu'elles sont présentes en effectifs importants (MUSTERS *et al.*, 1996). Leurs résultats suggèrent donc que lors des passages migratoires, les espèces rares sont dans l'ensemble peu sensibles aux éoliennes en termes de mortalité (exception faite de certaines éoliennes connues pour tuer de nombreux rapaces comme en Espagne, Californie, etc. et qui sont des cas particuliers).

Hors Californie, la mortalité est due essentiellement à des passereaux migrateurs. À Buffalo Ridge (Minnesota), des chercheurs notent qu'elle concerne les passereaux pour 75 % (HIGGINS *et al.*, 1996 ; OSBORN *et al.*, 2000). Les passereaux migrateurs représentent chaque année plusieurs dizaines de millions d'oiseaux qui traversent le ciel d'Europe et d'Amérique. À Buffalo Ridge, ERICKSON *et al.* (2001) notent que sur 3,5 millions d'oiseaux survolant la zone (estimation radar), seulement 14 cadavres sont récoltés par an.

En France, parmi les 1 102 cas de collisions, 49,3 % sont des passereaux avec une majorité de Regulidae (roitelet) et 23,1 % correspondent à des rapaces diurnes (Accipitridae et Falconidae) (MARX, 2017). Les rapaces diurnes constituent donc le second cortège d'oiseaux impactés par les éoliennes en France, en valeur absolue, mais d'après MARX il serait sans doute le premier au regard de leurs effectifs de populations (MARX, 2017). En effet, alors que les passereaux se dénombrent généralement par millions, voire par dizaines de millions si on considère les populations de passage, seules quelques espèces de rapaces diurnes dépassent le seuil symbolique des 10 000 couples nicheurs en France (THIOLLAY & BRETAGNOLLE, 2004 ; MARX, 2017).

À San Gorgonio Pass (Californie), MCCRARY *et al.* indiquent que sur 69 millions d'oiseaux (32 millions au printemps et 37 millions à l'automne) survolant la zone, la mortalité estimée est de 6 800 oiseaux (MCCRARY *et al.*, 1986). Sur ces 3 750 éoliennes PEARSON (1992) a estimé à 0,0057 – 0,0088 % du flux total de migrateurs, le nombre d'oiseaux impactés. Par ailleurs, MCCRARY *et al.* indiquent que seuls 9 % des migrateurs volent à hauteur de pales (MCCRARY *et al.*, 1983). Ces différents auteurs indiquent de ce fait que l'impact est biologiquement insignifiant sur les populations d'oiseaux migrateurs (hors cas particuliers de certains parcs éoliens espagnols à Tarifa ou en Aragon et ceux de Californie). Cette mortalité, en définitive assez faible, s'explique par le fait que d'une part, les éoliennes les plus hautes culminent généralement autour de 150 m, et que d'autre part, les oiseaux migrant la nuit (qui sont les plus sensibles aux éoliennes) volent, pour la plupart, entre 200 et 800 m d'altitude avec un pic autour de 300 m (ALERSTAM, 1990 ; BRUDERER, 1997 ; ERICKSON *et al.*, 2001 ; NEWTON, 2008).

Pour ce qui est des cas de fortes mortalités de rapaces, ce phénomène est le plus souvent dû à des conditions topographiques et d'implantation particulières. Sur le site d'Altamont Pass, les parcs sont très denses et constitués d'éoliennes avec des mâts en treillis et dont la vitesse de rotation élevée des pales crée une illusion de transparence, empêchant les oiseaux d'en percevoir le mouvement (DE LUCAS *et al.*, 2007). ERICKSON *et al.* (2001) notent par ailleurs que dans la littérature scientifique américaine, il existe de très nombreuses références quant à la mortalité de la faune induite par les tours de radiocommunication, et qu'il n'existe pour ainsi dire aucune référence quant à une mortalité induite par des tours d'une hauteur inférieure à 150 m. En revanche, les publications relatives à l'impact de tours de plus de 150 m sont légion. Chaque année, ERICKSON *et al.* (2001) estiment que 1 000 000 à 4 000 000 d'oiseaux succombent à ces infrastructures.

Ainsi, GOODPASTURE rapporte que 700 oiseaux ont été retrouvés au pied d'une tour de radiocommunication le 15 septembre 1973 à Decatur en Alabama (GOODPASTURE, 1975). JANSSEN indique que dans la nuit du 18 au 19 septembre 1963, 924 oiseaux de 47 espèces différentes ont été trouvés morts au pied d'une tour similaire (JANSSEN, 1963). KIBBE rapporte que 800 oiseaux ont été trouvés morts au pied d'une tour de radiotélévision à New York le 19 septembre 1975 ainsi que 386 fauvettes le 8 septembre de la même année (KIBBE, 1976). Le record revient à JOHNSTON & HAINES qui ont rapporté la mort de 50 000 oiseaux appartenant à 53 espèces différentes en une nuit en octobre 1954 sur une tour de radiotélévision (JOHNSTON & HAINES, 1957).

Il pourrait paraître paradoxal que ces structures statiques soient beaucoup plus meurtrières que les éoliennes. En fait, il y a trois raisons majeures à cet écart de mortalité :

- les tours de radiotélévision « meurtrières » sont très largement plus élevées que les éoliennes (plus de 200 m) et culminent voire dépassent les altitudes auxquelles la plupart des passereaux migrent. BRUDERER indique que le flux majeur des passereaux migrateurs se situe de nuit entre 200 m et 800 m d'altitude (BRUDERER, 1997) ;
- les éoliennes étant en mouvement, elles sont plus facilement détectées par les animaux ; il est connu dans le règne animal que l'immobilité soit le premier facteur de camouflage ;
- les tours sont maintenues debout à grand renfort de haubans qui sont très difficilement perceptibles pas les animaux et quand ils les détectent, ils n'en perçoivent pas le relief.

Par ailleurs, bien que très peu nombreuses, quelques références existent quant à la capacité des oiseaux à éviter les éoliennes. PERCIVAL (2003) décrit aux Pays-Bas des Fuligules milouins qui longent un parc éolien pour rejoindre leur zone de gagnage s'y approchant par nuit claire et le contournant largement par nuit noire.

OSBORN *et al.* indiquent, sur la base d'observations longues, que les oiseaux qui volent au travers de parcs éoliens ajustent le plus souvent leur vol à la présence des éoliennes et que les pales en mouvement sont le plus souvent détectées (OSBORN *et al.*, 1998).

En outre, il convient de noter que dans les différents modèles mathématiques d'évaluation du risque de collision, les auteurs incluent un coefficient « avoidance rate » (taux d'évitement des éoliennes) dont la valeur varie entre 0,98 pour le plus faible lié au Milan royal à 0,999 pour l'Aigle royal. De ce fait, le plus souvent, le risque de collision apparait globalement assez limité.

En France, sur les parcs éoliens de Port-la-Nouvelle et de Sigean, ALBOUY *et al.* indiquent que près de 90 % des migrateurs réagissent à l'approche d'un parc éolien (ALBOUY *et al.*, 2001). D'après ces auteurs, 23 % des migrateurs adoptent une réaction de « pré-franchissement » correspondant soit à un demi-tour, soit à une division du groupe. Ce type de réaction concerne principalement les rapaces, les passereaux et les pigeons et se trouve déclenchée généralement entre 300 et 100 m des éoliennes. En cas de franchissement du parc, 60 % des migrateurs bifurquent de leur trajectoire pour éviter le parc et un quart traverse directement le parc. Malgré la dangerosité de ce dernier cas de figure, aucune collision n'est rapportée par les auteurs.

Enfin, tous les observateurs s'accordent sur le fait que la topographie influe très fortement sur la manière dont les oiseaux migrent. Ainsi, les cols, les isthmes, les pointes concentrent la migration parfois très fortement (par exemple la pointe de Grave dans le Médoc, le col d'Organbidexka au Pays basque, etc.). Dès lors, quand sur des sites il n'y a pas d'éléments topographiques majeurs pour canaliser la migration, les oiseaux ont toute la latitude nécessaire pour adapter leur trajectoire aux contraintes nouvelles, telle que la mise en place d'éoliennes. WINKELMAN indique que suite à l'implantation d'un parc éolien, le flux d'oiseaux survolant la zone a diminué de 67 %, suggérant que les oiseaux évitent la zone occupée par les éoliennes (WINKELMAN, 1992).

La présence d'un relief très marqué est une des explications à la mortalité anormalement élevée de certains sites tels que Tarifa ou les parcs d'Aragon en Espagne où les oiseaux se retrouvent bloqués par le relief et ne peuvent éviter les parcs.

On notera que ponctuellement, un risque de collision important peut être noté pour certaines espèces comme le Milan royal ou le Vautour fauve, pour lesquels une sensibilité forte existe hors migration. Il apparaît à la lecture de la bibliographie que ces deux espèces montrent une sensibilité marquée lors de leurs phases de vol de recherche de nourriture. Cette sensibilité marquée tient au fait que durant ces phases de vol, les oiseaux mobilisent la totalité de leurs facultés cognitives sur la recherche de proie ou de cadavre et non le vol. Ainsi, les oiseaux sont en vol automatique. La gestion des trajectoires et du vol proprement dit étant « gouvernés » par les noyaux gris centraux, siège de l'activité automatique ou inconsciente. Ce type de comportement reste néanmoins le plus souvent marginal à hauteur de rotor.

On notera enfin à contrario que lorsque les oiseaux se déplacent d'un point à un autre, ainsi que Konrad Lorenz l'a montré sur les Oies cendrées, ils sont sur des phases de vol conscientes où les différentes composantes du paysage permettent d'organiser le déplacement des individus en fonction des besoins et contraintes.

La mortalité est le plus souvent liée à des individus en migration lors des déplacements nocturnes, mais ce phénomène hors implantation particulière (bord de mer, isthme, cols, etc.) reste limité et concerne essentiellement des espèces communes sans enjeux de conservation spécifiques.

Les oiseaux présentent une sensibilité au risque de collision lors des phases de vol automatique qui concernent essentiellement les rapaces, les hirondelles… lorsque ces derniers chassent à hauteur de rotor.

C.3.9.1.3 EFFET BARRIÈRE

Une analyse plus détaillée de l'effet barrière d'un parc éolien est présenté en annexe 1.

L'effet barrière d'une ferme éolienne se traduit pour l'avifaune par un effort pour contourner ou passer par-dessus cet obstacle. Cet effet barrière se matérialise par une rangée d'éoliennes (DE LUCAS *et al.*, 2004) et implique généralement une réponse chez l'oiseau que l'on observe habituellement par un changement de direction ou de hauteur de vol (MORLEY, 2006).

Cet effort peut concerner aussi bien les migrateurs que les nicheurs présents à proximité de la ferme éolienne. Dans le cas d'une ferme éolienne installée entre le site de nourrissage et le lieu de reproduction d'un oiseau, cela pourrait avoir des répercussions sur les nichées (HÖTKER *et al.*, 2005 ; DREWITT & LANGSTON, 2006 ; FOX *et al.*, 2006). Par ailleurs, les lignes d'éoliennes peuvent avoir des conséquences sur les migrateurs, les obligeant à faire un effort supplémentaire pour dépasser cet obstacle (MORLEY, 2006). Cependant, certaines études soulignent le fait que cet impact est presque nul (HÖTKER *et al.*, 2005 ; DREWITT & LANGSTON, 2006). De même, MADSEN *et al.* ont montré que pour l'Eider à duvet qui faisait un détour de 500 m pour éviter un parc éolien, la dépense énergétique supplémentaire que réalisait cet oiseau était si faible qu'il faudrait un millier de parcs éoliens supplémentaires pour que la dépense énergétique supplémentaire soit égale ou supérieure à 1 % (MADSEN *et al.*, 2009). L'effet barrière peut être aggravé lorsque le parc éolien est disposé perpendiculairement par rapport à l'axe de migration des oiseaux (ALBOUY *et al.*, 2001). Il semble donc qu'un parc éolien placé perpendiculairement à l'axe migratoire soit plus préjudiciable aux oiseaux, quelle que soit sa taille, qu'un parc implanté parallèlement à l'axe de migration.

La traduction biologique de l'effet barrière est une dépense énergétique supplémentaire imposée aux oiseaux qui, sur leur route migratoire, sont obligés de contourner tel ou tel obstacle. Afin d'envisager l'impact biologique de cet effet, nous avons réalisé un travail d'étude bibliographique transversal afin de mettre en perspective ces connaissances pour évaluer l'importance que pourrait avoir cet effet barrière sur la dynamique des populations d'oiseaux migrateurs.

Dépendant largement de la nature des zones survolées, plusieurs stratégies de migration se dessinent (NEWTON, 2008) :

- **Grandes réserves énergétiques et étapes longues**, telles que le font le Phragmite des joncs *Acrocephalus shoenobaenus* ou les populations d'Europe de l'Ouest de Gobemouche noir *Ficedula hypoleuca,* pour traverser le Sahara avant de rejoindre l'Afrique subsaharienne.
- **Réserves plus importantes que nécessaire tout au long de la migration continentale**, telle que le font la Fauvette des jardins *Sylvia borin,* les populations orientales de Gobemouche noir pour se trouver avec des réserves énergétiques suffisantes au moment de traverser la Méditerranée ou le Sahara.
- **Petites réserves énergétiques et étapes courtes**, comme le font les Fauvettes grisettes *Sylvia communis* ou la Rousserolle effarvatte *Acrocephalus scirpaceus,* ou encore les Fringilles.

NEWTON (2008) indique que les oiseaux peuvent changer de stratégie de migration en fonction des disponibilités alimentaires des zones survolées optimisant ainsi perpétuellement l'équation « plus de graisse emportée = consommation énergétique au km et exposition aux prédateurs augmentés ». Si les oiseaux modulent leur quantité de réserve énergétique, ces derniers ont également la faculté d'adapter le ratio « lipides/protides » de leurs réserves en fonction des contraintes écologiques futures.

Les oiseaux qui réalisent des petites étapes (certains passereaux) voient leur poids augmenter d'environ 10 à 30 % alors que chez les espèces qui réalisent des vols longs leur poids augmente de 70 à 100 % (NEWTON, 2008). Il existe quelques études qui donnent des éléments relatifs à la longueur des vols non-stop réalisés par les oiseaux et à leur coût énergétique. L'estimation des dépenses énergétiques de ces vols n'est rendue possible que lorsqu'il est réalisable de contrôler les oiseaux ou les populations d'oiseaux avant leur départ et à leur arrivée tout en ayant la certitude que ces derniers n'ont pas pu reconstituer leurs réserves énergétiques en route (soit lorsque les vols ont lieu au-dessus des océans, déserts chauds ou froids…). Cette dernière condition est sine qua non pour estimer de manière fiable la consommation énergétique des oiseaux sur un trajet donné. NISBET (1963), FRY *et al.* (1972), BIEBACH (1998) et BIEBACH & BAUCHINGER (2003) ont entre autres travaillé sur la question en estimant par unité de temps ou de distance les diminutions de masse corporelle des oiseaux lors de trajets au-dessus de zones n'offrant pas de possibilité de reconstitution de leurs réserves énergétiques.

L'intégration de ces éléments comportementaux intégrés aux calculs de la dépense énergétique des oiseaux induite par le contournement d'un obstacle donne un éclairage nouveau sur l'impact énergétique que pourrait avoir une barrière de par son effet (traduit par un contournement), sur les populations d'oiseaux.

L'impact biologique de la compensation du coût énergétique supplémentaire, s'appréhende donc sur la base du temps d'alimentation supplémentaire nécessaire à l'oiseau, pour compenser la perte d'énergie supplémentaire liée au détour et au temps lié au détour en lui-même. Si l'on venait à considérer que les oiseaux s'arrêtent dès lors que leurs réserves énergétiques se tarissent, la présence d'une barrière sur la route de migration empruntée, ne semble pouvoir jouer de rôle significativement négatif que si le vol migratoire se déroule au-dessus d'une zone inhospitalière ne permettant pas de réaliser de halte migratoire pour reconstituer des réserves énergétiques suffisantes pour poursuivre la migration.

C.3.9.1.4 COMPARAISON DES CAUSES ANTHROPIQUES DE MORTALITÉ DE L'AVIFAUNE

Les oiseaux sont malheureusement victimes de nombreuses causes de mortalité liées aux activités humaines. Cependant, ces différentes causes de mortalité n'ont pas la même visibilité auprès du grand public parfois prompt à concentrer ses velléités sur les mauvais responsables, dont les éoliennes. Il paraît donc important de dresser ici une analyse comparative des différentes causes anthropiques de mortalité de l'avifaune et de voir la part de chacune dans le bilan global de mortalité.

Il existe peu d'études ayant réussi à produire cet effort de synthèse car bien souvent les informations disponibles sont lacunaires ou difficilement comparables et interprétables. La principale étude que nous utiliserons sera donc celle réalisée par ERICKSON *et al.* à l'échelle des États-Unis (ERICKSON *et al.*, 2005). ERICKSON *et al.* estiment le nombre d'oiseaux tués chaque année aux États-Unis du fait des activités humaines entre 500 millions et 1 milliard.

Les principales causes de mortalité détaillées par ordre d'importance sont :

Les chats

Largement sous-estimé jusqu'à récemment, l'impact des chats sur les oiseaux est aujourd'hui reconnu comme l'une des principales causes de mortalité de l'avifaune. En 2005, ERICKSON *et al.* retiennent une estimation minorée de 100 millions d'oiseaux tués par les chats chaque année aux États-Unis. Cependant, LOSS *et al.* avancent des chiffres bien plus alarmants variant de 1,3 à 4,0 milliards d'oiseaux tués chaque année par 110 à 160 millions de chats rien qu'aux États-Unis (Loss et al., 2015). Si l'on extrapole ces résultats avec les 11,4 millions de chats que la France comptait en 2012, on obtient une fourchette d'estimation variant de 92,6 à 414,5 millions d'oiseaux tués en France chaque année par les chats.

Les collisions avec les immeubles et les surfaces vitrées

Aux États-Unis, les collisions d'oiseaux avec des tours constituent un phénomène largement documenté. Cependant, il n'est pas simple d'en tirer une estimation de mortalité annuelle. ERICKSON *et al.* évoquent deux études aux résultats très différents. La première menée par BANKS avance le chiffre de 3,5 millions d'oiseaux tués chaque année par ce type de collision aux États-Unis (Banks, 1979). Par contre, plus récemment, KLEM propose une estimation variant de 97,6 millions à 976 millions d'oiseaux tués par an, toujours aux États-Unis (Klem, 1990).

Les collisions routières

ERICKSON *et al.* (2005) évaluent la mortalité par collision routière entre 60 et 80 millions d'oiseaux tués par an aux États-Unis, ce qui représenterait, selon eux, 8 % de la mortalité aviaire liée aux activités anthropiques. En France, une étude estime que 30 à 75 millions d'oiseaux sont victimes annuellement de collisions routières (Girard, 2012).

Ces trois premières causes de mortalité des oiseaux représentent, d'après ERICKSON *et al.* (2005), 82 % de la mortalité aviaire liée à l'homme. Étant donné que l'impact des chats était largement minoré, ce taux est sans doute plus élevé encore.

La chasse

La chasse n'est étrangement pas un facteur abordé par ERICKSON *et al. (*2005) parmi les principales causes de mortalité de l'avifaune du fait des activités humaines. Cet oubli est d'autant plus surprenant lorsque l'on sait que la chasse est responsable de la disparition de plusieurs espèces d'oiseaux en Amérique du Nord, par exemple le Pigeon voyageur ou la Perruche de Caroline, éradiqués au début du XXe siècle par l'Homme.

En France, la chasse est indubitablement une des principales causes de mortalité aviaire. Il n'est pourtant pas simple de trouver des données actualisées sur le nombre total d'oiseaux tués à la chasse chaque année. Néanmoins, si l'on considère les données compilées par VALLANCE *et al.* sur les 90 espèces d'oiseaux chassables en France à partir, principalement, de la saison de chasse 1998-1999, nous arrivons à une estimation d'environ 26,3 millions d'oiseaux tués en France chaque année à la chasse (Vallance et al., 2008), ce qui rapporté aux 1,25 million de chasseurs en 2014 (http://www.chasseurdefrance.com/), représente en moyenne environ 21 oiseaux tués par chasseur et par an en France.

Les collisions avec les lignes électriques

En se basant sur une étude menée au Pays-Bas par KOOPS, ERICKSON *et al.* évaluent la mortalité des lignes électriques à environ 130 millions d'oiseaux par an aux États-Unis (Koops, 1987). KOOPS estimait entre 750 000 et un million le nombre d'oiseaux tués aux Pays-Bas chaque année sur les 4 600 km de lignes électriques du pays. Si l'on extrapole ces résultats aux 100 610 km de lignes haute tension et très haute tension de la France, on arrive à une estimation d'environ 16,4 millions d'oiseaux tués en France chaque année.

Les pesticides

Avec l'évolution des pratiques agricoles au cours du XXe siècle, l'utilisation des pesticides s'est généralisée pour intensifier les rendements agricoles. Leur impact sur l'avifaune peut paraître diffus et négligeable compte tenu des surfaces traitées. Toutefois, des cas d'empoisonnement massifs d'oiseaux ont été rapportés suite à l'utilisation de pesticides, comme la mort de 20 000 Buses de Swainson en quelques semaines dans les années 1995-1996 en Argentine (Environnement Canada, 2003) ou la forte régression de plusieurs espèces européennes et américaines de rapaces dans les années 1970 suite à l'utilisation à large échelle du DDT (Hickey and Anderson, 1968). ERICKSON *et al.*

(2005) estiment la mortalité aviaire à environ 67 millions d'oiseaux par an aux États-Unis du fait des pesticides, ce qui représenterait 7 % de la mortalité globale des oiseaux liée aux activités anthropiques.

En France, il est difficile d'obtenir des estimations sur la mortalité induite par les pesticides sur les oiseaux. Néanmoins, le programme STOC a permis de mettre en évidence une régression des effectifs de 75 % des espèces d'oiseaux nicheurs inféodés aux milieux agricoles entre 1989 et 2011, avec pour 25 % d'entre elles, une diminution de plus de la moitié de leurs effectifs (Pacteau, 2014). De plus, en 23 ans, les effectifs des espèces de plaines ont chuté (-35 % pour l'alouette et -80 % pour la perdrix) (MNHN and CNRS, 2018). Or, sur les 32 millions d'hectares d'espaces cultivés en France, 20 millions sont traités aux pesticides, ce qui en fait l'un des trois grands facteurs explicatifs de la forte régression de l'avifaune des campagnes (avec la modification des habitats et le réchauffement climatique).

Les collisions avec les éoliennes

Une étude française récente, se basant sur des suivis de parcs, estime une mortalité varient de 0,4 à 18,3 oiseaux par éolienne et par an (Marx, 2017), soit une mortalité aviaire variant de 27 000 à 123 525 oiseaux par an en France (6 750 éoliennes en 2017, source : http://fee.asso.fr).

Synthèse

ERICKSON *et al.* (2005) arrivent à la conclusion que les activités anthropiques entraînent la mort de 500 millions à 1 milliard d'oiseaux chaque année aux États-Unis. Même si la fourchette paraît énorme, elle mérite d'offrir des ordres de grandeur facilement appréciables. Dans cette étude, il est mis clairement en évidence que l'éolien, avec 0,003 % de la mortalité induite sur les oiseaux, représente une part minime, pour ne pas dire négligeable, dans cette hécatombe. Toutefois, bien que proches sous de nombreux aspects, les contextes nord-américain et européen peuvent différer sur certains points.

C'est pourquoi, pour une meilleure appréciation des causes de mortalité sur les oiseaux par les activités humaines, nous proposons, comme ERICKSON *et al.* (2005) pour les États-Unis, une évaluation de la mortalité aviaire à l'échelle de la France. Certains chiffres n'étant pas disponibles, nous les avons déterminés à partir des proportions proposées par ERICKSON *et al.* Les résultats avancés ci-dessous ne peuvent prétendre à une rigueur scientifique absolue, car il s'agit souvent d'extrapolations basées sur des estimations, elles-mêmes généralement issues d'extrapolations. Leur objectif est donc essentiellement de proposer des ordres de grandeur et de faciliter l'appréciation de la responsabilité des différentes causes de mortalité aviaire liées aux activités humaines.

Tableau 64 : Évaluation de la mortalité aviaire annuelle en France liée aux activités humaines

Causes de mortalité des oiseaux	Nombre d'oiseaux tués chaque année en France (en millions)		Méthode d'obtention du résultat
	Estimation basse	Estimation haute	
Collision lignes Haute Tension	16,4		Estimé d'après KOOPS (1987) et ERICKSON *et al.* (2005)
Mortalité routière	30	75	Estimé d'après GIRARD (2012)
Chats	92,6	414	Estimé d'après LOSS *et al.* (2013)
Collision immeubles/surfaces vitrées	42,3	423,1	Estimé d'après ERICKSON *et al.* (2005) : 9 % de la mortalité globale
Pesticides	12,7	40,7	Estimé d'après ERICKSON *et al.* (2005) : 7 % de la mortalité globale
Chasse	26,3		Estimé d'après VALLANCE *et al.* (2008)
Collision tours de télécommunication	0,82	2,66	Estimé d'après ERICKSON *et al.* (2005) : 0,5 % de la mortalité globale
Collision avec éoliennes	0,003	0,1	Estimé d'après MARX (2017) et FRANCE ENERGIE EOLIENNE (2018)
TOTAL	**221,13**	**998,26**	

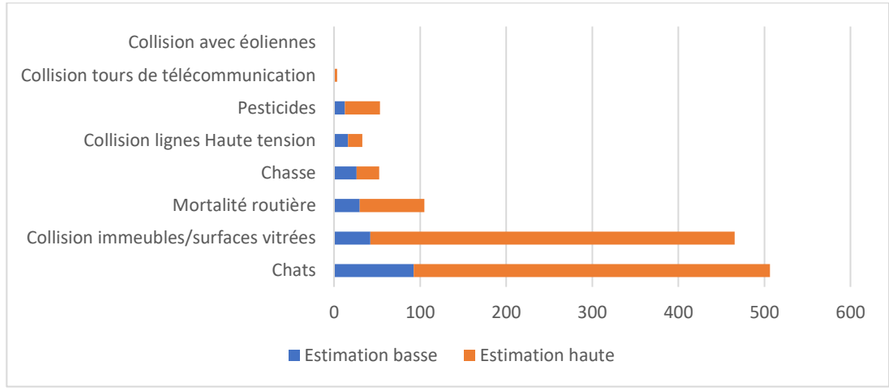


Figure 44 : Nombre d'oiseaux tués chaque année en France (en millions)

Ainsi, d'après le tableau ci-dessus il y aurait **chaque année en France entre 221,13 et 998,26 millions d'oiseaux tués annuellement du fait des activités humaines**. Il n'est pas difficile de constater que la part des éoliennes dans mortalité aviaire est très faible, entre **0,0001 % et 0,02 %**. Parmi toutes les causes de mortalité analysées, les éoliennes sont de très loin les moins mortifères pour les oiseaux. À titre de comparaison, **la chasse représente entre 2,6 % et 11,9 % de la mortalité globale**, alors qu'il s'agit d'une activité dont l'objectif est principalement « récréatif ». Ces constats ne remettent cependant aucunement en question les efforts des acteurs de l'éolien pour réduire au maximum la mortalité des oiseaux liée aux collisions avec des éoliennes.

C.3.9.2 SENSIBILITÉ DES ESPÈCES PRÉSENTES SUR LE SITE

C.3.9.2.1 AIGLE BOTTÉ

Sensibilité aux collisions

Lors d'un suivi sur dix ans d'un parc de plus de 200 éoliennes dans le sud de l'Espagne près de Tarifa où l'espèce est abondante notamment lors des passages migratoires, un seul Aigle botté a été retrouvé mort (De Lucas et al 2008.).

A ce jour 46 cas de collision sont recensés selon (Dürr, 2022) dont 44 en Espagne où la population est estimé entre 4 000 et 8 000 individus, c'est-à-dire la plus grosse population européenne. Un seul cas de collision est connu dans le sud de la France. Cette mortalité représente environ 0,09% de la population européenne. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également** où l'espèce n'est pas nicheuse et a uniquement été observée en période de migration.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Aucun retour d'expérience sur le comportement de l'Aigle botté vis-à-vis des parcs en exploitation n'a pu être trouvé. L'espèce est plutôt discrète et affectionne les grands massifs forestiers généralement éloignés de toute perturbation. Ainsi la sensibilité à la perturbation est considérée comme modérée en général. **Sur le site, la sensibilité sera négligeable car la présence de l'espèce est des plus limitée.**

En phase travaux

L'espèce est très sensible à la perturbation au niveau de son nid. Elle est donc sensible en période de nidification si les travaux ont lieu à proximité. Sur le site, l'espèce n'est pas nicheuse. **La sensibilité au dérangement et la sensibilité au risque de destruction des nichées sont jugées nulles**.

Sensibilité à l'effet barrière

Aucun retour d'expérience sur le comportement de l'Aigle botté vis-à-vis des parcs en exploitation n'a pu être trouvé. Mais il semble que l'espèce traverse les parcs en Espagne notamment vers Tarifa d'après les études de De Lucas (2008). La sensibilité à l'effet barrière parait faible. Par ailleurs, l'espèce effectue régulièrement des rétro migrations

spectaculaires. Des individus ayant démarré leur migration et se trouvant bloqué en Espagne par le mauvais temps sont capables de rebrousser chemin pour gagner l'Afrique via vraisemblablement l'Italie. L'effet barrière même s'il existe n'aura en tout état de cause aucune conséquence sur des oiseaux capables de faire un détour de plusieurs milliers de kilomètres lors de ses migrations.

La sensibilité générale de l'espèce est donc faible, cependant sur le site l'espèce ne se reproduisant pas l'effet barrière sera **négligeable**.

Tableau 65 : Sensibilité de l'Aigle botté

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Modérée	Négligeable
		Effet barrière	Faible	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte uniquement en période de nidification	Nulle
		Destruction d'individus ou de nids	Forte uniquement en période de nidification	Nulle

C.3.9.2.2 ALOUETTE DES CHAMPS

Sensibilité aux collisions

395 cas de collisions sont recensés pour l'Alouette des champs en Europe de 2003 à 2022 selon DÜRR (2022) dont 97 en France. Ce qui représente environ 0,0003% de la population européenne. La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible. Ces chiffres sont également à mettre en relief avec les 120 000 à 240 000 Alouettes des champs tués à la chasse chaque année (tableau de chasse de 2013-2014 – Dubois et al, 2017). **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

De nombreuses études montrent que l'Alouette des champs s'accommode très bien de la présence des éoliennes et viennent nicher à moins de cinquante mètres des mats (HÖTKER *et al.,* 2006 ; Calidris divers suivis en France de 2010 à 2018). Par ailleurs, les Alouettes migrant de jours semblent éviter facilement les éoliennes lors de bonnes conditions de visibilité (LNE, 2006). Par ailleurs, selon une étude américaine, l'Alouette des champs n'est pas gênée par les éoliennes en hiver (DEVEREUX *et al.*, 2008). Cette espèce cohabite en permanence avec les engins agricoles. Elle est donc peu sensible aux dérangements. Ainsi d'après les retours d'expériences, la sensibilité à la perte d'habitat est classée négligeable de manière générale en période de fonctionnement. Sur le site, **l'espèce présente des effectifs classiques, la sensibilité sera négligeable également.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira un peu du dérangement lié à la forte fréquentation du site, mais le risque d'écrasement des nichées est fort si celles-ci se trouvent dans l'emprise des travaux. La sensibilité de l'Alouette des champs au dérangement en phase travaux et donc en général moyenne à forte en période de nidification.

Sur le site, l'espèce présente des densités assez classiques. **La sensibilité au dérangement est donc jugée modérée et la sensibilité au risque de destruction des nichées forte**.

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent que le contournement qu'elle opère est de l'ordre de quelques mètres au maximum. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 66 : Sensibilité de l'Alouette des champs

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Modérée uniquement en période de reproduction	Modérée uniquement en période de reproduction
		Destruction d'individus ou de nids	Forte uniquement en période de nidification	Forte uniquement en période de nidification

C.3.9.2.3 BRUANT JAUNE

Sensibilité aux collisions

Cette espèce semble peu sensible aux risques de collisions avec 52 cas répertoriés en Europe, dont 10 en France (DÜRR, 2022). Ce qui représente 0,0001% de la population européenne. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en générale et sur le site également.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereaux, reste à proximité des éoliennes à la suite de leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façons majeures entre temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2018) (LPO Vendée com. pers.). Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Bruant jaune indiquent une absence de sensibilité. **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront en effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier. La sensibilité est donc forte pour le dérangement et la destruction des nichées en phase travaux, en période de reproduction. Sur le site, un couple est potentiellement présent. **La sensibilité de l'espèce au risque de dérangement et au risque de destruction d'individus ou de nids en période de nidification est donc modérée.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 67 : Sensibilité du Bruant jaune

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte uniquement en période de nidification	Modérée uniquement en période de nidification
		Destruction d'individus ou de nids	Forte uniquement en période de nidification	Modérée uniquement en période de nidification

Tableau 68 : Sensibilité du Bruant proyer

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte uniquement en période de nidification	Forte uniquement en période de nidification
		Destruction d'individus ou de nids	Forte uniquement en période de nidification	Forte uniquement en période de nidification

C.3.9.2.4 BRUANT PROYER

Sensibilité aux collisions

Cette espèce vole à faible hauteur que ce soit en période de reproduction ou en migration, elle parait donc peu sensible aux éoliennes. Néanmoins, DÜRR (2022) a recensé 331 cas de collisions avec les éoliennes en Europe (0,001% de la population européenne) dont 252 en Espagne ce qui peut paraitre beaucoup sauf si l'on rapporte ce chiffre au plus de 4 millions de couples estimés dans ce pays et aux 20 000 éoliennes installés. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en générale et sur le site également.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereaux, reste à proximité des éoliennes à la suite de leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façon majeure entre temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2018) (LPO Vendée com. pers.). **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site.**

En phase travaux

De plus, cette espèce qui fréquente souvent les zones de cultures intensives n'est pas sensible aux passages d'engins agricoles. La période de travaux pour l'installation des éoliennes ne lui posera donc pas de problème. En revanche, il niche au sol et apparait donc sensible à la destruction de son nid par les engins lors des travaux.

Sur le site, l'espèce est bien représentée. **La sensibilité de l'espèce au risque de dérangement et au risque de destruction d'individus ou de nids en période de nidification est donc forte.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

C.3.9.2.5 BUSARD SAINT-MARTIN

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble très peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2022) ne recensant que 13 cas en Europe soit 0,02% de la population, dont quatre en France dans l'Aube et en Midi-Pyrénées. Par ailleurs, l'interrogation des bases de données de collisions d'oiseaux aux États-Unis révèle une sensibilité très faible du Busard Saint Martin. Seuls deux cas de collision ont été répertoriés en Californie sur le parc d'Altmont Pass et un à Foote Creek Rim (Wyoming) (ERICKSON *et al.*, 2001). Il est important de noter que concernant ces deux parcs, des différences importantes sont relatives à la densité de machines (parmi les plus importantes au monde), et à leur type. En effet, il s'agit pour le parc d'Altmont Pass d'éoliennes avec un mât en treillis et un rotor de petite taille qui, avec une vitesse de rotation rapide, ne permettent pas la perception du mouvement des éoliennes et causent donc une mortalité importante chez de nombreuses espèces.

DE LUCAS *et al.* (2007) rapportent des résultats similaires tant du point de vue de la mortalité que de ce que l'on appelle communément la perte d'habitat sur des sites espagnols.

Enfin, si l'on prend les travaux de WHITFIELD & MADDERS (2006), portant sur la modélisation mathématique du risque de collision du Busard Saint-Martin avec les éoliennes, il s'avère que, nonobstant les quelques biais relatifs à l'équi-répartition des altitudes de vol, l'espèce présente un risque de collision négligeable dès lors qu'elle ne parade pas dans la zone balayée par les pales.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Les suivis menés en région Centre indiquent une certaine indifférence de l'espèce à l'implantation des parcs éoliens (DE BELLEFROID, 2009). Cet auteur indique que sur deux parcs éoliens suivis, ce sont trois couples de Busard Saint-Martin qui ont mené à bien leur reproduction sur l'un des sites et huit couples dont six ont donné des jeunes à l'envol sur le deuxième. Ces résultats sont d'autant plus importants, que sur une zone témoin de 100 000 ha, vingt-huit couples de Busard Saint-Martin ont été localisés et seuls quatorze se sont reproduits avec succès (donnant 28 jeunes à l'envol). DE BELLEFROID (2009) note également que les deux sites éoliens suivis avaient été délaissés par ce rapace l'année de la construction des éoliennes, mais que les oiseaux étaient revenus dès le printemps suivant.

Ces conclusions rejoignent celles de travaux d'outre-Atlantique. En effet, cette espèce est présente en Amérique du Nord et elle y occupe un environnement similaire. (ERICKSON *et al.*, 2001) notent que cette espèce était particulièrement présente sur plusieurs sites ayant fait l'objet de suivis précis dont Buffalo Rigge (Minesota), Sateline & Condon (Orégon), Vansycle (Washington).

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Busard Saint-Martin indiquent une absence de sensibilité.

La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site. DE BELLEFROID (2009), évoque un abandon des sites de reproduction à cause des travaux et des dérangements induits. La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux, bien que restreinte à la période de reproduction, et faible le reste du temps.

Sur le site d'étude, l'espèce a été observée en période de reproduction, avec une aire de nidification suspectée au sein d'une parcelle en périphérie de la ZIP. **La sensibilité au dérangement en période de reproduction est donc jugée forte lors des travaux de construction du parc. Pour le risque de destruction d'individu ou de nid la sensibilité sera également forte.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 69 : Sensibilité du Busard Saint-Martin

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte uniquement en période de nidification	Forte uniquement en période de nidification
		Destruction d'individus ou de nids	Forte uniquement en période de nidification	Forte uniquement en période de nidification

C.3.9.2.6 BUSARD CENDRÉ

Sensibilité aux collisions

Le Busard cendré est très habile en vol. Lorsqu'il chasse, il vole généralement à faible hauteur (moins de vingt mètres). En revanche, lors des parades nuptiales, il peut monter beaucoup plus haut (cinquante à cent mètres). La population de cette espèce est très fragile, car de nombreuses nichées sont détruites lors des récoltes (THIOLLAY & BRETAGNOLLE, 2004). Des cas de collisions ont été recensés dans la littérature (74 cas soit 0,05% de la population), mais le nombre de collisions reste cependant faible (HÖTKER *et al.*, 2005 ; KINGSLEY & WHITTAM, 2005 ; DÜRR, 2022).

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Sur le site de Bouin qui a été longtemps suivi par la LPO Vendée, le nombre de Busards cendrés nicheurs est resté le même avant et après l'installation des éoliennes et aucune collision n'a été répertoriée (COSSON & DULAC, 2005). Enfin, dans l'Aude, un couple s'est installé à 500 mètres d'un champ d'éoliennes sans que cela ne les perturbe. Le mâle a d'ailleurs été régulièrement observé en vol sous les éoliennes pour aller de son nid jusqu'à ses terrains de chasse (ALBOUY, 2005). **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.**

En phase travaux

En revanche, l'espèce peut s'avérer sensible aux dérangements et aux risques de destructions de nichée en période d'installation des éoliennes. Sur le site, l'espèce n'a pas été observée en période de reproduction. **La sensibilité au dérangement en période de reproduction est donc jugée faible lors des travaux de construction du parc. Pour le risque de destruction d'individu ou de nid la sensibilité sera nulle.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 70 : Sensibilité du Busard cendré

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte uniquement en période de nidification	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Forte uniquement en période de nidification	Nulle

C.3.9.2.7 CAILLE DES BLÉS

Sensibilité aux collisions

L'espèce présente une sensibilité peu marquée aux risques de collisions avec les éoliennes (32 cas de collisions recensés en Europe, dont un en France (Dürr, 2022). Avec un nombre compris entre 3 320 000 et 6 720 000 mâles, le nombre de collision correspond à 0,0003% de la population européenne. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Concernant les perturbations, nous n'avons pas connaissance d'étude attestant un éloignement des Cailles vis-à-vis d'éoliennes. Cette espèce montre une certaine plasticité dans le choix de ces sites de reproduction et vit entre autres dans les plaines agricoles largement et régulièrement perturbées par les engins agricoles. **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale tout comme sur le site.**

En phase travaux

Cette espèce nichant au sol et au sein de parcelles agricoles, des perturbations peuvent être engendrées par les travaux. **Sur le site d'étude, 2 à 3 couples sont potentiellement présents sur la ZIP et en périphérie en période de reproduction. La sensibilité est donc modérée en phase travaux pour le risque de dérangement et forte pour le risque de destruction des nichées.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce étant susceptible de vivre au pied des éoliennes il n'y a pas d'effet barrière sur cette espèce. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 71 : Sensibilité de la Caille des blés

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte uniquement en période de nidification	Modérée uniquement en période de nidification
		Destruction d'individus ou de nids	Forte uniquement en période de nidification	Forte uniquement en période de nidification

C.3.9.2.8 COURLIS CENDRÉ

Sensibilité aux collisions

L'espèce présente une sensibilité peu marquée aux risques de collisions avec les éoliennes (treize cas de collisions recensés en Europe (Dürr, 2022), soit 0,0002% de la population européenne dont un en France). **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également où l'espèce est présente dans l'aire d'étude immédiate.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Cette espèce est très sensible au dérangement en période de reproduction. Par ailleurs, il a été montré au Royaume-Uni que la densité des nicheurs diminuait de 40% lors des travaux et ne retrouvait pas leur niveau antérieur après la mise en service du parc. Cette diminution des effectifs a été constaté dans un périmètre d'environ 600 mètres autour des éoliennes (Pearce-Higgins et al., 2012).

En phase d'exploitation **la sensibilité aux dérangements et aux pertes d'habitat est forte en général et faible sur le site où l'espèce ne se reproduit pas.**

En phase travaux

Les travaux d'installation des éoliennes ont un impact sur cette espèce avec une diminution de la densité des nicheurs lorsque les travaux ont lieu en période de nidification (Pearce-Higgins et al., 2012). **Sur le site, l'espèce a été contactée en période de reproduction mais sans signe de nidification. Le risque de dérangement est faible à modéré et le risque de destruction de nids ou d'individus est donc nul.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale comme sur le site.**

Tableau 72 : Sensibilité du Courlis cendré

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte uniquement en période de nidification	Faible à modérée uniquement en période de nidification
		Destruction d'individus ou de nids	Forte uniquement en période de nidification	Nulle

C.3.9.2.9 FAUCON CRÉCERELLE

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble relativement peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2022) recensant 673 cas en Europe entre 1990 et 2022 soit 0,06% de la population dont 160 en France. La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général. **La sensibilité est donc considérée comme faible.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

La présence du Faucon crécerelle est depuis longtemps connue à proximité des parcs éoliens, à proximité desquels l'espèce nidifie et chasse même à très grande proximité. L'espèce a d'ailleurs été observée à proximité des éoliennes du parc éolien existant de la ZIP. Le Faucon crécerelle est présents dans de nombreux milieux perturbés par des activités anthropiques comme les autoroutes ou les grandes villes (l'espèce est présente dans les centres-villes de Paris ou Lyon par exemple). La faible sensibilité du Faucon crécerelle aux dérangements liés à la présence d'éoliennes permet d'estimer **la sensibilité aux dérangements comme négligeable en général comme sur le site ou deux à trois couples sont potentiellement présents.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations, car l'espèce erre sur un vaste territoire et n'est pas sensible aux activités humaines. En période de nidification le dérangement lié à la forte fréquentation du site devrait avoir un effet limité sur cette espèce. Néanmoins, le risque de destruction des nichées est réel si celui-ci se trouve dans l'emprise des travaux. La sensibilité est donc modérée pour le dérangement en phase travaux et forte pour le risque de destruction des nichées de manière générale. **Sur le site, deux à trois couples sont présents. Le risque de dérangement est modéré, mais le risque de destruction de nids ou d'individus est nul.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale comme sur le site.**

Tableau 73 : Sensibilité du Faucon crécerelle

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Modérée uniquement en période de nidification	Modérée uniquement en période de nidification
		Destruction d'individus ou de nids	Forte uniquement en période de nidification	Nulle

C.3.9.2.10 FAUCON ÉMERILLON

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2022) ne recensant que 4 cas en Europe soit 0,005% de la population et aucun en France. Le vol à faible hauteur qu'il pratique la plupart du temps le prémuni en grande partie des risques de collisions. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général tout comme sur le site.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, aucune information n'a pu être trouvée sur la réaction de l'espèce face à un parc éolien. La plupart des faucons européens nichent cependant à proximité des éoliennes (Faucons crécerelle, hobereau ou pèlerin) sans gêne apparente. La faible sensibilité des Faucons aux dérangements liés à la présence d'éoliennes nous conduit à estimer la sensibilité aux dérangements comme faible. **Sur le site l'espèce étant absente en période de reproduction sa sensibilité est nulle à cette période et négligeable le reste de l'année compte tenu notamment des faibles effectifs observés.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En migration, les oiseaux peuvent survoler aussi bien des villes que des routes et globalement toute zone fortement anthropisée comme le montrent les suivis de migration réalisée à New York. En hiver, le Faucon émerillon exploite de vaste territoire en suivant ses proies, le chantier n'aura pas d'effet significatif sur lui. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et le risque d'écrasement des nichées est réel si celui-ci se trouve dans l'emprise des travaux. La sensibilité est donc forte bien que ponctuelle pour le dérangement en phase travaux. **Sur le site l'espèce étant absente en période de reproduction sa sensibilité est nulle à cette période.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 74 : Sensibilité du Faucon émerillon

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte uniquement en période de nidification	Nulle
		Destruction d'individus ou de nids	Forte uniquement en période de nidification	Nulle

C.3.9.2.11 GRUE CENDRÉE

Sensibilité aux collisions

Par le monde, très peu de cas de mortalité directe de Grues due aux éoliennes ne sont rapportés que ce soit en Allemagne, en Espagne (GARCIA & SEO, com. pers.), où aux États-Unis (Erickson et al., 2001). Le pays comptabilisant le plus de collisions est l'Allemagne avec seulement 25 cas dont une partie au moins provient d'oiseaux percutant des éoliennes proches de zones de haltes ou de nidification. En Europe, le nombre de collisions documentées d'après (Dürr, 2022) est de 33 cas soit 0,01% de la population hivernante européenne. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général tout comme sur le site où l'espèce ne niche pas, et passe occasionnellement en migration.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

La Grue cendrée ne paraît pas sensible à la présence des éoliennes. En effet, en Allemagne elle niche à proximité de parcs éoliens (*confer* figure suivante). Lors d'un suivi de parcs éoliens dans le Brandenburg (Allemagne), la nidification de la Grue cendrée a été observée en 2002 avec quatre nids situés à proximité immédiate des éoliennes. En 2006, trois couples étaient toujours présents et certains se sont même rapprochés des éoliennes. Le nid le plus proche se trouvant à 80 mètres de l'éolienne.

Les sensibilités aux dérangements et à la perte d'habitat en période de reproduction sont négligeables en général sur le site puisque l'espèce ne s'y reproduit pas.

Lors des migrations, les suivis menés par la LPO Champagne Ardenne (Soufflot, 2010) ont montré que la Grue cendrée était tout à fait à même de traverser des parcs éoliens. En hiver, les Grues cendrées viennent se nourrir à proximité des éoliennes sans gêne apparente (obs. pers.).

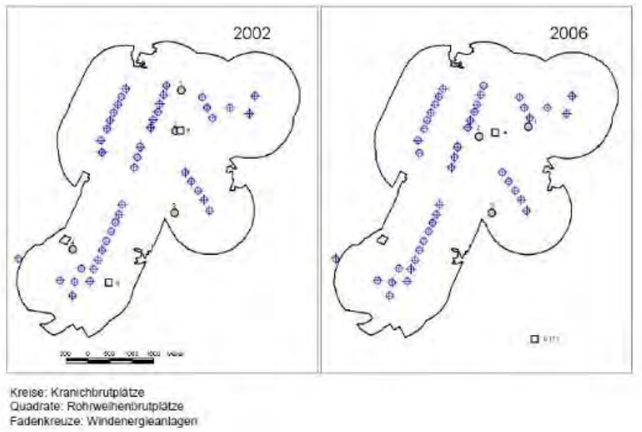


Figure 45 : Localisation de nids de Grues cendrées à proximité de parcs éoliens

La sensibilité aux dérangements, à la perte d'habitat est donc négligeable en période de reproduction est négligeable en général et nulle sur le site puisque l'espèce ne s'y reproduit pas.

En phase travaux

En phase travaux, la Grue cendrée subira un dérangement en période de reproduction, car l'espèce est relativement sensible à cette époque. De plus, le nid peut être détruit s'il se trouve dans l'emprise des travaux. **La sensibilité de l'espèce est donc forte en général, mais nulle sur le site puisque l'espèce ne se reproduit pas.**

En hiver, l'espèce peut être amenée à éviter la zone de travaux, néanmoins, elle exploite de grandes zones pour sa recherche de nourriture et l'effet est temporaire, **la sensibilité est donc faible en général et négligeable sur le site.** En période de migration, la Grue cendrée survole régulièrement des zones anthropisées, elle pourra survoler la zone de chantier sans dommage. **La sensibilité est donc négligeable.**

Sensibilité à l'effet barrière

La Grue cendrée peut cohabiter avec les éoliennes et passer au travers des parcs sans problème. Au printemps, elle va rayonner autour de son nid souvent à pied accompagnée d'un jeune non-volant. Le risque d'effet barrière est donc négligeable.

La présence d'un parc éolien est souvent considérée comme une potentielle barrière pour les Grues en migration. Cependant, si le contournement des éoliennes par les Grues cendrées est avéré, la dépense énergétique associée est des plus négligeables et son impact tant sur la capacité des Grues cendrées à poursuivre leur migration qu'à compenser cette dépense énergétique supplémentaire lors des haltes migratoires est biologiquement nulle tant que la migration se déroule au-dessus de terres susceptibles d'offrir un accès peu ou pas contraint aux ressources alimentaires ce qui est le cas dans le secteur de projet du parc. **Ainsi, l'effet barrière est jugé négligeable en général et sur le site en particulier.**

Tableau 75 : Sensibilité de la Grue cendrée

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte uniquement en période de reproduction	Nulle
		Destruction d'individus ou de nids	Forte uniquement en période de reproduction	Nulle

C.3.9.2.12 LINOTTE MÉLODIEUSE

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (DÜRR, 2022) ne recensant que 51 cas en Europe soit 0,0001% de la population, dont 9 en France. En période de nidification, cette espèce vole rarement haut (juste au-dessus des buissons) et recherche sa nourriture au sol. Elle n'est donc pas sensible aux risques de collisions. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en générale et sur le site également.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereaux, reste à proximité des éoliennes suite à leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façon majeure entre-temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 et 2018). Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement de la Linotte mélodieuse ainsi que sa faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en générale indiquent une absence de sensibilité. **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier. La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux, bien que ponctuelle.

Sur le site, deux couples sont potentiellement présents en périphérie de la ZIP. **La sensibilité au dérangement est donc jugée modérée, et celle au risque de destruction nulle, en période de reproduction lors des travaux de construction du parc, si le projet induit une coupe de zone arborée ou arbustive.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 76 : Sensibilité de la Linotte mélodieuse

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte en période de reproduction	Modérée en période de reproduction
		Destruction d'individus ou de nids	Forte en période de reproduction	Nulle

C.3.9.2.13 MILAN NOIR

Sensibilité aux collisions

Lors d'un suivi sur dix ans d'un parc de plus de 200 éoliennes dans le sud de l'Espagne près de Tarifa un seul milan noir a été retrouvé mort soit un taux de mortalité de 0,0005% (DE LUCAS *et al.*, 2008). Le Milan semble avoir une bonne réactivité face aux éoliennes puisque plusieurs auteurs soulignent la modification de la hauteur de vol de cette espèce à proximité des éoliennes que ce soit en période de migration ou de nidification (ALBOUY *et al.*, 2001 ; BARRIOS & RODRÍGUEZ, 2004 ; DE LUCAS *et al.*, 2004). DÜRR (2022) recense tout de même 170 cas de collisions ce qui représente 0,09% de la population, dont 37 en France. Les cas de mortalité recensés ici sont sur un pas de temps de plus de 25 ans car la première donnée date de 1990 et la dernière de 2020. La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc faible en générale.

La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc faible en général et sur le site en particulier où seulement trois individus ont été vus en migration à l'automne.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, la présence de l'espèce à proximité des éoliennes est régulière (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2018). La propension de l'espèce à vivre à proximité de l'homme est forte. De 2010 à 2018, Calidris a d'ailleurs pu observer la nidification d'un couple de Milans noirs à 500 mètres d'une éolienne.

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Milan noir ainsi que sa faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en générale indiquent une absence de sensibilité liée à la présence des

éoliennes. **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et nulle sur le site où l'espèce ne se reproduit pas.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel lors des migrations et nul en période hivernale car l'espèce est migratrice.

En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site bien que l'espèce soit tolérante avec l'activité humaine et le risque de destruction des nichées est réel si celui-ci se trouve dans l'emprise des travaux. La sensibilité est donc forte pour le risque de destruction de nid et moyenne pour le dérangement en phase travaux, bien que ponctuelle. Selon les préconisations du CRPF (Centre Régional de la Propriété Forestière, 2011) et dans le cadre du Schéma Régional de Gestion Sylvicole (SRGS), il est recommandé de ne pas réaliser d'interventions forestières dans un rayon de 200 m autour des nids. Par mesure de précaution, une distance d'au moins 200 m devrait donc séparer le nid des zones de travaux afin de minimiser les dérangements.

L'espèce ne se reproduisant pas sur le site la sensibilité de l'espèce est nulle en période de reproduction et négligeable lors de la migration.

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle ne les contourne pas. Le Milan noir est d'ailleurs tout à fait capable de traverser un parc éolien (obs. pers). **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 77 : Sensibilité du Milan noir

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Modérée en période de reproduction	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Forte en période de reproduction	Nulle

C.3.9.2.14 PERDRIX GRISE

Sensibilité aux collisions

Cette espèce passe la majorité de son temps au sol et son vol mal assuré ne la mène jamais très loin ni très haut. Seuls 83 cas de collisions ont été recensés en Europe (DÜRR, 2022) soit 0,002% de la population. **L'espèce présente donc une sensibilité faible en général et sur le site également.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Les observations de cette espèce aux pieds des éoliennes sont fréquentes (HÖTKER, 2006 ; obs.pers.). **La sensibilité au dérangement ou à la perte d'habitat est négligeable en général et sur le site également.**

En phase travaux

Lors de la nidification, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier. La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux lors de la reproduction. Elle installe son nid au sol. Les risques d'écrasement de son nid sont donc réels en période de travaux si ces derniers sont réalisés en période de reproduction.

Sur le site, l'espèce présente des densités faibles (3 à 5 couples). **La sensibilité au dérangement est donc jugée modérée et la sensibilité au risque de destruction des nichées également**.

Sensibilité à l'effet barrière

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 78 : Sensibilité de la Perdrix grise

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte uniquement en période de nidification	Modérée uniquement en période de reproduction
		Destruction d'individus ou de nids	Forte uniquement en période de nidification	Modérée uniquement en période de reproduction

C.3.9.2.15 TARIER PÂTRE

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2022) ne recensant que 17 cas en Europe dont un en France. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général tout comme sur le site où deux couples sont présents**.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, JANSS (2000) a noté dans le sud de l'Espagne des densités et des succès de reproduction pour cette espèce plus forte sur des sites où étaient implantées des éoliennes que sur des sites sans éoliennes. La présence des éoliennes n'impacte donc pas cette espèce qui est souvent contactée à proximité des parcs éolien lors des suivis. **La sensibilité en termes de dérangement et de perte d'activité en période d'exploitation est donc faible en général et sur le site également.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et le risque d'écrasement des nichées est réel si celui-ci se trouve dans l'emprise des travaux. La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux et la destruction des nichées.

Sur le site, 5 à 6 couples sont potentiellement présents au sein de la ZIP et en périphérie. **La sensibilité à la destruction de nichées et au dérangement est donc jugée modérée.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 79 : Sensibilité du Tarier pâtre

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte en période de reproduction	Modérée en période de reproduction
		Destruction d'individus ou de nids	Forte en période de reproduction	Modérée en période de reproduction

C.3.9.2.16 SENSIBILITÉ DES AUTRES ESPÈCES

Nicheurs

Parmi les autres nicheurs, excepté la Buse variable, aucune espèce sensible aux éoliennes - qu'il s'agisse de perte d'habitat de reproduction ou de repos, ou de collision - n'est présente sur la zone en période de reproduction. Néanmoins il peut arriver compte tenu du delta de temps entre les études et la construction éventuelle du projet que des espèces s'installent à proximité des zones de travaux. **De ce fait, une sensibilité modérée est considérée en phase travaux en période de reproduction et faible en période d'exploitation.**

Hivernants

Aucun rassemblement d'importance particulière n'est présent sur la zone en période d'hivernage. De plus, aucune espèce spécifiquement sensible à l'éolien n'est présente à cette période. **Les sensibilités sont donc jugées faibles.**

Migrateurs

La migration se déroule sur un front large et diffus en l'absence de relief contraignant. De plus, aucune espèce spécifiquement sensible aux effets potentiels de l'éolien n'est présente à cette période. **Les sensibilités sont donc jugées faibles.**

C.3.9.2.17 SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS DES OISEAUX

Le tableau ci-après, présente la synthèse des sensibilités de l'avifaune sur le site avant analyse des variantes et prise en compte des mesures d'insertion environnementale.

Tableau 80 : Synthèse des sensibilités de l'avifaune sur le site

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase travaux	
	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids
Aigle botté	Faible	Négligeable	Négligeable	Nulle	Nulle
Alouette des champs	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée uniquement en période de reproduction	Forte uniquement en période de nidification
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée uniquement en période de reproduction	Modérée uniquement en période de reproduction
Bruant proyer	Faible	Négligeable	Négligeable	Fort en période de reproduction	Fort en période de reproduction
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable	Négligeable	Fort en période de reproduction	Fort en période de reproduction
Busard cendré	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nulle
Caille des blés	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée uniquement en période de reproduction	Forte uniquement en période de nidification

Tableau 80 : Synthèse des sensibilités de l'avifaune sur le site

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase travaux	
	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids
Courlis cendré	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible à modérée en période de reproduction	Nulle
Faucon crécerelle	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée uniquement en période de reproduction	Nulle
Faucon émerillon	Faible	Négligeable	Négligeable	Nulle	Nulle
Grue cendrée	Faible	Négligeable	Négligeable	Nulle	Nulle
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée uniquement en période de reproduction	Nulle
Milan noir	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nulle
Perdrix grise	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée en période de reproduction	Modérée en période de reproduction
Tarier pâtre	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée en période de reproduction	Modérée en période de reproduction
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Faible	Négligeable	Modérée en période de reproduction	Modérée en période de reproduction
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible
Autres espèces en période d'hivernage	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible

Comme on peut le constater avec le tableau précédent, les sensibilités les plus fortes concernent les passereaux nicheurs et les oiseaux de plaine, si les travaux se déroulent en période de reproduction. En phase d'exploitation, les sensibilités sont globalement faibles à négligeables.

C.3.9.2.18 ZONAGES DE SENSIBILITÉS POUR L'AVIFAUNE

Les sensibilités aux risques de collisions paraissent globalement faibles. **La sensibilité de l'avifaune en phase d'exploitation sera faible sur le site du parc éolien des Grenouillettes.** Lors des migrations et de l'hivernage, les espèces patrimoniales sont peu sensibles à la présence des éoliennes.

Sur le site, la sensibilité vient principalement **des risques de dérangement et de destruction des nichées lors de la phase de travaux en période de nidification**. La sensibilité étant liée aux enjeux écologiques déterminés sur le site, les zones à enjeux de l'avifaune nicheuse ont donc été reprises pour réaliser les zonages de sensibilités en période de travaux.

La sensibilité est donc forte au niveau des linéaires de haies, des boisements et des friches, qui accueillent une richesse spécifique plus importante et certaines espèces à enjeu en nidification.

La sensibilité est modérée au niveau des parcelles de cultures car elles sont le siège d'une richesse spécifique plus faible mais sont néanmoins favorables à la reproduction de plusieurs espèces à enjeu de conservation et notamment les oiseaux de plaines (Alouettes, Busards, Caille, Perdrix).

Enfin, la sensibilité est faible à nulle sur le reste de la zone (bassin de rétention /chemins agricoles et voiries).



Carte 63 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase d'exploitation



Carte 64 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase travaux en période de reproduction

C.3.9.3 SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES DES EFFETS DE L'ÉOLIEN SUR LES CHIROPTÈRES

C.3.9.3.1 EFFETS DE L'ÉOLIEN SUR LES CHIROPTÈRES

Les chiroptères sont sensibles aux modifications d'origine anthropique de leur environnement susceptibles de générer un changement de leurs habitudes et comportements. Les effets potentiels des éoliennes sur les chiroptères, mis en lumière par diverses études, sont de plusieurs ordres : perte d'habitats, dérangement et destruction d'individus. Ils sont qualifiés de « directs » ou « indirects », « temporaires » ou « permanents » en fonction des différentes phases du projet éolien et du cycle de vie des chauves-souris.

En phase chantier

Les travaux liés aux aménagements nécessaires à l'implantation des éoliennes peuvent avoir des effets sur les chiroptères. Ils peuvent être de diverses natures :

Perte d'habitats ou de qualité d'habitats (effet direct) :

L'arrachage de haies, la destruction des formations arborées (boisements, alignements d'arbres, arbres isolés) peuvent supprimer des habitats fonctionnels notamment des corridors de déplacement ou des milieux de chasse. Les chauves-souris étant fidèles à leurs voies de transit, la perte de ces corridors de déplacement peut significativement diminuer l'accès à des zones de chasse ou des gîtes potentiels.

Destruction de gîte (effet direct) :

Il s'agit d'un des effets les plus importants pouvant toucher les chiroptères, notamment quant à leur état de conservation. En effet, en cas de destruction de gîtes d'estivage, les jeunes non volants ne peuvent s'enfuir et sont donc très vulnérables. De plus, les femelles n'auront aucune autre possibilité de se reproduire au cours de l'année, mettant ainsi en péril le devenir de la colonie (KEELEY & TUTTLE, 1999). Il en est de même pour les adultes en hibernation qui peuvent rester bloqués pendant leur phase de léthargie.

Destruction d'individus (effet direct) :

Lors des travaux de destruction de formations arborées en phase de chantier, les travaux d'élagage ou d'arrachage d'arbres peuvent occasionner la destruction directe d'individus dans le cas où les sujets ciblés constituent un gîte occupé par les chauves-souris.

Dérangement (effet direct) :

Il provient, en premier lieu, de l'augmentation des activités humaines à proximité d'habitats fonctionnels, notamment pendant la phase de travaux. En période de reproduction, le dérangement peut aboutir à l'abandon du gîte par les femelles et être ainsi fatal aux jeunes non émancipés. En période d'hibernation, le réveil forcé d'individus en léthargie profonde provoque une dépense énergétique importante et potentiellement létale pour les individus possédant des réserves de graisse insuffisantes. Par ailleurs, les aménagements tels que la création de nouveaux chemins ou routes d'accès aux chantiers et aux éoliennes peuvent également aboutir au dérangement des chauves-souris.

En phase exploitation

Effet barrière (effet direct) :

L'effet barrière se caractérise par la modification des trajectoires de vol des chauves-souris (en migration ou en transit local vers une zone de chasse ou un gîte) et donc provoquer une dépense énergétique supplémentaire due à l'augmentation de la distance de vol et aux modifications des trajectoires de vol. Les chauves-souris doivent faire face à plusieurs défis énergétiques, notamment durant les phases de transit migratoire ou de déplacement local. En effet, en plus du vol actif pour se déplacer, les chiroptères consacrent aussi une partie de leurs ressources énergétiques à la chasse et à la régulation de leur température. Si les chauves-souris ont développé plusieurs adaptations pour gérer leur potentiel énergétique (torpeur en phase inactive, métabolisme rapide), tout effort supplémentaire pour éviter un obstacle est potentiellement délétère, même pour des déplacements courts (SHEN *et al.*, 2010 ; MCGUIRE *et al.*, 2014 ; VOIGT *et al.*, 2015). Cet effet a été observé chez la Sérotine commune (BACH, 2001). Les études récentes sur les impacts des projets éoliens concernant les chauves-souris, et notamment les études effectuées depuis 2009, par BRINKMANN *et al.*, montrent que l'effet barrière n'a pu être décrit de nouveau dans 35 projets contrôlés simultanément en Allemagne. La raison est vraisemblablement le changement de la taille des machines, de plus en plus hautes, comparées à celles des générations précédentes (dont celles issues de l'étude de (BACH, 2003)).

Il est considéré, à ce jour, qu'il n'y a pas d'effet barrière sur les chauves-souris.

Perte d'habitats (effet indirect) :

Un autre impact potentiel de l'exploitation de l'énergie éolienne sur les chiroptères est constitué par la perte d'habitats naturels (terrains de chasse et gîtes). L'emprise au sol étant très faible dans le cas d'un projet éolien, le risque lié à la destruction directe d'habitat ou de perte de gîte est limité et aisé à évaluer. On peut quantifier au préalable les habitats potentiels des chauves-souris qui seront perturbés par les éoliennes, puisque les dimensions des constructions sont connues. En mettant en rapport ces surfaces avec la superficie et la nature des territoires de chasse théoriques de chaque espèce, il est possible d'évaluer l'impact.

En tout état de cause, il semble difficile d'arguer en même temps d'une sensibilité forte à la perte d'habitat et d'une sensibilité à la mortalité. En effet, l'un et l'autre des effets font appel à des éléments contradictoires.

Destruction d'individus (effet direct) :

Les effets directs de mortalité sont causés par deux facteurs :

- Par collision avec les pales des éoliennes

La sensibilité des chiroptères aux éoliennes est avérée mais variable en fonction des espèces. De nombreuses études ont permis d'identifier et de quantifier l'effet des éoliennes sur les chauves-souris, notamment en termes de collisions. La mortalité des chiroptères par collision avec les pales est un phénomène connu. Cependant, plusieurs paramètres sont à mettre en parallèle pour évaluer ce phénomène, à savoir la localisation du site d'implantation, la nature du milieu, les espèces fréquentant le site, la saisonnalité, les caractéristiques du parc éolien, notamment en termes de nombre de machines, la période de fonctionnement des machines. Ce sont autant de facteurs qui agissent sur ce taux de mortalité et qui rendent à ce jour difficile la mise en place d'un modèle permettant de prévoir avec certitude l'effet d'un parc éolien sur les populations locales de chiroptères. Néanmoins, plusieurs éléments font aujourd'hui consensus. En Europe, 98 % des chauves-souris victimes des éoliennes appartiennent aux groupes des pipistrelles, sérotines et noctules, espèces capables de s'affranchir des éléments du paysage pour se déplacer ou pour chasser. La grande majorité de ces cas de mortalité a lieu de la mi-août à la mi-septembre, soit pendant la phase migratoire automnale des chauves-souris. Cette recrudescence des cas de mortalité durant cette période pourrait être liée à la chasse d'insectes s'agglutinant au niveau des nacelles des éoliennes lors de leurs mouvements migratoires (RYDELL ET AL., 2010).

- Par barotraumatisme

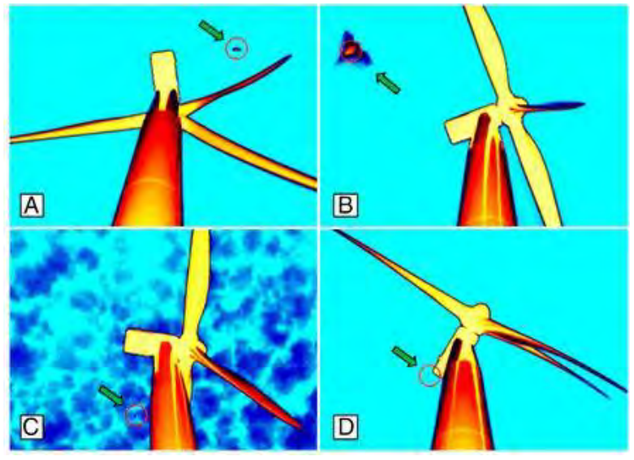


Figure 46 : Comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (CRYAN, 2014)

Les images précédentes sont extraites de l'étude de CRYAN (2014) et illustrent différents comportements de chauves-souris autour d'une éolienne : à mi-hauteur du mât (A), à 10 m au-dessus du sol (B), en approche vers la turbine (C) et à hauteur de nacelle alors que les pales tournent à pleine vitesse (D). La proximité avec les pales peut rendre les chiroptères vulnérables à la baisse brutale de pression.

Le barotraumatisme est souvent monté en épingle au motif que cet effet serait une source de mortalité prépondérante. Loin de trancher la question, il convient cependant de noter que cette question manque d'intérêt. En effet, le barotraumatisme et le risque de collision sont deux phénomènes qui ne sont pas indépendants car découlant de l'aérodynamisme des pales et de leur mouvement. Ainsi, quelle que soit l'option choisie pour l'étude de la mortalité (collision et/ou barotraumatisme), l'analyse des inférences statistiques avec les variables physiques, de temps, etc. reste possible et représentative.

Le risque de collision ou de mortalité lié au barotraumatisme (BAERWALD *ET AL.*, 2008) est potentiellement beaucoup plus important lorsque des alignements d'éoliennes sont placés perpendiculairement à un axe de transit, à proximité d'une colonie ou sur un territoire de chasse très fréquenté. À proximité d'une colonie, les routes de vol (du gîte au territoire de chasse) sont empruntées quotidiennement. Dans le cas des déplacements saisonniers (migrations), les routes de vol sont très peu documentées mais il a été constaté bien souvent que les vallées, les cols et les grands linéaires arborés constituent des axes de transit importants. Les risques sont donc particulièrement notables à proximité d'un gîte d'espèce sensible ou le long de corridors de déplacement.

C.3.9.3.2 DONNÉES GÉNÉRALES

La mortalité des chiroptères induite par les infrastructures humaines est un phénomène reconnu. Ainsi, les lampadaires (SAUNDERS, 1930), les tours de radiocommunication (VAN GELDER, 1956 ; CRAWFORD & BAKER, 1981), les routes (JONES ET AL., 2003 ; SAFI & KERTH, 2004) ou les lignes électriques (DEDON *et al.*, 1989) sont responsables d'une mortalité parfois importante dont l'impact sur les populations gagnerait à être étudié de près.

Les premières études relatives à la mortalité des chiroptères au niveau de parcs éoliens ont vu le jour aux États-Unis principalement dans le Minnesota, l'Oregon et le Wyoming (OSBORN *et al.*, 1996 ; JOHNSON *et al.*, 2000).

Les suivis de mortalité aviaire en Europe ont mis en évidence des cas de mortalité sur certaines espèces de chiroptères, entraînant ainsi la prise en compte de ce groupe dans les études d'impact et le développement d'études liées à leur mortalité. Ces études se sont déroulées principalement en Allemagne (RHAMEL *et al.*, 1999 ; BACH, 2001 ; DÜRR, 2002 ; BRINKMANN *et al.*, 2006) et dans une moindre mesure en Espagne (LEKUONA, 2001 ; ALCADE, 2003). En 2006, une synthèse européenne relative à la mortalité des oiseaux et des chiroptères est publiée et fait état des impacts marqués sur les chiroptères (HÖTKER *et al.*, 2005). En France, la Ligue pour la protection des oiseaux de Vendée a mis en évidence sur le parc éolien de Bouin une mortalité de chiroptères supérieure à celle des oiseaux. Trois espèces (Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune et Noctule commune) y sont principalement impactées (DULAC, 2008). Plusieurs autres suivis de mortalité de parcs éoliens français ont montré une mortalité des chiroptères pouvant être très importante en l'absence de mise en place de réduction d'impacts (CORNUT & VINCENT, 2010 ; AVES ENVIRONNEMENT & GROUPE CHIROPTÈRES DE PROVENCE, 2010 ; BEUCHER *et al.*, 2013).

En Allemagne, au 7 janvier 2020, un total de 3 808 chauves-souris ont été retrouvées mortes (DÜRR, 2021b). À la même date en Europe, un total de 10 571 chiroptères sont impactés, dont 2 837 pour la France (DÜRR, 2021b) (*confer* tableau suivant).

Tableau 81 : Mortalité cumulée en Europe (en bleu les espèces recensées sur la ZIP) (Dürr, 2022)

Espèce	A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	PT	PL	RO	S	UK	Total
Noctule commune	46	1			31	1260		1			147	10					2	17	76	14	11	**1616**
Grande Noctule								21			10	1					9					**41**
Noctule de Leisler			1	4	3	196		15			186	58	2				273	5	10			**753**
Noctule sp.						2		2			3						17					**24**
Sérotine commune	1				11	71		2			38	1			2			3	1			**130**
Sérotine méridional								117									3					**120**
Sérotine commune / méridionale								98									17					**115**
Sérotine de Nilsson	1				1	6			2	6				13		1		1	1	13		**45**
Sérotine bicolore	2	1		17	6	152					11	1		1				9	15	2		**217**
Grand Murin						2		2			3											**7**
Petit Murin								6			1											**7**
Murin des marais						3																**3**
Murin de Daubenton						8					1						2					**11**
Murin de Bechstein											2											**2**
Murin de Natterer						2					1										1	**4**
Murin à oreilles échancrées								1			3						1					**5**
Murin de Brandt						2																**2**
Murin à moustaches						3					2	1										**6**
Murin sp.						2		3			1								4			**10**
Pipistrelle commune	2	28	6	5	16	780		211			1124	0	1		15		323	5	6	1	46	**2569**
Pipistrelle de Nathusius	13	6	6	17	7	1127	2				303	35	1	23	10			16	90	5	1	**1662**
Pipistrelle pygmée	4			1	2	153					176	0		1			42	1	5	18	52	**455**
Pipistrelle commune / pygmée	1		2			3		271			40	54					38	1	2			**412**
Pipistrelle de Kuhl				144				44			221	1					51		10			**471**
Pipistrelle sp.	8	2		102	9	103		25			316	1		2			128	2	48		12	**758**
Vespère de Savi	1			137		1		50			57	28	12				56		2			**344**
Barbastelle d'Europe						1		1			4											**6**
Oreillard gris	1					8																**9**
Oreillard roux						7															1	**8**
Molosse de Cestoni				7				36			2						39					**84**
Minioptère de Schreibers								2			7						4					**13**
Grand Rhinolophe								1														**1**
Rhinolophe de Méhely								1														**1**
Rhinolophe sp.								1														**1**
Chiroptère sp.	1	11		60	1	78		320	1		447	8	1				120	3	15	30	9	**1105**
TOTAL	**81**	**49**	**15**	**494**	**87**	**3970**	**2**	**1231**	**3**	**6**	**3106**	**199**	**17**	**40**	**27**	**1**	**1125**	**63**	**285**	**83**	**133**	**11017**

A = Autriche, BE = Belgique, CH = Suisse, CR = Croatie, CZ = République Tchèque, D = Allemagne, DK = Danemark, E = Espagne, EST = Estonie, FI = Finlande, FR = France, GR = Grèce, IT = Italie, LV = Lettonie, NL = Pays-Bas, N = Norvège, P = Portugal, PL = Pologne, RO = Roumanie, S = Suède, UK = Royaume-Uni

L'impact des éoliennes sur les chiroptères a donc été observé un peu partout en Europe et aux États-Unis (OSBORN *et al.*, 1996 ; JOHNSON *et al.*, 2000 ; KRENZ & MCMILLAN, 2000 ; JOHNSON, 2002 ; COSSON & DULAC, 2005 ; HÖTKER *et al.*, 2005). L'évolution des connaissances et l'utilisation de nouveaux matériels d'étude permettent d'en savoir un peu plus sur la mortalité provoquée par ce type de machines. ERICKSON *et al.* (2001) indiquent qu'aux États-Unis la mortalité est fortement corrélée à la période de l'année : sur 536 cadavres, 90 % de la mortalité a lieu entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août. Des rapports similaires en Allemagne indiquent que sur 100 cadavres, on retrouve 85 % de mortalité entre mi-juillet et mi-septembre, dont 50 % en août (BACH, 2005). Ce pic de mortalité de fin d'été, semble indiquer une sensibilité des chiroptères migrateurs aux éoliennes par rapport aux chiroptères locaux. En effet, les migrateurs n'utilisent pas ou très peu leur sonar pour l'écholocation lors de leurs déplacements migratoires pour ne pas rajouter une dépense énergétique supplémentaire (VAN GELDER, 1956 ; GRIFFIN, 1970 ; CRAWFORD & BAKER, 1981 ; TIMM, 1989 ; KEELEY *et al.*, 2001). Ce comportement contribuerait à expliquer pourquoi, alors que le sonar des chiroptères est meilleur pour détecter des objets en mouvement que statique, ces derniers entrent en collision avec les pales d'éoliennes.

Diverses analyses viennent corroborer cette hypothèse selon laquelle les chiroptères migrateurs sont plus largement victimes des éoliennes. Dans le Minnesota, JOHNSON *et al.* notent une mortalité d'adultes de 68 % lors de leurs suivis (JOHNSON *et al.*, 2000 ; JOHNSON, 2002). Sur le site de Foote Creek Rim (Wyoming), sur les 21 chiroptères collectés 100 % étaient des adultes (YOUNG *et al.*, 2001). Cette mortalité très prépondérante des adultes contrecarre l'hypothèse selon laquelle l'envol des jeunes en fin d'été serait responsable de cette augmentation de la mortalité. La phénologie de la mortalité des chiroptères sur les lignes électriques et tours de télévision est la même que pour celle liée aux éoliennes (ERICKSON *et al.*, 2001).

En France, un exemple de mortalité de chiroptères réellement documenté à ce jour signale sur le parc éolien de Bouin en Vendée 15 cadavres en 2003, 25 en 2004 et 21 en 2005 avec 80 % des individus récoltés entre juillet et octobre (DULAC, 2008). Concernant ce parc éolien, il est important de garder à l'esprit sa localisation particulière. En effet, les éoliennes se situent en bord de mer, sur un couloir migratoire bien connu. Cette situation particulière explique largement la mortalité très importante rencontrée, tant pour les oiseaux que pour les chiroptères. L'impact d'un projet éolien peut être très important, 103 cadavres de chauves-souris ont été découverts durant le suivi du parc éolien du Mas de Leuze (AVES ENVIRONNEMENT & GROUPE CHIROPTÈRES DE PROVENCE, 2010). La mortalité des individus locaux ne doit également pas être négligée, ainsi des cadavres sont trouvés toute l'année à partir de la mi-mai, même si un pic apparaît après la mi-août (CORNUT & VINCENT, 2010).

Enfin, s'il est admis que la proximité des éoliennes avec les haies et lisières peut être mise en lien avec l'augmentation de la mortalité des chauves-souris, Brinkmann (2010) a montré que la diminution de l'activité des chiroptères était corrélée positivement avec l'éloignement aux lisières et, si l'on considère la majorité des espèces, que la plus grande partie de l'activité se déroule à moins de 50 m des lisières de haies (KELM *et al.*, 2014).

On note en outre que si la migration reste encore largement mystérieuse, ARNETT *et al.* (2008) indiquent que la migration est inversement corrélée à la vitesse du vent et il semble raisonnable d'imaginer que les chiroptères migrateurs montrent des comportements similaires à ceux des oiseaux migrateurs, et des passereaux en particulier, du fait que ces taxons résolvent une même équation avec des moyens similaires.

C.3.9.3.3 INFÉRENCES LIÉES AUX ESPÈCES

La sensibilité des espèces à l'éolien (risque de mortalité par collision) apparaît très différente d'une espèce à l'autre. Ainsi, les noctules, sérotines et pipistrelles montrent une sensibilité importante à l'éolien, tandis que les murins, oreillards et rhinolophes montrent une sensibilité pour ainsi dire nulle. L'éthologie des espèces explique cette différence marquée.

Ainsi les espèces sensibles à l'éolien sont des espèces de « haut vol » et/ou à la curiosité marquée qui vole plus ou moins couramment en altitude (soit à partir de 20 m) que ce soit pour la chasse ou la migration.

En revanche, les espèces peu sensibles sont des espèces qui chassent le plus souvent le long des lisières, dans les bois, et dont l'activité est intimement liée à la localisation des disponibilités alimentaires (insectes volants et rampants). Ces espèces volent le plus souvent en dessous de 20 m de haut (cette hauteur correspond à la limite +/- 5 m de hauteur de la rugosité au vent des arbres) qui marque la limite entre le sol peu venté et la zone de haut vol, « libre » de l'influence du sol.

C.3.9.4 SENSIBILITÉ DES CHIROPTÈRES PRÉSENTES SUR LE SITE

C.3.9.4.1 SENSIBILITÉ AUX COLLISIONS

Barbastelle d'Europe

La Barbastelle d'Europe est principalement présente en automne sur le site avec une activité globalement faible, un peu plus importante au niveau des boisements.

Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (6 cas enregistrés, dont 4 en France (DÜRR, 2022)). Cette espèce vole relativement bas, très souvent au niveau de la végétation. Ce comportement l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général. De par son activité faible, sa sensibilité est très faible sur le site.**

Sérotine commune

La Sérotine commune présente une activité globale très faible au niveau de la zone d'étude. Elle fréquente essentiellement la zone en été et automne. L'enjeu local pour la Sérotine commune est modéré. Pour cette espèce, 130 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 38 en France (DÜRR, 2022). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 3. La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc modérée en général. **Sur le site son activité étant globalement faible à modérée, la sensibilité de l'espèce au risque de collision est modérée.**

Murin de Bechstein

Le Murin de Bechstein présente une activité globale qui est très faible au niveau de la zone d'étude. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (11 cas enregistrés et 1 seul en France (DÜRR, 2022). Cette espèce vole au niveau de la végétation ou au-dessus des zones en eaux ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 2. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc faible en général. Sur le site, son activité étant globalement très faible, la sensibilité de l'espèce au risque de collision sera très faible.**

Murin de Daubenton

Le Murin de Daubenton présente une activité globale qui est faible au niveau de la zone d'étude, excepté au niveau du bassin de rétention en automne (activité forte). Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (11 cas enregistrés et 1 seul en France (DÜRR, 2022). Cette espèce vole au niveau de la végétation ou au-dessus des zones en eaux ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 2. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc faible en général. Sur le site, son activité étant globalement faible, la sensibilité de l'espèce au risque de collision sera faible.**

Grand Murin

Le Grand Murin présente une activité globalement faible à modérée au niveau de la zone d'étude. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (7 cas enregistrés, dont 3 en France (DÜRR, 2022)). Cette espèce vole relativement bas et attrape souvent ces proies au sol. Ce comportement l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général. Sur le site, où son activité est faible à modérée, la sensibilité est faible.**

Murin à moustaches

Le Murin à moustaches présente une activité globalement très faible (faible au niveau de la lisière de boisement et nulle sur le reste de la ZIP). Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (6 cas enregistrés dont 2 en France (DÜRR, 2022)). Cette espèce vole au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe

est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général, comme sur le site où son activité est très faible.**

Murin de Natterer

Le Murin de Natterer présente une activité globalement faible au niveau de la zone d'étude. Pour cette espèce, quatre cas de mortalité sont documentés en Europe (deux en France, un en Allemagne et un au Royaume-Uni) (DÜRR, 2022). Cette espèce vole au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général, comme sur le site où son activité est faible.**

Noctule de Leisler

La Noctule de Leisler présente une activité faible à modérée au niveau de la zone d'étude. Pour cette espèce, 753 cas de collisions sont documentés en Europe dont 186 en France (DÜRR, 2022). Cette espèce vole souvent à haute altitude. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 4 (note la plus élevée). **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général. Sur le site en revanche, son activité étant faible à modérée, la sensibilité de l'espèce est modérée.**

Noctule commune

La Noctule commune présente une activité globalement modérée au niveau de la zone d'étude. Pour cette espèce, 1 616 cas de collisions sont documentés en Europe dont 147 en France (DÜRR, 2022). Cette espèce vole souvent à haute altitude. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 4 (note la plus élevée). **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général. Sur le site, son activité étant modérée, la sensibilité de l'espèce est forte.**

Pipistrelle de Kuhl

La Pipistrelle de Kuhl présente une activité globalement modérée au niveau de la zone d'étude. Pour cette espèce, 471 cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 221 en France (DÜRR, 2022). C'est principalement lors de leur vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gîte ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). La note de risque attribuée à cette espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 3. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc modérée en général, comme sur le site de par sa sensibilité générale modérée et son activité modérée.**

Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius a une activité globalement faible à très fable sur le site. Pour cette espèce, 1 662 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 303 en France (DÜRR, 2022). C'est principalement lors de leur vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gite ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 4 (note la plus élevée). **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général. Sur le site, son activité étant faible, la sensibilité de l'espèce est modérée.**

Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune présente une activité globalement modérée au niveau de la zone d'étude et est présente dans tous les types d'habitats. Avec 2 569 cas de collisions documentés en Europe dont 1124 en France (DÜRR, 2022), la Pipistrelle commune est l'espèce la plus impactée par les éoliennes. C'est principalement lors de leur vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gite ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 4 (note la plus élevée). La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général. Ce fort taux de collisions est à relativiser avec la forte fréquence de cette espèce ubiquiste. Cependant, les tendances d'évolution des populations de Pipistrelle commune sont en diminution, il est donc primordial de préserver cette espèce de la mortalité éolienne (TAPIERO, 2015).

Sur le site d'étude, cette espèce est la plus fréquente et présente une activité globale modérée. **La sensibilité au risque de collision par rapport au projet peut être jugée forte pour la Pipistrelle commune au niveau des lisières ainsi que dans un périmètre de 50 mètres autour de celles-ci et modérée dans la mesure où les éoliennes sont implantées en cultures.** En effet, les études sur les effets lisières et notamment l'étude de Kelm (KELM *et al.*, 2014) montrent que l'activité des chiroptères, et particulièrement les pipistrelles est forte dans les cinquante premiers mètres à partir de la lisière. Au-delà de cette distance, l'activité chute fortement et ne varie plus.

Oreillard roux et Oreillard gris

Les oreillards présentent une activité faible à très faible sur la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu faible.

Pour ces espèces, 8 et 9 cas de collisions sont documentés en Europe et aucun en France (DÜRR, 2022). Ces espèces volent au niveau de la végétation ce qui les expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à ces deux espèces d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de ces 2 espèces au risque de collision est donc très faible en général, comme sur le site où leur activité est faible à très faible.**

C.3.9.4.2 SENSIBILITÉ AUX DÉRANGEMENTS ET À LA PERTE DE GÎTES

Sur le site d'étude, aucun site d'hivernage, de « swarming » ou de mise-bas n'est présent avec certitude. En effet, aucun gîte arboricole n'a été trouvé sur la zone d'étude. Les boisements au sein de la ZIP présentent une potentialité modérée. **De ce fait, la sensibilité aux dérangements sur le site est faible.**

Concernant le risque de destruction de gîtes, les potentialités de gites sur le site sont nulles à faibles. De ce fait, la sensibilité au risque de destruction de gîtes sur le site est considérée comme **faible** au niveau des boisements pour les espèces arboricoles. **Barbastelle d'Europe**, du **Murin de Bechstein**, du **Murin de Natterer**, des **Oreillards**, de la **Noctule de Leisler** et de la **Noctule commune**.

Certaines espèces pouvant s'installer dans les arbres auront une sensibilité **très faible** au risque de destruction de gîtes. Il s'agît de la **Sérotine commune**, de la **Pipistrelle commune**, de la **Pipistrelle de Kuhl** et de la **Pipistrelle de Nathusius**.

Pour les autres espèces, non arboricoles, présentes sur la zone d'étude (le **Murin de Daubenton**, le **Murin à moustaches** et le **Grand Murin**), leur sensibilité sera **nulle** pour le risque de destruction de gîtes.

C.3.9.4.3 SENSIBILITÉ À LA PERTE DE CORRIDORS DE DÉPLACEMENT ET/OU HABITATS DE CHASSE

Cette étude nous a permis de mettre en évidence plusieurs corridors de déplacement et sites de chasse. Les chauves-souris locales chassent très préférentiellement le long des lisières des boisements. Cette activité de chasse au niveau de ces zones a été globalement modérée. Le bassin de rétention sert également de zone de chasse. Les cultures sont peu ou pas fonctionnelles pour les chauves-souris et l'activité enregistrée y est faible à modérée selon les espèces.

Tableau 82 : Risque de perturbation pour les chiroptères

Habitat	Activité de chasse	Activité de transit	Enjeux de l'habitat	Sensibilité à la destruction, perturbation d'habitat de chasse et/ou corridor de déplacement
Culture	Modérée	Faible	Faible	Faible
Lisière de boisement	Modérée	Faible	Modéré	Modérée
Bassin de rétention d'eau	Forte	Modérée	Modéré	Modérée

La sensibilité à la perte de territoire de chasse ou de transit au niveau des lisières de boisements et modérée pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune, le Murin de Daubenton, le Murin de Natterer, le Murin à moustaches, la Barbastelle d'Europe, la Noctule commune et les 2 espèces d'oreillards.

La sensibilité à la perte de territoire de chasse ou de transit au niveau des plans d'eau est modérée pour le Murin de Daubenton, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Noctule commune.

La sensibilité à la perte de territoire de chasse ou de transit au niveau des cultures est faible pour toutes les espèces.

C.3.9.4.4 SENSIBILITÉ À L'EFFET BARRIÈRE

Les études sur cet effet sont très lacunaires, mais il semblerait que les nouvelles machines (plus hautes) n'aient pas d'effet sur les chauves-souris (BRINKMANN, 2010). **De ce fait, nous estimerons que ce phénomène est négligeable pour toutes les espèces présentes sur le site.**

C.3.9.4.5 SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS DES CHIROPTÈRES SUR LE SITE D'ÉTUDE

Le tableau suivant synthétise la sensibilité des espèces de chauves-souris fréquentant le site d'étude.

Tableau 83 : Synthèse de l'analyse des sensibilités des chiroptères sur le site d'étude

Espèce	Sensibilité générale	Activité sur le site	Sensibilité locale en phase travaux			Sensibilité en phase d'exploitation	
			Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus par habitat	Effet barrière	Sensibilité sur le site
Barbastelle d'Europe	Très faible	Faible	Faible	Modérée (boisements)	Faible	Négligeable	Très faible
Sérotine commune	Modérée	Faible à modérée		Modérée (boisements)	Très faible		Modérée
Murin de Bechstein	Très faible	Très faible		Faible	Faible		Très faible
Murin de Daubenton	Faible	Faible		Modérée (plan d'eau et boisements)	Nulle		Faible
Grand Murin	Très faible	Faible à modérée		Faible	Nulle		Faible
Murin de Natterer	Très faible	Faible		Modérée (boisements)	Faible		Très faible
Murin à moustaches	Très faible	Très faible		Modérée (boisements)	Nulle		Très faible
Noctule commune	Forte	Modérée		Modérée (plan d'eau et boisements)	Faible		Forte
Noctule de Leisler	Forte	Faible à modérée		Faible	Faible		Modérée
Pipistrelle de Kuhl	Modérée	Modérée		Modérée (plan d'eau et boisements)	Très faible		Modérée
Pipistrelle commune	Forte	Modérée		Modérée (plan d'eau et boisements)	Très faible		Modérée à forte
Pipistrelle de Nathusius	Forte	Faible à très faible		Faible	Très faible		Modérée
Oreillards	Très faible	Faible à très faible		Modérée (boisements)	Faible		Très faible

C.3.9.4.6 ZONAGES DES SENSIBILITÉS POUR LES CHIROPTÈRES

Il est important de préciser que les lisières et les haies induisent une augmentation de l'activité chiroptérologique sur les espaces ouverts qui les bordent (KELM *et al.*, 2014).

Effet lisière

Retours d'expériences et études de Calidris

Les chauves-souris peuvent ponctuellement s'éloigner de ces éléments arborés. Selon BRINKMANN (2010), KELM *et al.* (2014) et les travaux de Calidris (DELPRAT, 2017), il apparaît que l'activité des chiroptères est intimement liée aux lisières et haies. L'activité des chiroptères décroît jusqu'à 50 m puis ne varie plus significativement pour certaines espèces qui ont besoin d'être en contact avec la végétation (BRINKMANN, 2010 ; KELM *et al.*, 2014).

Le minimum statistique d'activité étant atteint dès 50 m de ces éléments, passé cette distance au linéaire l'activité des chiroptères est considérée comme très faible. JANTZEN et FENTON (2013) ont également montré que l'activité des espèces était à son plus fort à la lisière et que l'influence de celle-ci s'étendait jusqu'à 40m, tant à l'intérieur du boisement que vers les cultures.

On notera en outre que selon des travaux récents internes à Calidris (DELPRAT, 2017), sur un total de 48 940 contacts de chiroptères, 232 points d'écoute et 58 nuits, le minimum statistique d'activité est atteint dès 50 m des haies (*confer* figure 2).

Ce résultat marque l'importance des lisières pour l'activité des chiroptères qui du fait d'un effet paravent concentrent la biomasse d'insectes sur laquelle s'alimentent les chiroptères la nuit. On notera que, relativement aux oiseaux insectivores, des résultats similaires sont documentés, indiquant bien que la source de ces comportements convergents est liée à la localisation des ressources trophiques exploitées.

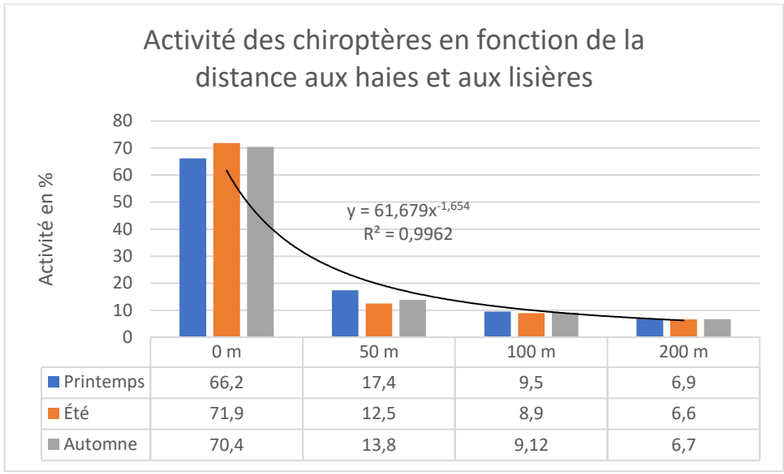


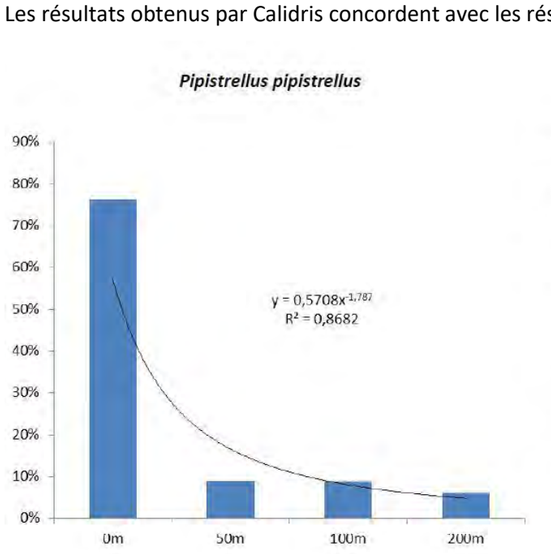
Figure 47 : Extrait de la présentation « Bat activity and hedgerows distance, new results for new considerations ? » présenté lors de la conférence CWW d'Estoril septembre 2017 (n=48 940)

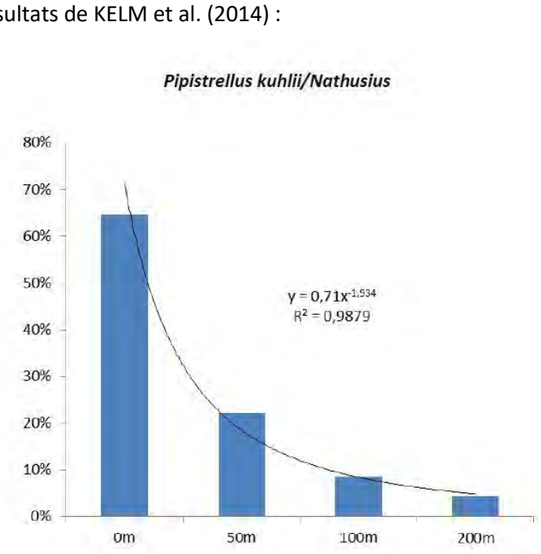
Des enregistreurs ont été posés sur des transects perpendiculaires aux haies ou lisières forestières à quatre distances : 0 m, 50 m, 100 m et 200 m. Les résultats montrent que la majorité des espèces ont besoin d'être en contact avec la végétation et s'en éloigne peu.

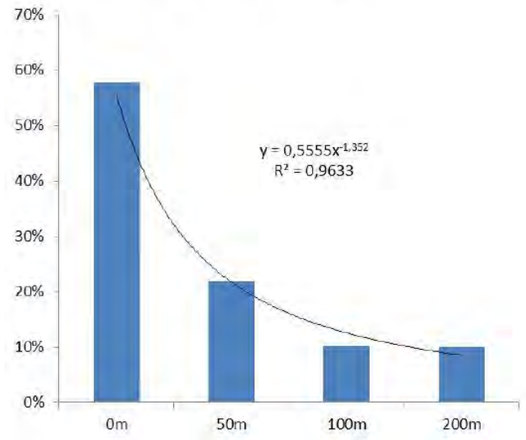
Pour la Pipistrelle commune, environ 85 % des contacts ont eu lieu directement au niveau des haies/lisières. Pour le groupe des Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius, cette proportion est d'environ 65 % de la même façon que pour les murins. La Barbastelle d'Europe a été contactée quasi exclusivement au niveau des haies (≈ 95%). Pour les rhinolophes, cette proportion est d'environ 73% et pour la Sérotine commune elle est de 58 %. Pour toutes ces espèces, l'activité est significativement différente entre 0 m (niveau de la haie/lisière) et les autres distances.

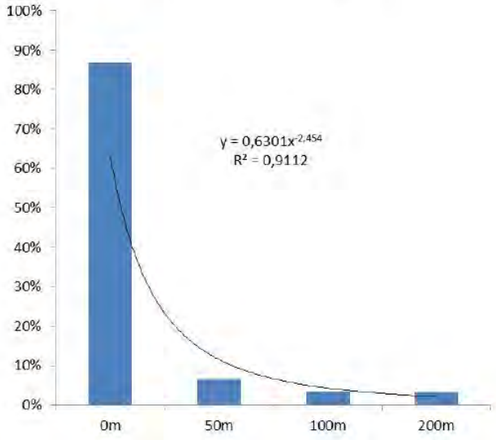
Une espèce fait exception : la Noctule commune. L'activité varie très peu en fonction de la distance vis-à-vis d'une haie ou d'une lisière. Pour cette espèce, aucune corrélation ne peut être faite entre les structures linéaires et son activité. Cela provient surement de son habitude de vol dans des zones moins encombrées. C'est une espèce de haut vol et qui est qualifiée de migratrice. Ainsi, ces résultats peuvent s'extrapoler à la Noctule de Leisler.

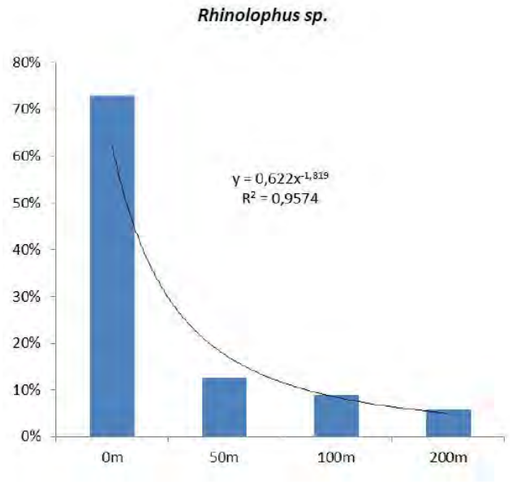
Les résultats obtenus par Calidris concordent avec les résultats de KELM et al. (2014) :

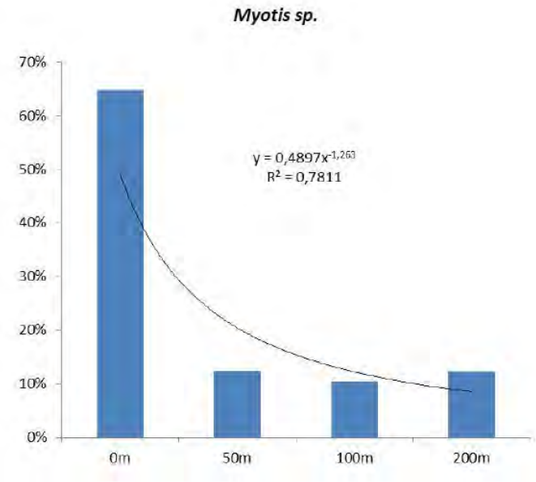












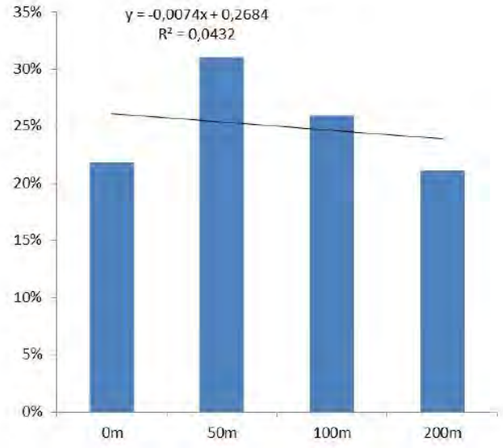


Figure 48 : Activité des chiroptères en fonction des distances à la végétation (DELPRAT, 2017)

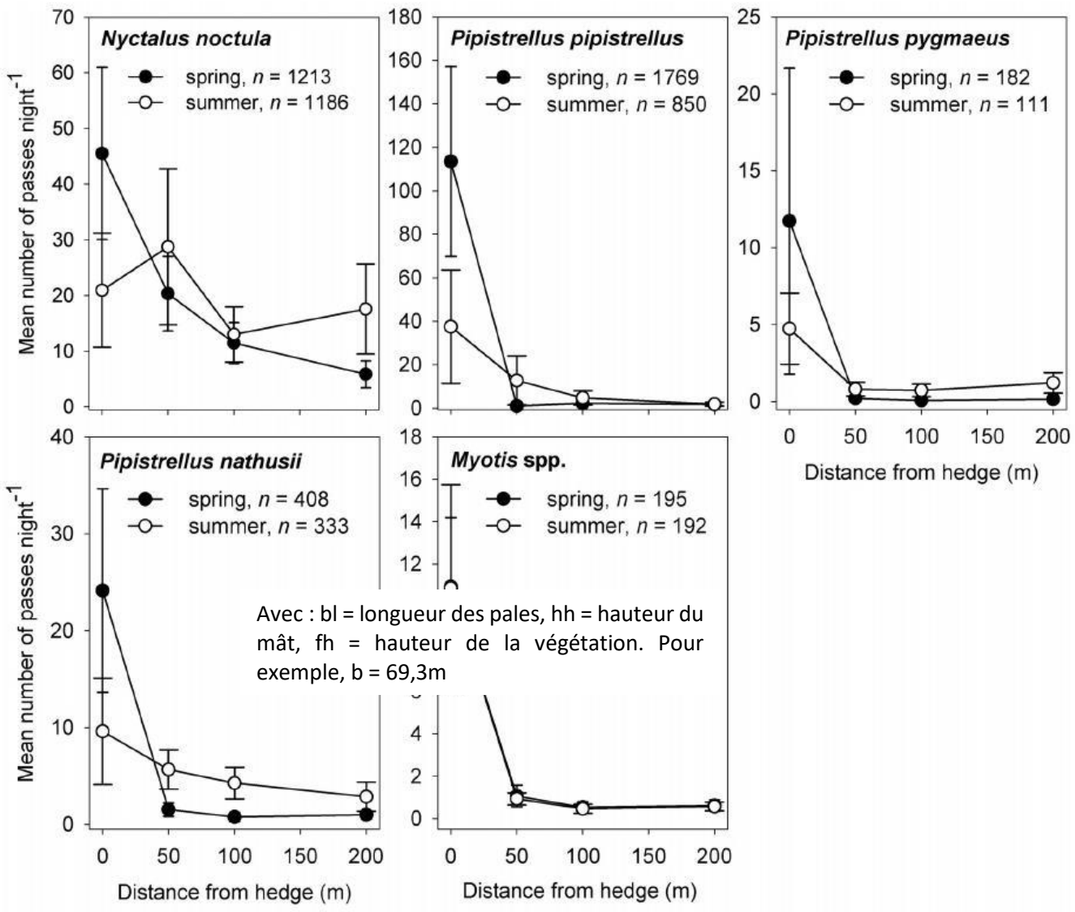


Figure 49 : Nombre de passages de chiroptères par nuit en fonction des distances à la végétation et de la saison (KELM et al., 2014)

Ainsi, une zone de 50 m minimum sera conservée comme zone de sensibilité forte pour le risque de collision au niveau des boisements et des haies, d'après les résultats de l'étude de KELM *et al.* (2014) et Calidris (DELPRAT, 2017).

Tampon de sensibilité utilisé dans le cadre du projet des Grenouillettes

Compte tenu de l'importance de l'activité de certaines espèces de chiroptères sur les lisières de boisements du site d'étude, qui constituent des zones de chasses et de corridors de déplacements pour les chauves-souris locales et qui offrent des zones écologiquement fonctionnelles pour les chiroptères, une attention particulière devra être portée à la définition du projet pour assurer le maintien de cette fonctionnalité écologique propre à permettre le bon accomplissement du cycle écologique des chiroptères et la préservation de leurs populations.

Les milieux ouverts (cultures) du site présentent une fonctionnalité écologique moindre avec des activités enregistrées pour les différentes espèces identifiées sur le site qui sont faibles à très faibles. Seule la Pipistrelle commune présente une activité globalement modérée en culture (mais faible au printemps et dans la fourchette très basse de l'activité modérée en été et en automne).

Il convient donc de définir les distances à respecter par rapport aux lisières arborées (les zones tampons de sensibilités), pour définir les risques de collisions sur le site des espèces de chauves-souris identifiées.

C.3.9.5 CALCUL DES TAMPONS DE SENSIBILITÉ

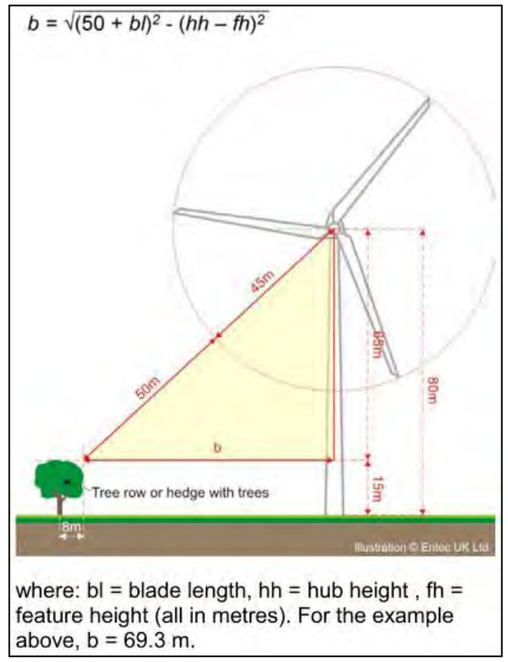


Figure 50 : Méthode de calcul des zones tampons en prenant en compte la hauteur des éoliennes (MITCHELL-JONES & CARLIN, 2014)

Il est important de prendre en compte la hauteur des machines pour les mesures des zones sensibles (MITCHELL-JONES & CARLIN, 2014). Pour mesurer les zones tampons, la formule de la figure précédente est utilisée. Ainsi comme vu précédemment, nous préconisons à minima une distance de 50 m pour les lisières de boisements et les haies (zone de sensibilité forte).

Nous prendrons une hauteur de végétation moyenne, c'est-à-dire une hauteur de 15 m pour les boisements et 5 m pour les haies et comme caractéristique de l'éolienne, le modèle de gabarit le plus impactant envisagé par le porteur de projet pour chaque zone de la ZIP :

- une éolienne V163 ayant une hauteur de mât maximale de 113 m et un diamètre rotor de 163 m maximum soit un rayon de pale de 81,5 m (E1 et E2, partie Ouest de la ZIP) ;
- une éolienne V136 ayant une hauteur de mât maximale de 97 m et un diamètre rotor de 136m soit un rayon de pale de 68 m (E3 et E4, partie Est de la ZIP, nord et sud de l'A69) ;
- une éolienne V136 ayant une hauteur de mât maximale de 112 m et un diamètre rotor de 136 m soit un rayon de pale de 68 m (E5 et E6, partie Est de la ZIP, sud de l'A69).

Il est ainsi possible de calculer la distance b correspondant à la distance tampon réelle.

Exemple avec des boisements d'une hauteur de 15 m, des pales d'une longueur de 81,5 m, d'une éolienne avec un mât de 113 m et une zone tampon minimale de 50 m correspondant à la zone à risque fort de collision pour le gabarit choisi :

Pour un boisement : $b = \sqrt{((50+ 81,5)^2 - (113-15)^2)} \approx 87,6$ m

Si le mât des éoliennes ayant une hauteur de 113 mètres est à moins d'une distance de 87 m de la **lisière d'un boisement**, les pales seront dans une zone à risque de collision considéré comme fort. Elles seront à moins de 50 m de la cime des arbres. Le tableau suivant résume le résultat du calcul des zones sensibles pour les habitats à enjeux du site du parc éolien des Grenouillettes.

Exemple avec des haies d'une hauteur de 5 m, des pales d'une longueur de 81,5 m, d'une éolienne avec un mât de 113 m et une zone tampon minimale de 50 m correspondant à la zone à risque fort de collision pour le gabarit choisi :

Pour une haie : $b = \sqrt{((50+81{,}5)^2 - (113-5)^2)} \approx 75$ m

Si le mât des éoliennes ayant une hauteur de 113 mètres est à moins d'une distance de 75 mètres de la **lisière d'une haie**, les pales seront dans une zone à risque de collision considéré comme fort. Elles seront à moins de 50 m de la cime des arbres. Le tableau suivant résume le résultat du calcul des zones sensibles pour les habitats à enjeux du site du parc éolien des Grenouillettes.

Tableau 84 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque après calcul pour le gabarit le plus impactant

Zone à risque	Eoliennes	Boisements	Haies
Risque fort	E1 et E2	≤ 87,6 m	≤ 75 m
Risque modéré		≤ 153 m	≤ 145 m
Risque faible		> 153 m	> 145 m
Risque fort	E3 et E4	≤ 85 m	≤ 74 m
Risque modéré		≤ 146,6 m	≤ 140,5 m
Risque faible		> 146,6 m	> 140,5 m
Risque fort	E5 et E6	≤ 67 m	≤ 49,7 m
Risque modéré		≤ 137 m	≤ 129,5 m
Risque faible		> 137 m	> 129,5 m
Risque pour la Noctule commune et la Noctule de Leisler	Toute la ZIP		

<u>Remarque</u> : Cette méthode de calcul ne prend pas en compte la topographie.

Ainsi comme vu précédemment, **nous préconisons a minima un recul des haies (75 m pour E1 et E2, 74 m pour E3 et E4, 49,7 m pour E5 et E6) et des boisements (87,6 m pour E1 et E2, 85 m pour E3 et E4 et 67 m pour E5 et E6), pour éviter les zones de sensibilité forte et idéalement un recul de 129,5 à 145 m des haies et un recul de 137 m à 153 m des boisements pour éviter les zones de sensibilité modérée**.

Au-delà de ces distances, **le risque de collision est estimé comme faible, la sensibilité y est donc faible**.

NB : Les noctules possèdent une sensibilité générale à la collision qui est forte et une activité modérée sur le site. Ces espèces pouvant s'affranchir des matrices boisés lors de ses déplacements, le risque de collision est donc modéré sur l'ensemble de la ZIP.



Carte 65 : Zonages des sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation



Carte 66 : Zonages des sensibilités des chiroptères en phase de travaux

C.3.9.6 SENSIBILITÉ DE LA FLORE ET DES HABITATS NATURELS

C.3.9.6.1 SENSIBILITÉ EN PHASE TRAVAUX

En période de travaux, la flore et les habitats sont fortement sensibles à la destruction directe par piétinements, passages d'engins, créations de pistes, installation d'éoliennes et de postes de raccordement. Les espèces patrimoniales et les habitats d'intérêt communautaires sont donc à prendre en compte dans le choix de localisation des éoliennes et des travaux annexes (pistes, plateformes de montage, passages de câbles…). Ainsi, la sensibilité des habitats naturels est directement liée aux enjeux identifiés sur le site.

Sur le site du parc éolien des Grenouillettes, aucun habitat ne possède d'enjeu de conservation particulier. **Les habitats constituant la zone d'étude possèdent donc une sensibilité faible en phase de travaux**.

Tableau 85 : Sensibilité concernant les habitats naturels en phase travaux

Habitat	Code EUNIS	Enjeu	Sensibilité
Prairies mésophiles	E2.1	Faible	Faible
Cultures	I1.1	Faible	Faible
Fourrés	F3.1	Faible	Faible
Haies	FA.3	Faible	Faible
Plantation d'arbres feuillus	FB	Faible	Faible
Friches à graminées	E5.1	Faible	Faible
Bandes enherbées	E5.1	Faible	Faible
Zone rudérales	E5.1	Faible	Faible
Bassin de rétention	J5.33	Faible	Faible
Voirie	J4.2	Faible	Faible

Concernant la flore, aucune espèce patrimoniale n'a été observée sur la zone d'étude. La sensibilité pour la flore est faible.

C.3.9.6.2 SENSIBILITÉ EN PHASE EXPLOITATION

En phase d'exploitation, il n'y a pas de sensibilité particulière pour la flore et les habitats. **La sensibilité globale est donc jugée nulle.**



Carte 67 : Zonages des sensibilités de la flore et des habitats naturels en phase de travaux

C.3.9.7 SENSIBILITÉ DE L'AUTRE FAUNE AUX ÉOLIENNES

C.3.9.7.1 SENSIBILITÉ EN PHASE TRAVAUX

Les sensibilités de l'autre faune à ces projets sont indirectes et sont essentiellement dues au dérangement lors de la phase travaux ou à la destruction de leur habitat (mare, arbres creux, etc.) pour les aménagements connexes (pistes, etc.). Globalement, les mammifères terrestres ont de plus grandes possibilités de fuite face à une menace telle que des travaux de terrassement. Ils peuvent toutefois être sensible à l'altération durable de leur habitat et sont surtout très sensibles aux dérangements d'origine anthropique.

Sur le site d'étude, la sensibilité de l'autre faune en phase travaux est directement liée aux enjeux identifiés. L'ensemble des enjeux concernant les amphibiens, les reptiles, les mammifères hors chiroptères et les insectes ont été assemblés et les sensibilités correspondantes sont indiquées sur la carte suivante.

Ainsi, les **secteurs de haies, lisières de boisements, friches et prairies** sont favorables à l'autre faune en termes de zone de refuges, d'alimentation ou de reproduction. L'enjeu y est modéré. Le reste de la zone d'étude est globalement peu favorable à l'autre faune. L'enjeu y est faible.

Ainsi, la sensibilité sera modérée au niveau des zones de lisières de boisements, friches et prairies et faible sur le reste de la zone d'étude.

C.3.9.7.2 SENSIBILITÉ EN PHASE EXPLOITATION

La faune hors chiroptères et oiseaux a une sensibilité directe nulle vis-à-vis de l'éolien en phase de fonctionnement. L'impact d'un parc éolien sur les petits mammifères a par ailleurs été étudié par DE LUCAS *et al*. (2004). Il ressort de cette étude que les espèces étudiées n'étaient pas dérangées par les éoliennes et que seules les modifications de l'habitat influaient sur leur répartition et leur densité. **De ce fait, on estime que la sensibilité de l'autre faune est négligeable en phase d'exploitation.**



Carte 68 : Zonages des sensibilités de l'autre faune en phase de travaux

C.3.9.8 SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS

C.3.9.8.1 PHASE TRAVAUX

En phase travaux, la **sensibilité sera forte au niveau de la zone de friche au centre de la partie ouest de la ZIP,** identifiée comme sensibles pour l'avifaune et l'autre faune.

La **sensibilité sera modérée au niveau des parcelles cultivées** identifiées comme sensibles pour les oiseaux.

Le **reste de la ZIP** à une **sensibilité faible** en période de travaux.

C.3.9.8.2 PHASE EXPLOITATION

La **sensibilité générale en phase d'exploitation sera modérée à forte pour les chiroptères au niveau des boisements et des haies avec une zone tampon de 137 m à 153 m**.

Pour l'avifaune, l'autre faune et les habitats naturels, aucune sensibilité n'est attendue sur la zone d'étude en période d'exploitation.



Carte 69 : Sensibilité générale de la faune et de la flore en phase de travaux



Carte 70 : Sensibilité générale de la faune et de la flore en phase d'exploitation

C.4 LE MILIEU HUMAIN

C.4.1 LE CONTEXTE ADMINISTRATIF

La zone d'implantation potentielle se localise exclusivement sur la commune de Bouzonville-aux-Bois, dans le nord du département du Loiret, en région Centre Val-de-Loire.

L'aire d'étude immédiate concerne également les communes d'Ascoux, de Bouilly-en-Gâtinais et de Laas. Ces communes ont fait l'objet d'une étude plus poussée sur les volets liés au milieu humain.

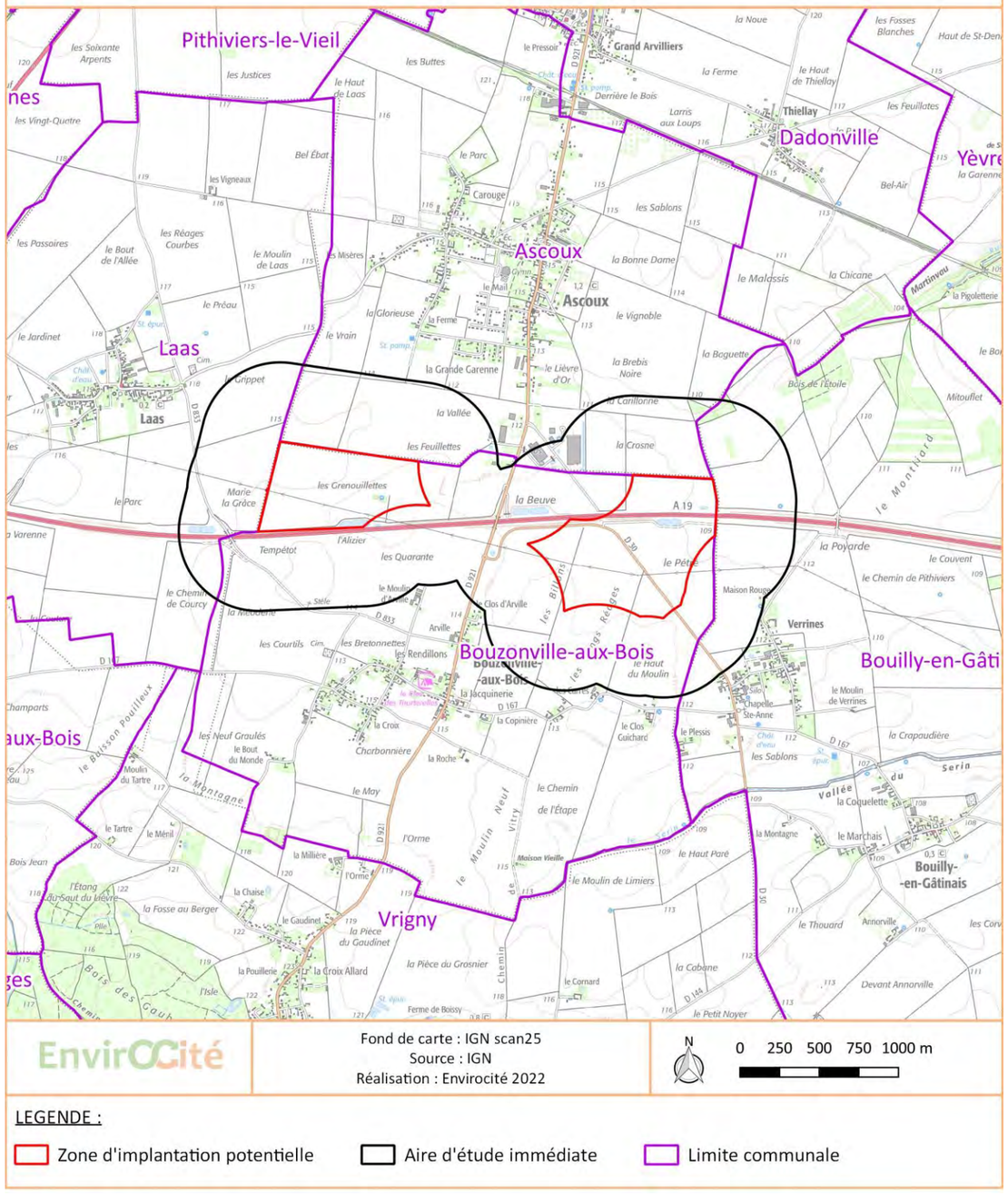
Ces quatre communes appartiennent à la communauté de communes du Pithiverais qui compte 31 communes pour environ 30 000 habitants.

Pithiverais
Communauté de Communes
Un territoire qui rayonne

Figure 51 : logo de la communauté de communes du Pithiverais

La zone d'implantation potentielle s'inscrit au nord de la commune de Bouzonville-aux-Bois, dans le nord du département du Loiret, en région Centre Val de Loire.

Les limites administratives de l'aire d'étude immédiate



Carte 71 : limites administratives sur l'aire d'étude immédiate

C.4.2 L'HABITAT

Sur le territoire d'étude, l'habitat est principalement regroupé en villages avec, ponctuellement, quelques hameaux ou fermes isolés. Les bourgs les plus proches de la zone d'implantation potentielle sont :

- La frange nord du bourg de Bouzonville-aux-Bois à 810 m au sud ;
- La frange sud du bourg d'Ascoux (la Grande Garenne) à 710 m au nord ;
- La frange est du bourg de Laas à 730 m à l'ouest ;
- La frange nord-ouest du bourg de Bouilly-en-Gâtinais à 1 750 m au sud-est.

Notons également la présence du hameau de Verrines à 500 m au sud-est qui s'inscrit au sein de la commune de Bouilly-en-Gâtinais mais présente un habitat plus développé que le bourg de la commune.



Photo 19 : centre bourg de Bouzonville-aux-Bois



Photo 20 : centre bourg d'Ascoux



Photo 21 : centre bourg de Laas



Photo 22 : centre bourg de Bouilly-en-Gâtinais

L'article L.515-44 du code de l'environnement indique pour les éoliennes que « *la délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur au 13 juillet 2010 et ayant encore cette destination dans les documents d'urbanisme en vigueur, cette distance étant, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres* ».

La zone d'implantation potentielle des éoliennes a donc été définie à plus de 500 m de toute construction et immeuble habité (les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme sont traitées ultérieurement). Les lieux habités les plus proches de la zone d'implantation potentielle sont :

- Une maison isolée en limite sud de la zone industrielle de la Crosne au nord ;
- La Maison rouge et le hameau de Verrines à l'est ;
- Le Clos Guichard, les Carrés, le Clos d'Arville et le Moulin d'Arville au sud.

Notons qu'à l'ouest, au nord et au nord-est, la zone d'implantation potentielle des éoliennes n'est pas délimitée par le recul aux habitations mais par la limite communale de Bouzonville-aux-Bois



Photo 23 : maison isolée en limite sud de la zone industrielle de la Crosne



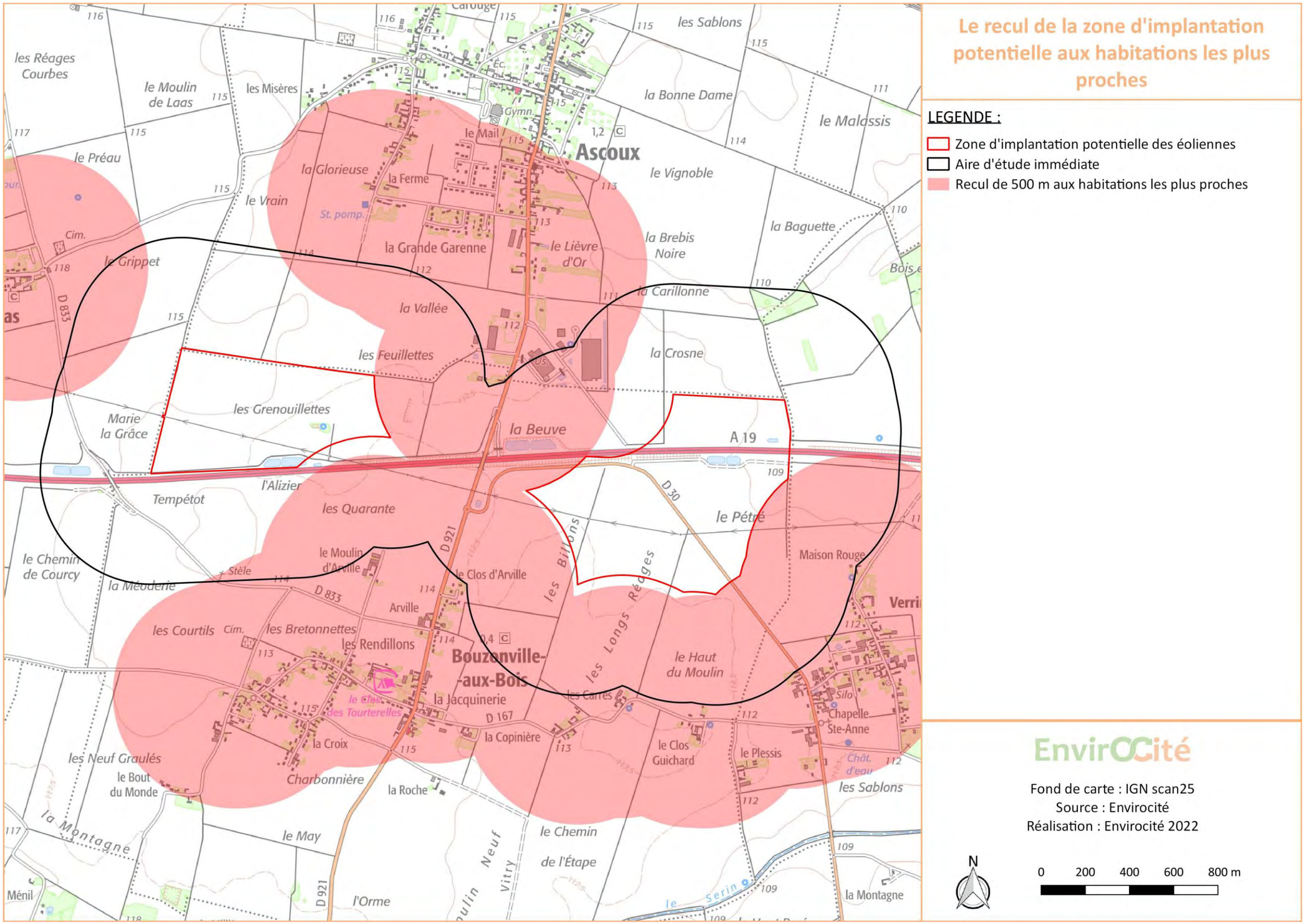
Photo 24 : lieudit le Moulin d'Arville



Photo 25 : lieudit les Carrés



Photo 26 : lieudit le Clos Guichard



Carte 72 : le recul de la zone d'implantation potentielle aux habitations les plus proches

Les quatre communes concernées par l'aire d'étude immédiate (Ascoux, Bouilly-en-Gâtinais, Bouzonville-aux-Bois et Laas) accueillaient au total 1 014 logements en 2019. Ascoux concentre près de la moitié de ces habitations avec 502 logements recensés. Les autres communes disposent d'un nombre de logement assez limité, 230 pour Bouzonville-aux-Bois qui accueille la zone d'implantation potentielle des éoliennes.

Tableau 86 : données sur les logements en 2019 (INSEE)

COMMUNE	NBRE DE LOGEMENTS	PART DES RÉSIDENCES SECONDAIRES	PART DE LOGEMENTS VACANTS
Ascoux	502	1,9 %	10,9 %
Bouilly-en-Gâtinais	168	9,5 %	9,5 %
Bouzonville-aux-Bois	230	18,7 %	6,1 %
Laas	114	6,2 %	8,0 %
LOIRET	348 977	4,7 %	9,2 %

La part des résidences secondaires est très hétérogènes sur les communes étudiées, malgré leur contiguïté géographique. Elle varie de 1 à 10 entre Ascoux au nord qui ne présente que 1,9 % de résidences secondaires et Bouzonville-aux-Bois au sud qui répertorie 18,7 % de résidences secondaires. Ce constat tend à montrer une grande disparité dans la fonction des communes de l'aire d'étude immédiate. Les communes de Bouilly-en-Gâtinais et Laas disposent de part de résidences secondaires moins marquées mais supérieures à la moyenne départementale du Loiret, soit respectivement 9,5 % et 6,2 % contre 4,7 % pour le département. Bouzonville-en-Bois montre donc un profil assez particulier avec près d'une maison sur cinq considérée comme résidence secondaire. Ce constat peut probablement s'expliquer par la plus grande proximité au sud de la forêt d'Orléans.

La part des logements vacants est plus homogène sur les communes d'étude même si de légères disparités sont observées. Elle est globalement assez proche de la moyenne départementale du Loiret (9,2 %), à savoir un logement vacant sur dix environ. La plus faible part est répertoriée sur la commune de Bouzonville-aux-Bois avec 6,1 % de logements vacants, soit une réserve de l'ordre de 14 logements inoccupés sur la commune.

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	La zone d'implantation potentielle se localise à 810 m au nord du bourg de Bouzonville-aux-Bois et à 700 m au sud du bourg d'Ascoux. Elle est localisée à plus de 500 m de tout bâtiment d'habitation. Sur les communes concernées par l'aire d'étude immédiate, les logements se concentrent principalement sur Ascoux. Une part importante de résidence secondaire est observée sur Bouzonville-aux-Bois. Le taux de logements vacants est toutefois assez proche de la moyenne départementale. La zone du projet se localise de part et d'autre de l'autoroute A19 et de la ligne électrique HTB, secteur assez peu favorable au développement de l'habitat. Les enjeux et sensibilités liés à l'habitat sont donc jugés faibles.	**FAIBLE**	**FAIBLE**

C.4.3 LA DÉMOGRAPHIE

2 071 habitants étaient répertoriés en 2019 sur les quatre communes concernées par l'aire d'étude immédiate. Comme pour les logements, Ascoux concentre la majeure partie de la population avec plus de 50 % des habitants recensés. Les autres communes sont assez peu peuplées avec respectivement 236, 314 et 417 habitants en 2019. Ces chiffres témoignent du caractère rural de ces communes.

Tableau 87 : données de population et de superficie en 2019 (INSEE)

COMMUNE	POPULATION	SUPERFICIE EN KM²	DENSITÉ EN NBRE D'HABITANTS/KM²
Ascoux	1 104	6,8	163,6
Bouilly-en-Gâtinais	314	16,0	19,7
Bouzonville-aux-Bois	417	7,5	55,3
Laas	236	6,6	35,8
LOIRET	680 434	6775,2	100,4

Ce constat est confirmé par l'analyse de la densité démographique des communes. La densité moyenne du département du Loiret est assez proche de la moyenne nationale : 100,4 habitants par km² dans le Loiret pour 105,9 habitants par km² en France en 2019. Deux profils distincts ressortent nettement sur les quatre communes étudiées. Ascoux d'une part avec 163,6 habitants par km², soit une densité importante, nettement supérieure aux moyennes départementales et nationales. Cette commune est donc densément peuplée.

D'autre part les trois autres communes d'étude avec des densités variant de 19,7 à 55,3 habitants par km². Ces chiffres sont deux à cinq fois inférieurs à la moyenne départementale et traduisent un profil assez rural des communes. L'habitat étant par ailleurs relativement groupé au sein des bourgs, ces chiffres indiquent en creux la présence de vastes zones inhabitées sur le territoire.

Tableau 88 : évolution de la population entre 2013 et 2019 (INSEE)

COMMUNE	ÉVOLUTION ANNUELLE DE LA POPULATION	SOLDE NATUREL ANNUEL	SOLDE MIGRATOIRE ANNUEL
Ascoux	+ 1,5 %	+ 0,5 %	+ 1,0 %
Bouilly-en-Gâtinais	- 1,7 %	0,0 %	- 1,7 %
Bouzonville-aux-Bois	- 1,0 %	+ 0,3 %	- 1,3 %
Laas	+ 0,5 %	+ 0,5 %	0,0 %
LOIRET	+ 0,4 %	+ 0,3 %	+ 0,1 %

En complément du nombre et de la densité d'habitants, les dynamiques démographiques permettent également de caractériser un territoire. Le département du Loiret a accru en moyenne sa population de 0,4 % chaque année entre 2013 et 2019. Ce chiffre témoigne d'une certaine dynamique démographique sur ce territoire en marge sud de la métropole parisienne. Sur les quatre communes d'étude, des dynamiques démographiques très variables sont observées.

Deux communes ont vu leur population s'accroître sur la période 2013/2019 : Ascoux et Laas. La première a connu un véritable boom démographique avec un taux de croissance annuel de 1,5 % de sa population. Cette évolution est moins marquée sur la commune de Laas avec un taux annuel de + 0,5 %. Ces deux communes présentent un solde naturel similaire de + 0,5 % qui témoigne d'une population assez jeune en âge d'avoir des enfants. La distinction entre ces deux communes s'établit donc sur le solde migratoire. Il est nul sur la période pour Laas, ce qui traduit un attrait limité de la commune pour les nouveaux arrivants sur le territoire. En revanche il atteint + 1 % par an sur Ascoux ce qui démontre une forte attractivité pour les nouveaux résidents. Ces chiffres s'expliquent probablement par la création d'une zone de lotissement au sud du bourg attirant de nouveaux habitants souhaitant quitter l'agglomération

parisienne, le développement de la zone d'activité de la Crosne sur la commune et la présence récente de l'autoroute A19 qui offrent emplois locaux et desserte pour la population en âge de travailler.

À l'inverse, deux communes ont vu leur population diminuer sur la période 2013/2019 : Bouilly-en-Gâtinais et Bouzonville-aux-Bois. Les logiques démographiques qui caractérisent ces communes sont assez similaires. Tout d'abord la baisse de la population est significative avec des taux annuels de - 1,0 à - 1,7 % constatés. Le solde naturel est nul ou légèrement positif, ce qui démontre une pyramide des âges assez équilibrée. En revanche, le solde migratoire est très nettement négatif et porte la diminution de la population sur ces communes : - 1,7 % sur Bouilly-en-Gâtinais et – 1,3 % sur Bouzonville-aux-Bois. La déprise démographique est donc liée au départ d'habitants et à leur non-renouvellement par de nouveaux arrivants. Ce type de constat traduit une faible attractivité de ces communes. Le développement de la zone d'activité de la Crosne au sud du bourg d'Ascoux est pourtant très proche des bourgs de ces deux communes mais celles-ci semblent montrer des difficultés à proposer des lieux de vie permettant l'accueil de ces nouveaux résidents.



Photo 27 : nouveau lotissement au sud-ouest du bourg-d'Ascoux

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	La zone du projet s'inscrit globalement sur un territoire rural. La population se concentre sur la commune d'Ascoux qui montre une densité et une croissance démographique importante sur la période 2013/2019. Un enjeu modéré lié à cette dynamique est donc retenu sur la commune d'Ascoux. La sensibilité de cette dynamique vis-à-vis de l'éolien est toutefois jugée faible au regard des espaces disponibles à plus de 500 m de la zone d'implantation potentielle sur cette commune.	**MODÉRÉ**	**FAIBLE**
	Sur les trois autres communes d'étude, et notamment Bouzonville-aux-Bois qui accueille la zone d'implantation potentielle, les dynamiques démographiques sont moins notables voire négatives avec une perte significative de résidents. Les enjeux liés à la démographie sur ces communes sont donc jugés faibles, de même que leur sensibilité à l'éolien.	**FAIBLE**	**FAIBLE**

C.4.4 LA SANTÉ

C.4.4.1 LE CONTEXTE ACOUSTIQUE

L'état initial acoustique a été réalisé par le bureau d'étude GAMBA. Il s'est déroulé en deux temps avec une campagne de mesure estivales entre le 17 août au 23 septembre 2022 et une campagne de mesures hivernales entre le 7décembre 2022 au 6 janvier 2023.

C.4.4.1.1 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Suite à la loi Grenelle 2 du 13 juillet 2010, les parcs éoliens sont entrés dans la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. À ce titre, les émissions sonores des parcs éoliens sont réglementées par l'arrêté du 10 décembre 2021 révisé en mars 2022 qui modifie l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

La réglementation impose le respect de valeurs d'émergences globales en dB(A) ci-dessous dans les zones à émergences réglementées (ZER)1.

- L'infraction n'est pas constituée lorsque le bruit ambiant global en dB(A) est inférieur ou égal à 35 dB(A) chez le riverain considéré,
- Pour un bruit ambiant supérieur à 35 dB(A), l'émergence du bruit perturbateur doit être inférieure ou égale aux valeurs admissibles suivantes :
    - 5 dB(A) pour la période de jour (7h - 22h),
    - 3 dB(A) pour la période de nuit (22h - 7h).

En considérant les définitions ci-dessous :

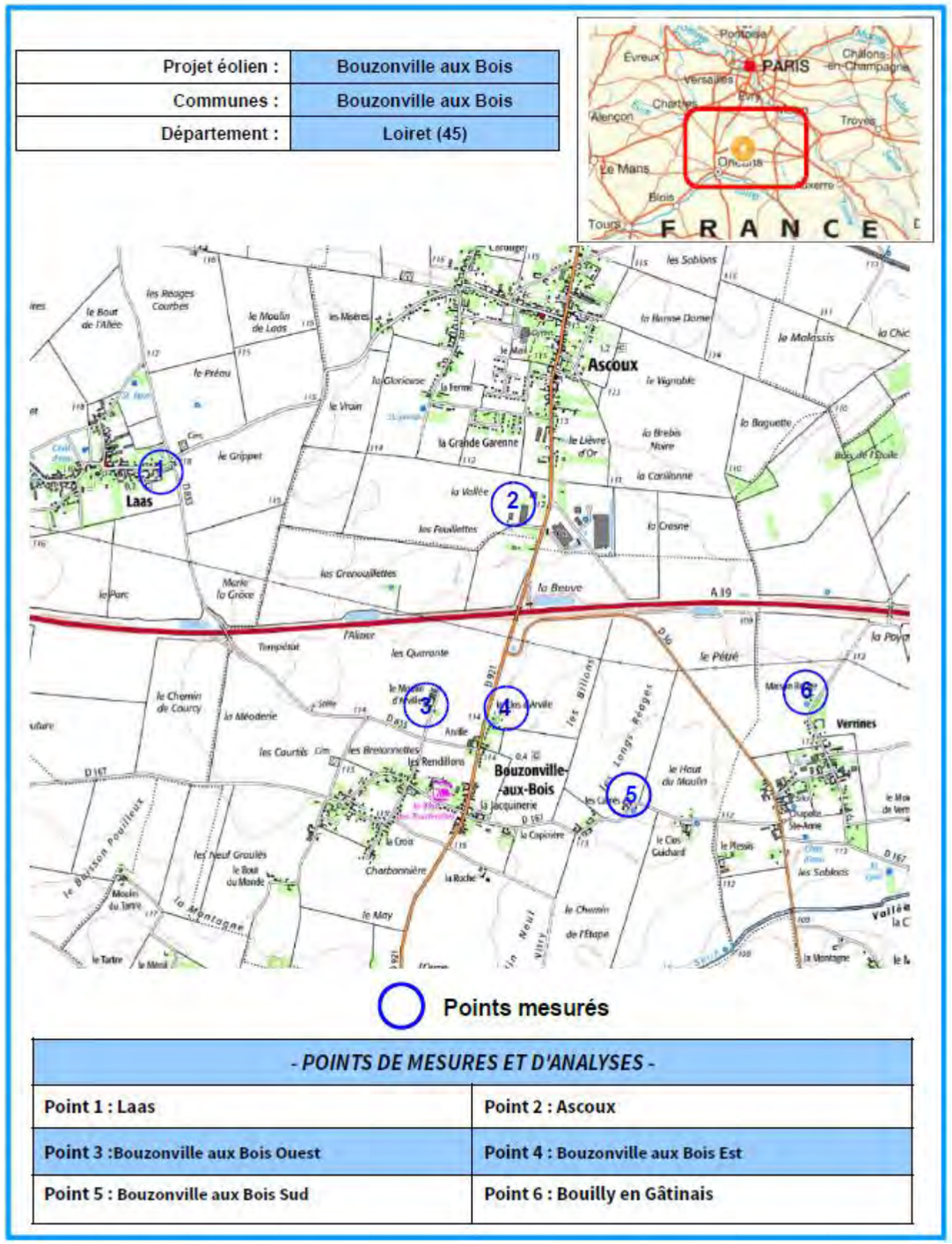
- Bruit ambiant : niveau de bruit mesuré sur la période d'apparition du bruit particulier,
- Bruit résiduel : niveau de bruit mesuré sur la même période en l'absence du bruit particulier,
- Émergence : différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel.

Par ailleurs, la réglementation impose des valeurs maximales du bruit ambiant mesurées en n'importe quel point du périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon R égal à 1.2 fois la hauteur hors tout de l'éolienne. Ces valeurs maximales sont fixées à 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. Cette disposition n'est pas applicable si le niveau de bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Enfin, pour le cas où le bruit ambiant mesuré chez les riverains présente une tonalité marquée au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997 (point 1.9 de l'annexe), sa durée d'apparition ne doit pas excéder 30 % de la durée de fonctionnement dans chacune des périodes de jour et de nuit.

C.4.4.1.2 EMPLACEMENTS DES POINTS DE MESURAGE

Le choix des points de mesurage dépend essentiellement de la proximité des habitations au projet, de la topographie du site et de la végétation. La carte ci-dessous présente le projet et la zone d'étude ainsi que l'emplacement des points de mesure :



Carte 73 : points de mesures de l'état initial acoustique

La localisation précise des points de mesure ainsi que des photos sont reportées en annexe.

C.4.4.1.3 RÉSULTAT DES MESURES ESTIVALES

Ambiances acoustiques

D'une manière générale, le niveau de bruit résiduel autour d'un site est la superposition du bruit du vent dans la végétation et des sources de bruit diverses notamment liées aux activités humaines (bruits routiers, activités agricoles, ...).

Le site du parc éolien de Bouzonville aux Bois est situé dans un environnement globalement calme. Il est caractérisé par :

- Un relief assez faible avec une altitude moyenne entre 110 m et 117 m ;
- Un site peu dense en termes de végétation ;
- L'habitat est constitué de maisons isolées et des fermes ;
- Un trafic routier moyennement dense, plusieurs routes encerclant également sur la zone du projet : L'auto-route A19 longe le site de l'Est à l'Ouest en présentant un trafic routier important pour tous les points de mesures en particulier les points 2,3, 4 et 6 ; la route départementale D921 traverse le site de Nord au Sud en passant à proximité des points 2, 3, 4 et 5 ; la route départementale D833 longe le site du Nord-Ouest au Sud-Est en passant par les points 1, 3 et 4 et la route départementale D30 traverse le site du Nord-Ouest au Sud en passant à proximité des points 5 et 6.

Période Diurne :

En période de jour, les niveaux sonores sont principalement influencés par les activités humaines en particulier les activités agricoles et le trafic routier, à noter aussi les activités faunistiques. Le bruit de fond étant bas, le bruit du vent dans la végétation se fait entendre avec l'augmentation des vitesses de vent.

Période nocturne :

Pour la période nocturne, l'ambiance acoustique est très calme. Les activités humaines se trouvent fortement réduites et le bruit de fond est relativement plus faible pour les basses vitesses de vent. Pour des vitesses de vent plus élevées, les augmentations restent globalement modérées au niveau de tous les points de mesures.

Période de fin de journée :

En fin de journée entre 19h30 et 22h et pour le secteur d'étude Nord Est, les niveaux sonores ne sont pas homogènes avec le cœur de la journée donc on remarque une baisse des niveaux de bruit par rapport à la pleine journée. Ceci se traduit par une baisse des activités humaines et faunistiques. Cette période a été distinguée du reste de la période jour afin d'établir des niveaux de bruit résiduel sur des périodes d'ambiances acoustiques homogènes. En revanche, pour le secteur d'étude Sud- Ouest, les niveaux sonores de la fin de journée sont bien homogènes avec le cœur de la journée.

Période de fin de nuit :

Lors du réveil de la nature entre 5h et 7h, le niveau de bruit résiduel est élevé par rapport à la période nocturne. Ceci s'explique par la reprise des activités humaines et faunistiques. Cette période a donc été distinguée du reste de la nuit afin d'établir des niveaux de bruit résiduel sur des périodes d'ambiances acoustiques homogènes.

Analyses des mesures au niveau des habitations

Classes homogènes retenues

Afin de conserver une cohérence dans l'établissement des niveaux de bruit résiduel, nous trions les échantillons par classes homogènes, c'est à dire par ambiances acoustiques semblables. A titre d'exemple, selon le site, la période de fin de journée peut définir une classe homogène différente de la période de pleine journée, car on peut constater sur cette période, une baisse des activités humaines et du trafic routier. Le réveil de la faune et le début des activités humaine en fin de nuit peut également être une autre classe homogène.

Or, comme expliqué dans le chapitre des ambiances acoustiques, une différence de comportement sur les niveaux de bruit a pu être observée sur la période de jour et celle de nuit.

Ainsi, sont retenues pour l'établissement des niveaux de bruit résiduel les périodes suivantes :

Classes homogènes retenues				
Périodes Réglementaires	07h-22h		22h-07h	
Classes Homogènes	**Diurne**	**Fin de Journée**	**Nocturne**	**Fin de Nuit**
Nord-Est	07h-19h30	19h30-22h	22h-05h	05h-07h
Sud-Ouest	07h-22h		22h-05h	05h-07h

Estimations sur les niveaux de bruit

Certaines situations, ne présentaient pas suffisamment d'échantillons pour pouvoir établir une valeur au sens du projet de protocole de mesurage de l'impact acoustique des parcs éoliens terrestres (minimum de 10 échantillons par classe de vitesse de vent). Aussi, afin de pouvoir discuter l'impact acoustique du projet pour ces situations, des estimations ont été réalisées. Ces dernières s'appuient sur l'évolution des niveaux de bruit constaté sur les vitesses de vent adjacentes ainsi que sur les échantillons obtenus à la vitesse de vent discutée. Ces estimations sont reportées en italique dans les tableaux suivants.

Certaines vitesses de vent n'ont pas été mesurées, notamment pour les vitesses de vent élevées. Aussi, afin de pouvoir discuter l'impact acoustique du projet pour ces situations, des estimations ont été réalisées. Ces dernières s'appuient sur l'évolution générale du nuage de point et sont reportées en italique et grisées dans les tableaux suivants.

Nous reportons dans les tableaux suivants en dB(A) les niveaux de bruit résiduel retenus par plages de vitesse de vent et issus des mesures pour l'étude d'impact acoustique du projet éolien de Bouzonville aux Bois, pour chaque classe homogène obtenue.

Niveaux de bruit résiduel retenus en dB(A)

Secteur Sud-Ouest

Période Diurne (07h-22h)

Lrés (dB(A)) Jour SO	Point 1 Laas	Point 2 Ascoux	Point 3 Bouzonville aux Bois Ouest	Point 4 Bouzonville aux Bois Est	Point 5 Bouzonville aux Bois Sud	Point 6 Bouilly en Gâtinais
	Lrés / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*
2 m/s	37.5 / 108	39.0 / 98	36.0 / 100	39.0 / 96	33.0 / 70	36.5 / 99
3 m/s	38.5 / 183	40.0 / 169	37.5 / 174	39.5 / 169	33.0 / 151	38.5 / 179
4 m/s	40.5 / 176	43.0 / 177	40.5 / 168	40.0 / 170	33.0 / 131	41.5 / 176
5 m/s	41.5 / 149	44.0 / 150	42.5 / 149	41.5 / 148	34.0 / 109	43.5 / 149
6 m/s	43.5 / 112	46.0 / 111	46.0 / 100	43.0 / 104	35.0 / 102	46.0 / 110
7 m/s	44.5 / 81	47.5 / 80	48.5 / 67	45.5 / 63	36.5 / 77	48.5 / 74
8 m/s	45.5 / 20	50.0 / 19	52.5 / 17	47.5 / 19	40.0 / 18	50.0 / 20
9 m/s	*46.0* / *1*	*51.0* / *1*	*53.5* / *1*	*50.0* / *1*	*43.5* / *1*	*51.0* / ---

Période Nocturne (22h-05h)

Lrés (dB(A)) Nuit SO	Point 1 Laas	Point 2 Ascoux	Point 3 Bouzonville aux Bois Ouest	Point 4 Bouzonville aux Bois Est	Point 5 Bouzonville aux Bois Sud	Point 6 Bouilly en Gâtinais
	Lrés / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*
2 m/s	31.0 / 12	35.0 / 15	28.0 / 21	27.5 / 11	22.5 / 1	32.5 / 19
3 m/s	31.0 / 32	35.0 / 35	28.5 / 37	27.5 / 38	22.5 / 12	32.5 / 35
4 m/s	32.0 / 86	35.5 / 90	28.5 / 83	29.0 / 109	23.0 / 56	33.0 / 89
5 m/s	32.5 / 62	36.0 / 63	29.5 / 54	29.5 / 87	24.5 / 31	34.0 / 64
6 m/s	35.0 / 85	37.5 / 85	32.0 / 66	31.0 / 106	25.5 / 73	36.0 / 82
7 m/s	37.0 / 44	39.5 / 44	37.5 / 38	33.5 / 67	28.5 / 59	40.5 / 42
8 m/s	*38.5* / *8*	*40.5* / *8*	*39.0* / *5*	*35.0* / *7*	*30.5* / ---	*42.0* / *5*
9 m/s	*40.0* / *1*	*41.0* / *1*	*39.5* / *1*	*36.0* / *1*	*32.0* / ---	*42.0* / ---

Période de Fin de Nuit (05h-07h)

Lrés (dB(A)) FDN SO	Point 1 Laas	Point 2 Ascoux	Point 3 Bouzonville aux Bois Ouest	Point 4 Bouzonville aux Bois Est	Point 5 Bouzonville aux Bois Sud	Point 6 Bouilly en Gâtinais
	Lrés / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*
2 m/s	*38.5* / *2*	*40.5* / *4*	*32.0* / *7*	--- / ---	--- / ---	*37.0* / *6*
3 m/s	38.5 / 18	41.0 / 15	32.5 / 17	--- / ---	--- / ---	37.0 / 17
4 m/s	38.5 / 21	41.0 / 21	32.0 / 21	--- / ---	--- / ---	37.0 / 21
5 m/s	39.5 / 22	41.5 / 24	32.5 / 24	--- / ---	--- / ---	37.5 / 24
6 m/s	40.0 / 21	41.5 / 21	35.0 / 20	--- / ---	--- / ---	40.0 / 21
7 m/s	40.0 / 21	42.0 / 21	37.5 / 21	--- / ---	--- / ---	40.5 / 21

NB : Par secteur de vent Sud-Ouest, on distingue une classe homogène de fin de nuit de 05h à 07h au niveau des points de mesures 1,2,3 et 6. Pour les autres points, les niveaux de bruit pour cette période sont homogènes avec le cœur de nuit.

Secteur Nord-Est

Période Diurne (07h-19h30)

Lrés (dB(A)) Jour NE	Point 1 Laas	Point 2 Ascoux	Point 3 Bouzonville aux Bois Ouest	Point 4 Bouzonville aux Bois Est	Point 5 Bouzonville aux Bois Sud	Point 6 Bouilly en Gâtinais
	Lrés / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*	*Lrés* / *Nb Éch.*
2 m/s	38.0 / 136	36.5 / 123	35.5 / 136	39.5 / 131	35.5 / 103	36.0 / 128
3 m/s	39.0 / 258	37.0 / 246	37.5 / 248	41.0 / 249	37.0 / 210	39.0 / 257
4 m/s	40.0 / 174	38.5 / 163	39.0 / 171	43.0 / 174	39.5 / 153	41.0 / 176
5 m/s	41.0 / 57	41.0 / 51	40.5 / 54	44.0 / 57	41.0 / 42	41.5 / 52
6 m/s	42.5 / 16	43.0 / 16	41.0 / 17	44.0 / 21	42.0 / 16	42.0 / 18
7 m/s	*43.0* / *1*	*43.5* / *1*	*41.5* / *2*	*44.5* / *3*	*42.5* / *2*	*42.0* / *2*

Période de Fin de Journée (19h30–22h)

Lrés (dB(A)) FDJ NE	Point 1 Laas	Point 2 Ascoux	Point 3 Bouzonville aux Bois Ouest	Point 4 Bouzonville aux Bois Est	Point 5 Bouzonville aux Bois Sud	Point 6 Bouilly en Gâtinais
	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.
2 m/s	36.5 / 16	35.0 / 16	34.0 / 14	38.0 / 16	35.0 / 11	36.0 / 16
3 m/s	36.5 / 10	36.0 / 10	34.0 / 10	38.0 / 10	36.0 / 7	36.5 / 10
4 m/s	37.0 / 37	36.5 / 40	34.5 / 36	38.5 / 36	37.0 / 29	37.0 / 40
5 m/s	37.5 / 38	37.5 / 41	35.0 / 39	39.0 / 42	37.5 / 32	37.0 / 43
6 m/s	38.0 / 39	38.0 / 39	36.5 / 34	39.0 / 38	38.0 / 27	37.5 / 39
7 m/s	38.5 / 10	39.0 / 10	38.0 / 11	39.5 / 11	38.5 / 7	38.5 / 11

Période Nocturne (22h-05h)

Lrés (dB(A)) Nuit NE	Point 1 Laas	Point 2 Ascoux	Point 3 Bouzonville aux Bois Ouest	Point 4 Bouzonville aux Bois Est	Point 5 Bouzonville aux Bois Sud	Point 6 Bouilly en Gâtinais
	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.
2 m/s	29.5 / 33	32.0 / 21	29.0 / 22	32.5 / 34	33.5 / 26	32.0 / 27
3 m/s	29.5 / 45	32.0 / 43	29.0 / 31	33.0 / 46	34.0 / 33	32.0 / 45
4 m/s	30.0 / 26	33.0 / 27	29.5 / 18	33.0 / 25	34.0 / 13	32.0 / 26
5 m/s	30.0 / 96	33.0 / 101	30.0 / 96	34.0 / 102	34.5 / 71	32.5 / 106
6 m/s	31.0 / 139	33.0 / 139	31.0 / 111	34.5 / 138	35.0 / 102	34.5 / 141
7 m/s	33.0 / 103	33.5 / 100	32.0 / 54	35.5 / 92	35.5 / 68	37.0 / 92
8 m/s	34.0 / 4	34.0 / 4	32.5 / 4	36.0 / 4	35.5 / 4	38.0 / 4

Période de Fin de Nuit (05h-07h)

Lrés (dB(A)) FDN NE	Point 1 Laas	Point 2 Ascoux	Point 3 Bouzonville aux Bois Ouest	Point 4 Bouzonville aux Bois Est	Point 5 Bouzonville aux Bois Sud	Point 6 Bouilly en Gâtinais
	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.
2 m/s	36.0 / 6	39.0 / 5	35.0 / 6	39.0 / 5	40.0 / 2	39.0 / 4
3 m/s	36.0 / 20	39.0 / 17	35.0 / 20	39.0 / 20	40.5 / 12	39.0 / 20
4 m/s	36.5 / 29	39.0 / 26	35.0 / 28	39.0 / 31	40.5 / 17	39.0 / 31
5 m/s	36.5 / 41	39.5 / 41	35.0 / 41	39.0 / 39	40.5 / 31	39.0 / 38
6 m/s	37.0 / 20	39.5 / 18	35.5 / 20	39.0 / 20	40.5 / 13	39.0 / 20
7 m/s	37.0 / 1	39.5 / 3	35.5 / 9	39.5 / 12	40.5 / 11	39.5 / 12

C.4.4.1.4 RÉSULTAT DES MESURES HIVERNALES

Ambiances acoustiques

D'une manière générale, le niveau de bruit résiduel autour d'un site est la superposition du bruit du vent dans la végétation et des sources de bruit diverses notamment liées aux activités humaines (bruits routiers, activités agricoles, ...). Le site du parc éolien de Bouzonville aux Bois est situé dans un environnement globalement calme.

Il est caractérisé par :

- Un relief assez faible avec une altitude moyenne entre 110 m et 117 m ;
- Un site peu dense en termes de végétation ;
- L'habitat est constitué de maisons isolées et des fermes ;
- Un trafic routier moyennement dense, plusieurs routes encerclant également sur la zone du projet : L'auto-route A19 longe le site de l'Est à l'Ouest en présentant un trafic routier important pour tous les points de mesures en particulier les points 1,2,3, 4 et 6 ; la route départementale D921 traverse le site de Nord au Sud en passant à proximité des points 2, 3, 4 et 5 ; la route départementale D833 longe le site du Nord-Ouest au Sud-Est en passant par les points 1, 3 et 4 et la route départementale D30 traverse le site du Nord-Ouest au Sud en passant à proximité des points 5 et 6.

Période Diurne :

En période de jour, les niveaux sonores sont principalement influencés par les activités humaines en particulier les activités agricoles et le trafic routier, à noter aussi les activités faunistiques. Le bruit de fond étant bas, le bruit du vent dans la végétation se fait entendre avec l'augmentation des vitesses de vent.

Période nocturne :

Pour la période nocturne, l'ambiance acoustique est très calme. Les activités humaines se trouvent fortement réduites et le bruit de fond est relativement plus faible pour les basses vitesses de vent. Pour des vitesses de vent plus élevées, les augmentations restent globalement modérées au niveau de tous les points de mesures.

Période de fin de journée :

En fin de journée entre 20h et 22h pour les deux secteurs d'étude Sud-Ouest et Nord-Est, les niveaux sonores ne sont pas homogènes avec le c□ur de la journée donc on remarque une baisse des niveaux de bruit par rapport à la pleine journée. Ceci se traduit par une baisse des activités humaines et faunistiques. Cette période a été distinguée du reste de la période jour afin d'établir des niveaux de bruit résiduel sur des périodes d'ambiances acoustiques homogènes.

Analyses des mesures au niveau des habitations

Classes homogènes retenues

Afin de conserver une cohérence dans l'établissement des niveaux de bruit résiduel, nous trions les échantillons par classes homogènes, c'est à dire par ambiances acoustiques semblables. A titre d'exemple, selon le site, la période de fin de journée peut définir une classe homogène différente de la période de pleine journée, car on peut constater sur cette période, une baisse des activités humaines et du trafic routier. Le réveil de la faune et le début des activités humaine en fin de nuit peut également être une autre classe homogène.

Or, comme expliqué dans le chapitre des ambiances acoustiques, une différence de comportement sur les niveaux de bruit a pu être observée sur la période de jour. Ainsi, sont retenues pour l'établissement des niveaux de bruit résiduel les périodes suivantes :

Classes homogènes retenues			
Périodes Réglementaires	07h-22h		22h-07h
Classes Homogènes	**Diurne**	**Fin de Journée**	**Nocturne**
Sud-Ouest	07h-20h	20h22h	22h-07h
Nord-Est	07h-20h	20h22h	22h-07h

Estimations sur les niveaux de bruit

Certaines situations, ne présentaient pas suffisamment d'échantillons pour pouvoir établir une valeur au sens du projet de protocole de mesurage de l'impact acoustique des parcs éoliens terrestres (minimum de 10 échantillons par classe de vitesse de vent). Aussi, afin de pouvoir discuter l'impact acoustique du projet pour ces situations, des estimations ont été réalisées. Ces dernières s'appuient sur l'évolution des niveaux de bruit constaté sur les vitesses de vent adjacentes ainsi que sur les échantillons obtenus à la vitesse de vent discutée. Ces estimations sont reportées en italique dans les tableaux suivants.

Certaines vitesses de vent n'ont pas été mesurées, notamment pour les vitesses de vent élevées. Aussi, afin de pouvoir discuter l'impact acoustique du projet pour ces situations, des estimations ont été réalisées. Ces dernières s'appuient sur l'évolution générale du nuage de point et sont reportées en italique et grisées dans les tableaux suivants.

Nous reportons dans les tableaux suivants en dB(A) les niveaux de bruit résiduel retenus par plages de vitesse de vent et issus des mesures pour l'étude d'impact acoustique du projet éolien de Bouzonville aux Bois, pour chaque classe homogène obtenue.

Niveaux de bruit résiduel retenus en dB(A)

Secteur Sud-Ouest

Période Diurne (07h-20h)

Lrés (dB(A)) Jour SO	Point 1 Laas	Point 2 Ascoux	Point 3 Bouzonville aux Bois Ouest	Point 4 Bouzonville aux Bois Est	Point 5 Bouzonville aux Bois Sud	Point 6 Bouilly en Gâtinais
	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.
2 m/s	*46.0* / *2*	*45.5* / *2*	35.0 / *20*	40.0 / *15*	30.5 / *19*	39.0 / *15*
3 m/s	46.0 / *42*	45.5 / *24*	38.5 / *52*	40.0 / *52*	31.0 / *49*	40.5 / *48*
4 m/s	46.5 / *111*	45.5 / *48*	40.0 / *111*	41.0 / *109*	30.5 / *99*	41.0 / *106*
5 m/s	46.0 / *211*	46.0 / *92*	40.5 / *215*	42.0 / *204*	31.5 / *204*	43.0 / *207*
6 m/s	46.0 / *271*	46.0 / *172*	42.0 / *271*	42.5 / *260*	32.5 / *253*	43.0 / *254*
7 m/s	47.5 / *223*	46.5 / *187*	45.0 / *224*	44.0 / *224*	34.0 / *206*	43.5 / *223*
8 m/s	50.5 / *233*	48.0 / *152*	48.0 / *236*	45.5 / *236*	37.5 / *225*	45.0 / *236*
9 m/s	53.0 / *130*	49.0 / *55*	50.5 / *134*	47.0 / *134*	40.0 / *133*	46.5 / *134*
10 m/s	59.0 / *66*	50.5 / *28*	53.0 / *71*	48.5 / *69*	43.0 / *71*	47.5 / *71*
11 m/s	*60.0* / *3*	*51.0* / *3*	*56.0* / *6*	*50.5* / *5*	*44.5* / *6*	*49.5* / *6*

Période de Fin de Journée (20h–22h)

Lrés (dB(A)) FDJ SO	Point 1 Laas	Point 2 Ascoux	Point 3 Bouzonville aux Bois Ouest	Point 4 Bouzonville aux Bois Est	Point 5 Bouzonville aux Bois Sud	Point 6 Bouilly en Gâtinais
	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.
3 m/s	*36.0* / *8*	--- / ---	*34.0* / *8*	*34.0* / *4*	*26.5* / *7*	*36.0* / *8*
4 m/s	*38.5* / *5*	--- / ---	*34.5* / *5*	*34.0* / *5*	*26.5* / *3*	*37.0* / *5*
5 m/s	40.0 / *13*	--- / ---	35.0 / *13*	34.0 / *13*	27.0 / *13*	37.5 / *13*
6 m/s	41.5 / *25*	41.5 / *13*	36.0 / *25*	35.0 / *25*	28.0 / *24*	37.5 / *25*
7 m/s	44.0 / *56*	42.5 / *28*	39.0 / *52*	39.0 / *57*	30.5 / *55*	38.5 / *56*
8 m/s	47.0 / *22*	43.0 / *16*	44.5 / *21*	43.0 / *25*	34.5 / *24*	41.5 / *21*
9 m/s	52.5 / *30*	47.0 / *14*	50.0 / *35*	45.0 / *35*	37.5 / *35*	43.5 / *34*
10 m/s	58.0 / *10*	49.0 / *13*	53.0 / *14*	47.5 / *13*	42.5 / *14*	46.5 / *14*
11 m/s	*59.5* / *3*	*49.5* / *4*	*54.0* / *4*	*48.0* / *4*	*43.0* / *4*	*47.0* / *4*

Période Nocturne (22h-07h)

Lrés (dB(A)) Nuit SO	Point 1 Laas	Point 2 Ascoux	Point 3 Bouzonville aux Bois Ouest	Point 4 Bouzonville aux Bois Est	Point 5 Bouzonville aux Bois Sud	Point 6 Bouilly en Gâtinais
	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.
3 m/s	*34.0* / *5*	*34.0* / *5*	*31.0* / *5*	*25.0* / *5*	*26.0* / *4*	*31.0* / *3*
4 m/s	34.5 / *31*	35.0 / *14*	31.5 / *45*	26.5 / *24*	26.0 / *45*	31.5 / *22*
5 m/s	35.5 / *127*	35.5 / *64*	33.0 / *144*	28.0 / *131*	26.0 / *143*	32.0 / *121*
6 m/s	38.5 / *198*	36.5 / *118*	35.5 / *206*	32.0 / *194*	26.0 / *194*	33.5 / *188*
7 m/s	40.5 / *191*	38.5 / *95*	41.5 / *179*	35.0 / *211*	29.5 / *203*	36.5 / *214*
8 m/s	48.5 / *98*	42.5 / *51*	46.0 / *118*	40.0 / *121*	34.0 / *119*	41.0 / *122*
9 m/s	53.5 / *107*	46.0 / *55*	49.5 / *121*	43.0 / *121*	38.0 / *120*	43.5 / *121*
10 m/s	57.0 / *41*	48.5 / *29*	53.0 / *48*	46.0 / *48*	42.0 / *48*	46.5 / *48*
11 m/s	*57.5* / *5*	50.5 / *12*	56.5 / *12*	50.0 / *12*	42.0 / *12*	51.0 / *12*

Secteur Nord-Est

Période Diurne (07h-20h)

Lrés (dB(A)) Jour NE	Point 1 Laas	Point 2 Ascoux	Point 3 Bouzonville aux Bois Ouest	Point 4 Bouzonville aux Bois Est	Point 5 Bouzonville aux Bois Sud	Point 6 Bouilly en Gâtinais
	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.
2 m/s	41.5 / 52	41.0 / 65	37.0 / 65	43.0 / 43	39.5 / 59	31.5 / 32
3 m/s	42.0 / 101	41.0 / 103	37.0 / 99	43.0 / 96	40.0 / 99	32.0 / 49
4 m/s	43.5 / 111	41.5 / 110	38.5 / 111	44.0 / 115	40.0 / 106	33.5 / 65
5 m/s	44.5 / 58	42.0 / 65	39.5 / 62	45.5 / 66	42.0 / 61	37.0 / 41
6 m/s	45.0 / 10	42.0 / 10	39.5 / 9	48.0 / 9	44.0 / 10	38.0 / 3
7 m/s	45.0 / 2	42.0 / 2	40.0 / 2	48.5 / 2	45.0 / 2	38.0 / ---

Période de Fin de Journée (20h–22h)

Lrés (dB(A)) FDJ NE	Point 1 Laas	Point 2 Ascoux	Point 3 Bouzonville aux Bois Ouest	Point 4 Bouzonville aux Bois Est	Point 5 Bouzonville aux Bois Sud	Point 6 Bouilly en Gâtinais
	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.
2 m/s	37.5 / 1	35.0 / 2	34.0 / 2	37.0 / ---	33.0 / 2	29.0 / 2
3 m/s	37.5 / 10	36.0 / 12	34.0 / 12	37.0 / 10	34.0 / 12	29.5 / 10
4 m/s	38.5 / 28	37.0 / 37	35.0 / 31	39.5 / 34	37.5 / 41	32.5 / 23
5 m/s	40.0 / 11	37.5 / 14	35.5 / 13	41.0 / 13	39.5 / 15	36.0 / 7

Période Nocturne (22h-07h)

Lrés (dB(A)) Nuit NE	Point 1 Laas	Point 2 Ascoux	Point 3 Bouzonville aux Bois Ouest	Point 4 Bouzonville aux Bois Est	Point 5 Bouzonville aux Bois Sud	Point 6 Bouilly en Gâtinais
	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.	Lrés / Nb Éch.
2 m/s	27.5 / 18	31.0 / 21	30.5 / 29	31.0 / 17	31.5 / 29	27.0 / 27
3 m/s	33.0 / 65	33.5 / 68	32.0 / 68	32.0 / 67	32.0 / 68	27.5 / 59
4 m/s	34.5 / 11	35.0 / 11	33.5 / 10	32.5 / 10	32.5 / 11	27.5 / 11
5 m/s	35.0 / 28	35.0 / 35	34.5 / 34	35.0 / 29	34.0 / 34	31.0 / 30
6 m/s	35.0 / 50	35.0 / 56	34.5 / 59	37.5 / 56	35.0 / 58	32.5 / 58
7 m/s	35.5 / 35	35.5 / 38	36.0 / 39	39.5 / 33	37.5 / 36	34.5 / 31

C.4.4.2 LES COMMODITÉS DE VOISINAGE

La zone d'implantation potentielle des éoliennes s'inscrit dans un contexte rural et agricole peu concerné par les émissions de vibrations, lumières, chaleur ou odeurs. Les exploitations agricoles sont susceptibles d'induire ponctuellement et très localement des nuisances olfactives (épandage…). Ces émissions restent toutefois très limitées, au regard notamment de la typologie des exploitations tournées vers la céréaliculture (pas de lisiers liés aux élevages). Les installations lumineuses liées aux lieux de vie et aux réseaux publics d'éclairage constituent les principales émissions lumineuses recensées. Elles se situent au niveau des secteurs habités, donc à l'écart de la zone du projet.

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	Des mesures d'état initial acoustique ont été réalisées en été et en hiver au droit de six lieux de vie entourant la zone d'implantation potentielle des éoliennes. Elles ont permis de qualifier les niveaux de bruit résiduel en fonction de la période de la journée, de la vitesse et de la direction du vent. La zone du projet s'inscrit dans un secteur rural relativement calme marqué par le bruit du trafic lié à l'autoroute A19 et aux routes départementales. Des sensibilités acoustiques sont notamment relevées en période nocturne avec des bruits résiduels assez faibles.	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉE**
	Aucune émission notable d'odeurs, de vibrations, de chaleur ou de lumière n'est recensée au sein de l'aire d'étude immédiate.	**TRÈS FAIBLE**	**TRÈS FAIBLE**

C.4.5 LE PROFIL ÉCONOMIQUE DU TERRITOIRE

137 établissements (hors agriculture) étaient recensés par l'INSEE au 31 décembre 2020 sur les quatre communes d'étude. Comme pour la population, l'essentiel des entreprises est concentré sur la commune d'Ascoux avec 88 établissements répertoriés, soit près des deux tiers du total. Les communes de Bouilly-en-Gâtinais, Bouzonville-aux-Bois et Laas disposent d'un nombre limité d'entreprises, respectivement 18, 24 et 7. Ce constat s'explique par le contexte rural de ces communes et leur population limitée.

Tableau 89 : profil économique des communes de l'aire d'étude immédiate au 31/12/2020 (INSEE)

COMMUNE	NBRE ÉTABLISSEMENTS	PART DE L'INDUSTRIE	PART DE LA CONSTRUCTION	PART DU COMMERCE	PART DES SERVICES	PART DE L'ADMINISTRATION PUBLIQUE, ENSEIGNEMENT, SANTÉ ET ACTION SOCIALE
Ascoux	88	10,2 %	23,9 %	22,7 %	34,1 %	9,1 %
Bouilly-en-Gâtinais	18	5,6 %	22,2 %	38,9 %	27,7 %	5,6 %
Bouzonville-aux-Bois	24	4,2 %	8,3 %	50 %	37,5 %	0 %
Laas	7	14,3 %	0 %	28,6 %	42,8 %	14,3 %

Le profil économique (hors agriculture) des communes est globalement assez homogène même si quelques spécificités apparaissent. À une échelle globale, il est porté par le commerce et les services qui représentent à eux seuls 56,8 à 87,5 % des établissements de chaque commune.

La part du commerce domine nettement sur les communes de Bouilly-en-Gâtinais et Bouzonville-aux-Bois avec respectivement 38,9 et 50 % des établissements recensés. Ce type d'activité est également bien présent Ascoux et Laas, mais ne représente qu'environ le quart des établissements sur ces communes. Il s'agit ici principalement de commerces locaux visant à répondre aux besoins de la population résidente.

La part des services est prépondérante sur les communes d'Ascoux et Laas avec respectivement 34,1 et 42,8 %. Précisons que sur cette seconde commune, au regard du très faible nombre d'établissements recensés au total (7), seules 3 entreprises de services sont répertoriées. Sur Ascoux en revanche, ce type d'établissement est important au regard notamment de la population communale. 30 entreprises de services sont en effet recensées par l'INSEE pour un total de 1 104 habitants. Ce phénomène peut s'expliquer par la présence de la zone d'activité de la Crosne au sud de la commune qui accueille des entreprises importantes (Caroll, Printor Packaging…) et induit potentiellement la présence de sous-traitant liés aux activités de services sur la commune.

La part de l'artisanat lié aux métiers de la construction est très variable. Elle est nulle sur Laas et atteint près du quart des établissements sur Ascoux. La présence de la zone d'activité de la Crosne est une fois encore favorable au développement de ce type d'entreprise sur cette commune.

La part des établissements industriels est relativement faible et traduit le contexte rural du territoire d'étude. Il atteint 14,3 % sur Laas mais ne correspond en réalité qu'à un seul établissement sur cette commune. Il est notable sur Ascoux avec 9 entreprises industrielles recensées mais globalement faible sur Bouilly-en-Gâtinais et Bouzonville-aux-Bois. Une nouvelle fois, la présence de la zone d'activité de la Crosne et l'accès à l'autoroute A19 est dimensionnant pour ce type d'activité et favorise la commune d'Ascoux.

Les établissements liés à l'administration, à l'enseignement et à la santé sont très peu nombreux sur le territoire. Ce constat démontre l'absence de réelle centralité sur les communes d'étude, ces établissements se localisant pour la plupart à Pithiviers, véritable pôle économique et social du territoire, à 5 km au nord de la zone du projet.

Les principaux enjeux économiques (hors agriculture) sur l'aire d'étude immédiate concernent donc la présence au nord du parc d'activités de la Crosne. Celui-ci offre une surface de 15 ha et accueille plusieurs entreprises : Caroll (entrepôt de vêtements pour femme), C-LOG (logistique en E-commerce), M3A (location d'espaces de stockage), Spheria (assurances), Printor Packaging et Bazille (usinage de tournants sphériques pour robinetterie).



Photo 28 : zone d'activité de la Crosne

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	Le profil économique (hors agriculture) des communes d'étude est assez diversifié. Les services et le commerce dominent, l'activité artisanale liée à la construction est ponctuellement bien présente. Le principal pôle économique du secteur est situé à Pithiviers à 5 km au nord de la zone du projet. Ascoux dispose toutefois d'une activité économique notable, portée par la présence de la zone d'activités de la Crosne et la proximité de l'autoroute A19. Les enjeux liés aux activités économiques (hors agriculture) du territoire sont toutefois jugés très faibles, de même que leur sensibilité à l'installation d'éoliennes.	**TRÈS FAIBLE**	**TRÈS FAIBLE**

C.4.6 L'AGRICULTURE

La loi impose aux maîtres d'ouvrage de réaliser une étude préalable pour un projet de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole. Le décret du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime précise les modalités d'application. Dans le Loiret, un arrêté fixe à 1 ha le seuil de déclenchement de l'étude préalable. Une étude préalable agricole a donc été réalisée par la Chambre d'agriculture du Loiret dans le cadre du projet de parc éolien des Grenouillettes. Cette étude a été intégrée dans la présente étude d'impact.

Le décret précise notamment que pour l'état initial, « *L'étude préalable comprend :*

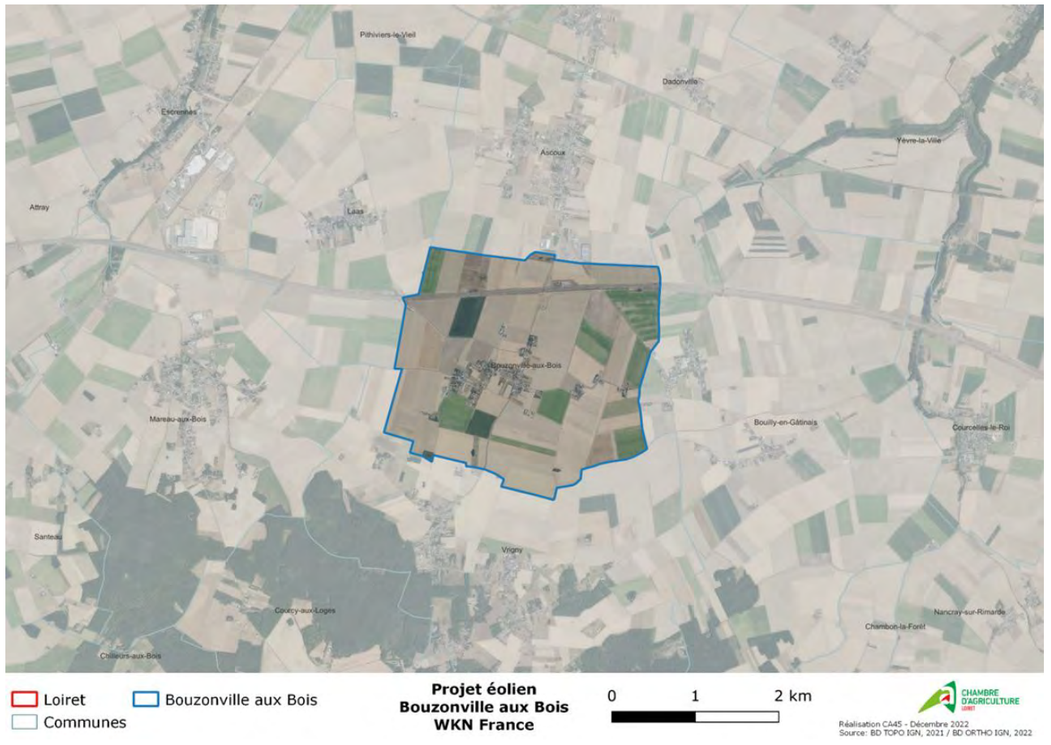
- *1° Une description du projet et la délimitation du territoire concerné ;*
- *2° Une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné. Elle porte sur la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles et justifie le périmètre retenu par l'étude* ».

C.4.6.1 DÉFINITION DU TERRITOIRE CONCERNÉ

Cette première partie vise à définir un territoire cohérent et homogène sur le plan de l'économie agricole. Ce territoire servira de base de travail (assolement, filière, économie, emploi…) à l'ensemble de l'étude. Afin de construire ce périmètre, différents facteurs ont été pris en compte.

C.4.6.1.1 LA COMMUNE DIRECTEMENT CONCERNÉE PAR L'EMPRISE

La commune de Bouzonville-aux-Bois est celle concernée par l'emprise du projet. Elle constitue donc le premier périmètre impacté.



Carte 74 : Première proposition de périmètre d'études des impacts

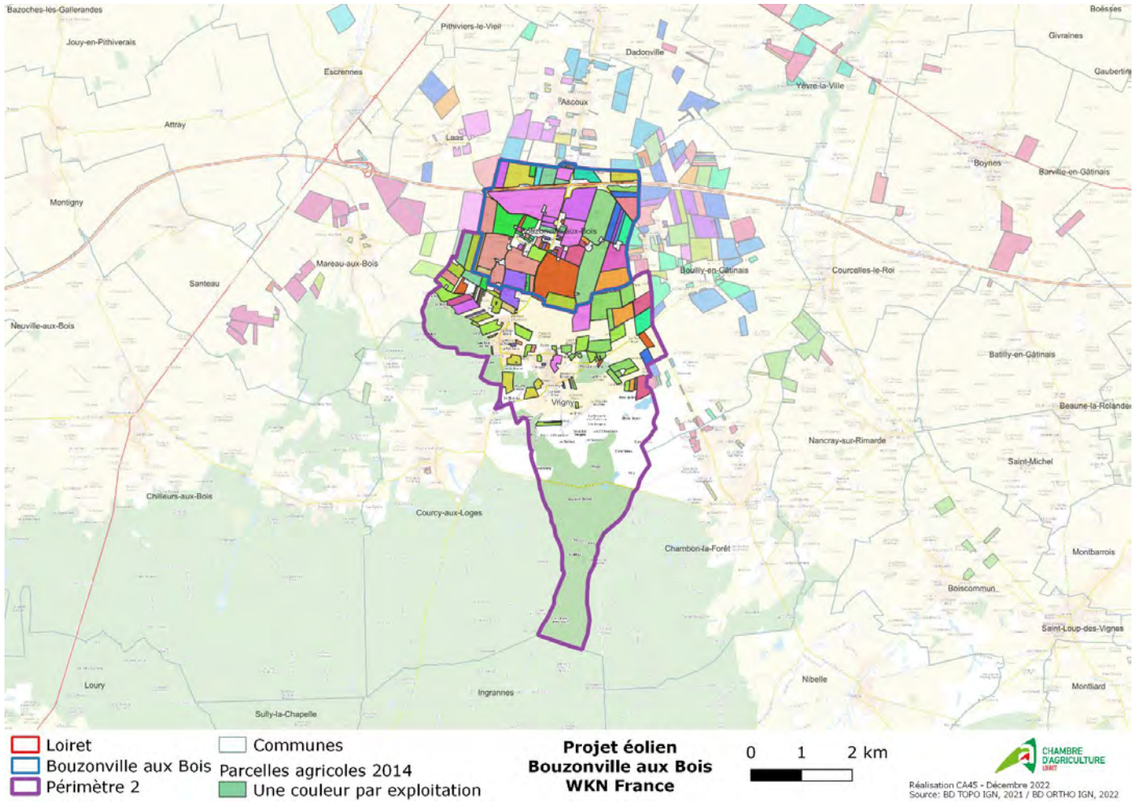
C.4.6.1.2 LES COMMUNES EXPLOITÉES MAJORITAIREMENT PAR DES EXPLOITATIONS DU PÉRIMÈTRE IMPACTÉ

Les Surfaces Agricoles Utiles (SAU) de Vrigny sont exploitées à plus de 50% par des agriculteurs cultivant des parcelles situées sur la commune de Bouzonville-aux-Bois directement impactée par le projet.

Les parcelles concernées sont celles colorées sur la carte ci-dessous, chaque couleur représente une exploitation différente.

Les exploitants concernés pourront être en recherche de foncier supplémentaire sur ce territoire.

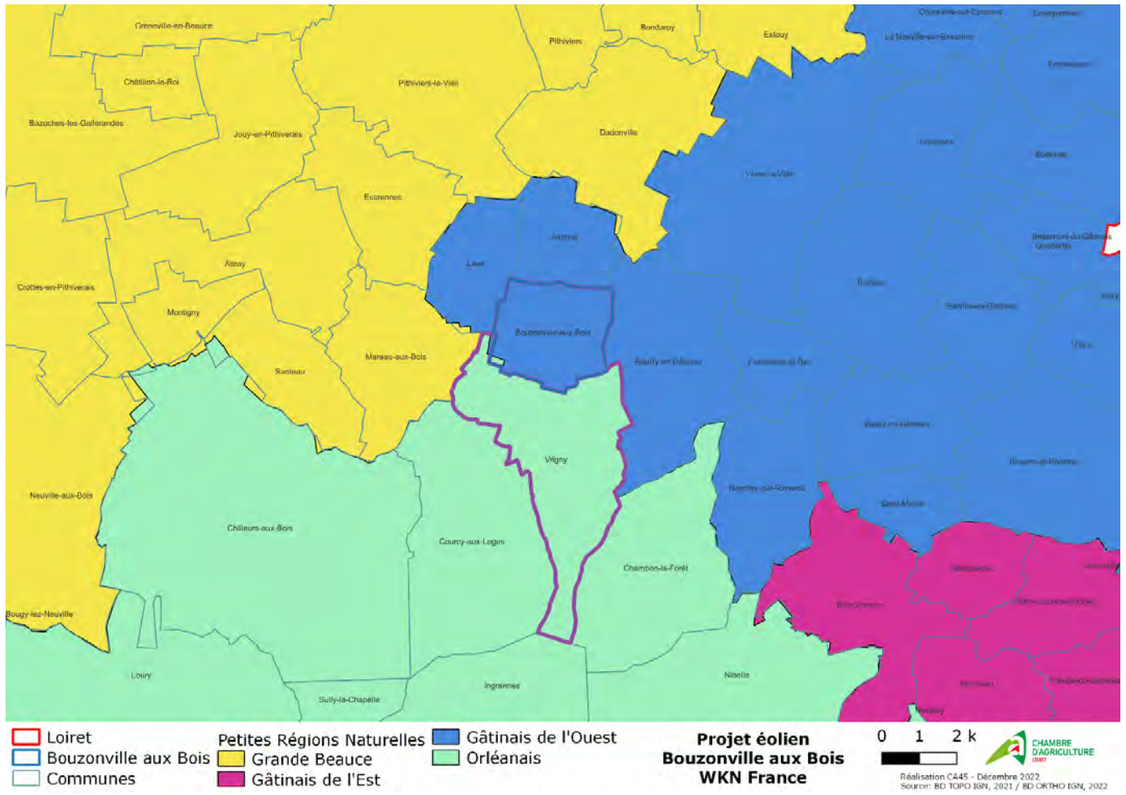
Par ailleurs, ce sont majoritairement les mêmes exploitations qui cultivent des terres sur ces communes. L'assolement est donc similaire et l'impact sur l'activité agricole et ses filières sont comparables. Les communes sont donc ajoutées au périmètre concerné dans le cadre de l'étude.



Carte 75 : Deuxième proposition de périmètre et exploitations potentiellement impactées

C.4.6.1.3 LES PETITES RÉGIONS NATURELLES ET LE POTENTIEL AGRONOMIQUE

Les petites régions naturelles sont définies suivant le potentiel agronomique des sols. Il est ainsi pertinent que le périmètre d'impact du projet choisi respecte la délimitation des petites régions naturelles si l'assolement des communes est comparable au sein de ce périmètre.



Carte 76 : Petites régions naturelles du Loiret

La commune de Bouzonville-aux-Bois se situe en Gâtinais de l'Ouest tandis que la commune de Vrigny ajoutée au périmètre d'études se situe dans l'Orléanais. Le périmètre final sera donc réduit à des communes localisées dans ces deux petites régions naturelles.

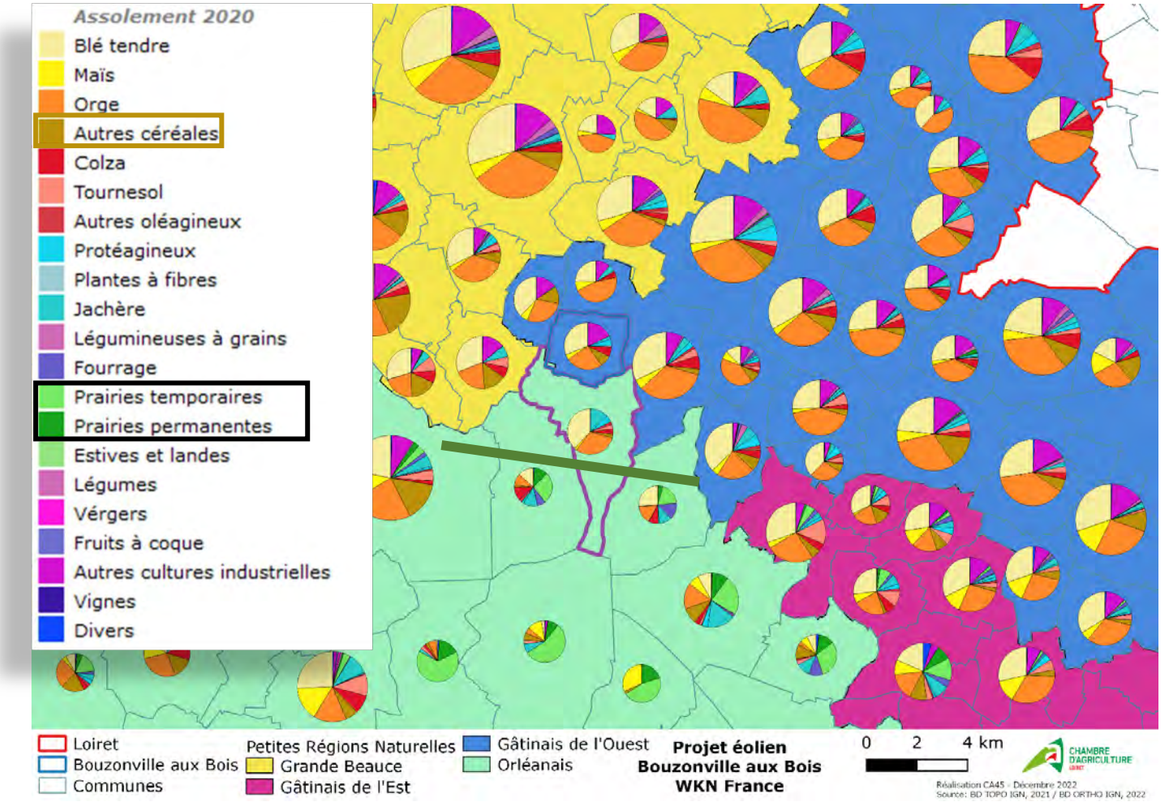
C.4.6.1.4 L'ASSOLEMENT

Le périmètre d'études doit être un territoire cohérent et homogène sur le plan de l'économie agricole, l'assolement des communes autour des communes de Bouzonville-aux-Bois et Vrigny est donc étudié.

L'assolement, bien que similaire pour un grand nombre de communes (blé tendre et orge en culture majoritaire) plusieurs délimitations apparaissent :

- Au sud de Vrigny, les prairies permanentes et temporaires apparaissent dans l'assolement des communes alors qu'elles sont très peu présentes dans l'assolement de Bouzonville-aux-Bois (trait vert foncé sur la carte ci-après) ;
- Au nord les « autres céréales » disparaissent dans l'assolement des communes (trait orange foncé sur la carte ci-après).

La carte ci-dessous présente l'assolement par commune (RPG 2020). Plus la surface cultivée de la commune est importante plus la taille des cercles est grande.

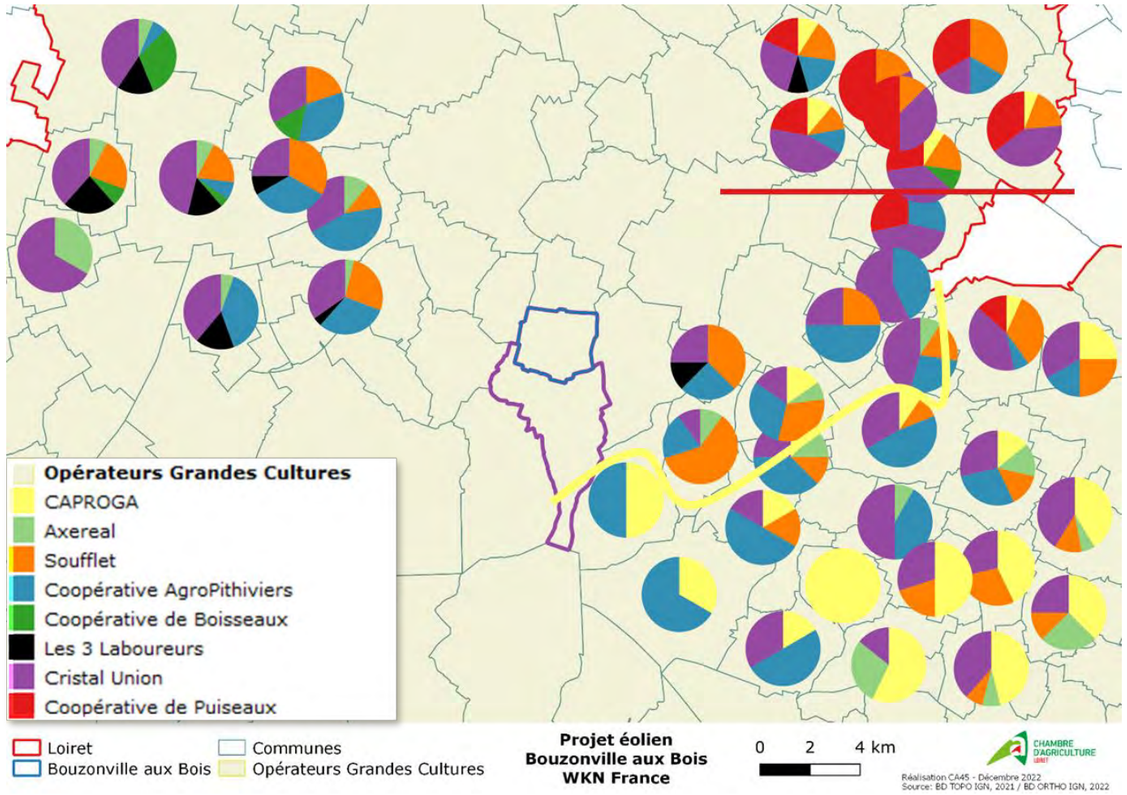


Carte 77 : Troisième proposition de périmètre et assolement principale des communes

C.4.6.1.5 LES COOPÉRATIVES ET NÉGOCIANTS

La carte ci-dessous représente la répartition des différents opérateurs par commune suite aux enquêtes réalisées dans le cadre des diagnostics agricoles en vue de l'élaboration des PLUi. Bien que similaire pour un grand nombre de communes, deux délimitations apparaissent :

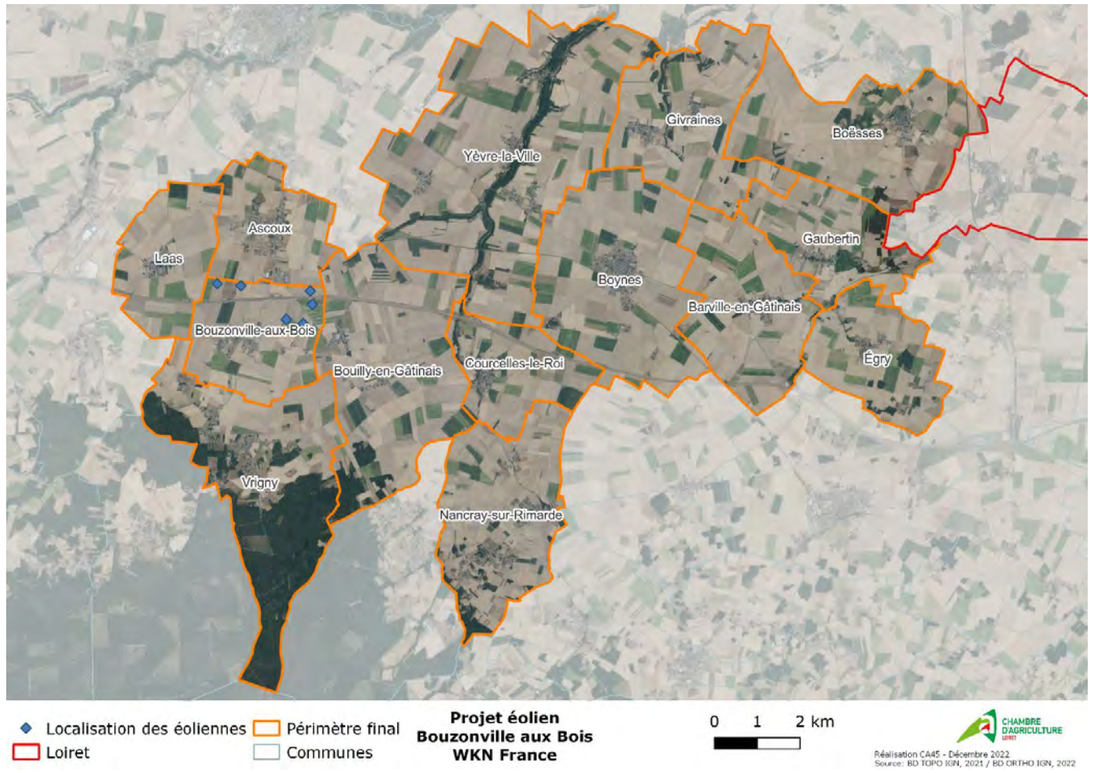
- Au nord-est des communes du périmètre défini précédemment., les exploitants ont évoqué la coopérative de Puiseaux (en rouge) comme opérateur auquel ils vont livrer leur production, or elle ne rayonne pas sur le secteur où le projet est situé.
- Au sud-est de ces mêmes communes, la part des exploitants qui livrent à la CAPROGA (en jaune) augmente fortement or cette coopérative ne rayonne que peu sur le secteur concerné par le projet.



Carte 78 : Prise en compte des coopératives et des négociants

C.4.6.1.6 CONCLUSION

Suite à l'étude des différents critères, le périmètre d'études retenu est composé des 14 communes suivantes.



Carte 79 : Périmètre final

C.4.6.2 DYNAMIQUE ÉCONOMIQUE AGRICOLE DU SECTEUR, DE LA PRODUCTION PRIMAIRE, DE LA TRANSFORMATION ET DE LA PREMIÈRE COMMERCIALISATION

C.4.6.2.1 NOMBRE ET PROFIL DES EXPLOITATIONS

D'après les données du RGA (Recensement Général Agricole) 2020, 104 exploitations ont leur siège d'exploitation sur le territoire concerné. Sur ce secteur, une exploitation cultive en moyenne 122 ha.

Les données concernant l'âge des exploitants ne sont disponibles que pour le RGA 2010 et se répartissent de la façon suivante :

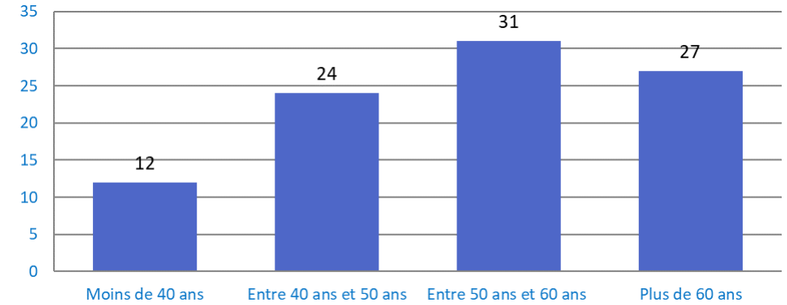


Figure 52 : Nombre d'exploitants par tranche d'âge (pour les exploitations individuelles)

Certains agriculteurs à la retraite conservent des parcelles de subsistances, ils peuvent ainsi apparaitre dans le diagramme ci-dessus dans la catégorie des « plus de 60 ans ».

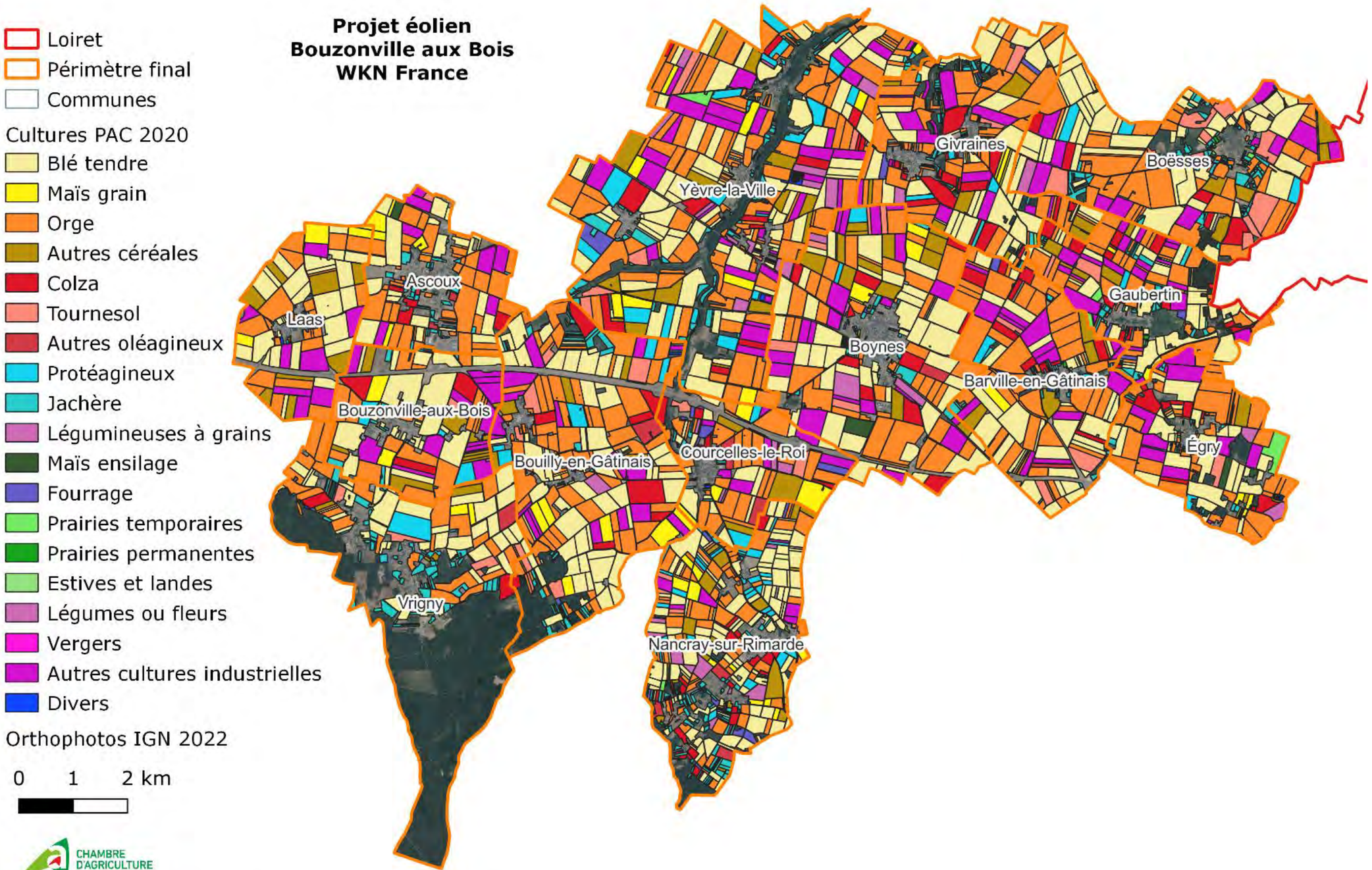
C.4.6.2.2 APPROCHE DE L'EMPLOI AGRICOLE DIRECT

Dans le cadre du recensement agricole de 2020, des données en termes d'emplois par communes ont été recueillies. Ainsi le nombre d'emploi moyen par entreprise est de 1,27 ETP.

Sur le territoire, une exploitation moyenne de 122 ha induit donc 1,27 ETP direct dans les entreprises agricoles. Ce calcul ne tient pas compte de l'emploi amont et aval, difficilement quantifiable. Un ratio national généralement admis identifie 6 emplois indirects pour 1 emploi direct.

C.4.6.2.3 LA PRODUCTION AGRICOLE PRIMAIRE

La carte ci-après présente la vocation principale des îlots déclarés à la PAC en 2020. Les cultures céréalières ressortent majoritaires sur l'ensemble du territoire. Les îlots violets (Autres cultures) correspondent aux surfaces en betteraves sucrières et les rouges aux surfaces en colza



Carte 80 : Assolement en 2020

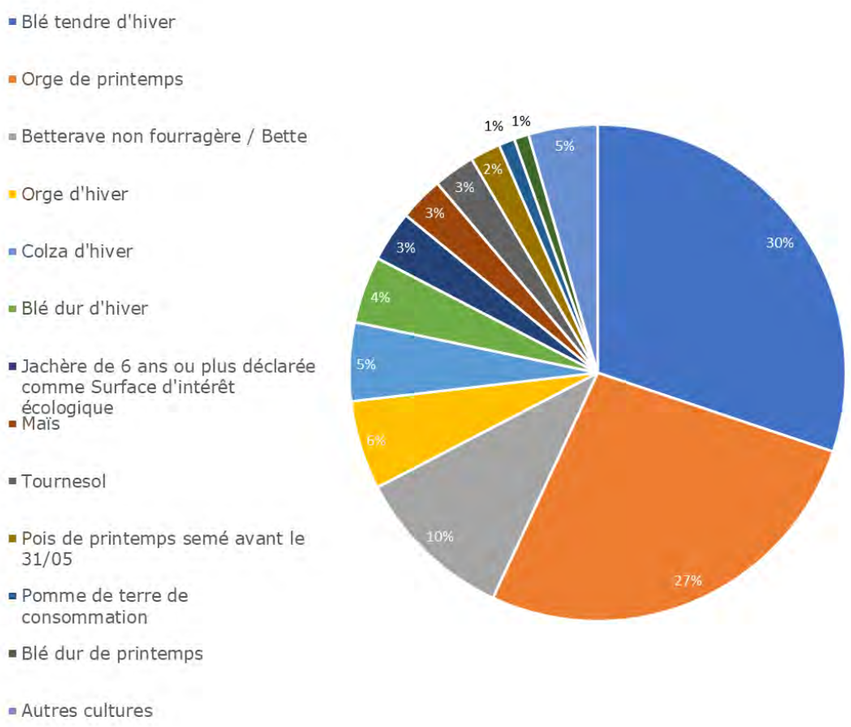


Figure 53 : Cultures représentant plus de % de l'assolement moyen du territoire d'études en 2020

Blé tendre, orge de printemps, betterave sucrières, orge d'hiver et colza d'hiver sont majoritaires sur la zone d'étude : ils représentent 73% de l'assolement.

Dans le graphique ci-dessus, la catégorie « Autres cultures » englobe les autres cultures présentes à moins de 1% dans la zone d'étude. Elles sont récapitulées dans le tableau ci-après.

Tableau 90 : Autres cultures présentes dans la zone d'étude

Culture	Surface (ha)
Jachère de 5 ans ou moins	97,28
Pois d'hiver	75,24
Soja	43,78
Autre prairie temporaire de 5 ans ou moins	42,65
Luzerne déshydratée	32,37
Féverole semée avant le 31/05	32,06
Oignon / Echalote	30,69
Maïs ensilage	28,37
Pois chiche	26,4
Blé tendre de printemps	25,23
Lin non textile d'hiver	25,21
Autre luzerne	22,52
Millet	10,52
Avoine de printemps	10,48
Oeillette	9,99
Lentille cultivée (non fourragère)	8,11
Autre pois fourrager d'hiver	6,08
Lin non textile de printemps	5,69
Mélange de légumineuses fourragères (entre elles)	5,52
Coriandre	5,31
Sarrasin	4,8
Prairie permanente - herbe prédominante (ressources fourragères ligneuses absentes ou peu présentes)	4,22
Jachère de 6 ans ou plus	4
Dactyle de 5 ans ou moins	3,38
Persil	3,17
Autre plante à parfum, aromatique et médicinale pérenne	2,85
Carotte	2,82
Autre légume ou fruit annuel	2,52
Avoine d'hiver	2,33
Prairie en rotation longue (6 ans ou plus)	1,71
Truffière (chênaie de plants mycorhizés)	1,03
Fétuque de 5 ans ou moins	1,01
Verger	0,79
Epeautre	0,77
Moha	0,58
Autre vesce	0,51
Autre céréale d'un autre genre	0,42
Miscanthus	0,14
Autre fourrage annuel d'un autre genre	0,07

L'assolement type simplifié retenu pour le territoire concerné est donc le suivant, la part de chaque culture a été ajustée afin que la somme des cultures de cet assolement fasse 100%.

Tableau 91 : Assolement type simplifié de la zone d'étude

Culture	Superficie en ha dans le territoire concerné	% dans l'ensemble du territoire concerné	% ajustés
Blé tendre d'hiver	3892,65	30,1%	31,6%
Orge de printemps	3460,49	26,8%	28,1%
Betterave non fourragère / Bette	1348,11	10,4%	10,9%
Orge d'hiver	747,36	5,8%	6,1%
Colza d'hiver	660,81	5,1%	5,4%
Blé dur d'hiver	563,36	4,4%	4,6%
Jachère de 6 ans ou plus déclarée comme Surface d'intérêt écologique	426,89	3,3%	3,5%
Maïs	370,92	2,9%	3,0%
Tournesol	348,98	2,7%	2,8%
Pois de printemps semé avant le 31/05	256,29	2,0%	2,1%
Pomme de terre de consommation	133,86	1,0%	1,1%
Blé dur de printemps	124,68	1,0%	1,0%

Cet assolement type simplifié permet d'avoir une bonne représentation de l'agriculture du territoire concerné. Dans le cadre d'impacts résiduels liés à une emprise foncière, plutôt que de cibler une culture impactée l'année de mise en place du projet, il sera considéré que c'est une partie de cet assolement type qui est prélevée.

C.4.6.2.4 PREMIÈRE COMMERCIALISATION

La valeur économique de la production agricole primaire sortie de champs, considérée comme la première commercialisation par les exploitants, est évaluée grâce à la Production Brute Standard (PBS) de 2017. C'est une valeur de référence de l'AGRESTE, établissement public de statistiques agricoles. Elle décrit un potentiel de production pour les différentes cultures et peut s'apparenter au chiffre d'affaires à l'hectare des productions. Les données sont réalisées à l'échelle de la Région Centre-Val de Loire pour une grande majorité des cultures présentes sur le territoire. Ces valeurs sont calculées sans les Droits au Paiement de Base (DPB), aides de la PAC. Pour certaines cultures les valeurs ont été modulées en fonction des petites régions naturelles en se basant sur le protocole EDF : dommages instantanés.

Ces références régionales ont été proposées à des opérateurs économiques du Loiret lors de rencontres sur d'autres thématiques. A chaque opérateur rencontré, il a été demandé les volumes récoltés, les prix d'achats aux exploitants et les rendements moyens de la zone. Ces différentes données ont permis de comparer et de valider les valeurs terrain à celles proposées par l'Agreste.

Lorsque les valeurs obtenues par la bibliographie étaient cohérentes avec les valeurs recueillies sur le terrain (à plus ou moins 10%) ce sont les valeurs bibliographiques qui ont été privilégiées. Ce choix permettra de justifier de l'origine de la donnée et, si nécessaire, de l'actualiser. Le tableau ci-dessous présente une synthèse des valeurs économiques retenues pour chaque production de la zone impactée.

Tableau 92 : Valeur économique de la première commercialisation

Culture	Valeur économique retenue/ha/an
Blé tendre d'hiver	1 187 €
Orge d'hiver	1 061 €
Colza d'hiver	1 399 €
Blé dur d'hiver	1 457 €
Jachère de 6 ans ou plus déclarée comme Surface d'intérêt écologique	0 €
Maïs	1 398 €
Tournesol	929 €
Pois de printemps semé avant le 31/05	747 €
Pomme de terre de consommation	10 132 €
Blé dur de printemps	1 457 €

Les productions de l'assolement type simplifié donnant lieu à une première transformation sur le territoire sont présentées dans le paragraphe ci-dessous.

C.4.6.2.5 PREMIÈRE TRANSFORMATION

La transformation a été prise en compte pour deux cultures dont les principaux transformateurs sont sur le territoire :

- Élaboration de malt avec l'orge brassicole ;
- Transformation de la betterave sucrière.

Tableau 93 : valeur économique prenant en compte la transformation

Culture	Valeur économique retenue /ha/ an
Orge brassicole	2 426 €
Betterave non fourragère	7 592 €

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	L'étude préalable agricole de la Chambre d'agriculture du Loiret a permis de définir un territoire agricole cohérent de 14 communes. Il se caractérise par des exploitations d'une superficie moyenne de 122 ha cultivant essentiellement du blé, de l'orge et des betteraves sucrières. La valeur économique des productions agricoles est jugée notable. Seuls l'orge brassicole et la betterave font l'objet d'une première transformation locale pour l'élaboration de malt et de sucre. Notons par ailleurs l'absence de labels agricoles protégés sur la zone du projet. L'enjeu agricole et la sensibilité à un projet éolien sont donc jugés modérés.	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉE**

C.4.7 LA SYLVICULTURE

Aucune parcelle boisée exploitée n'est recensée au sein de l'aire d'étude immédiate. Aucune activité sylvicole n'est donc présente à cette échelle.

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	L'aire d'étude immédiate est dépourvue de boisement, l'enjeu lié à la sylviculture est donc jugé nul.	**NUL**	**NULLE**

C.4.8 LES LOISIRS ET LE TOURISME

D'après les éléments disponibles sur le site https://www.tourismeloiret.com, le tourisme dans le département du Loiret est essentiellement concentré dans la vallée de la Loire et sur la ville d'Orléans, en dehors de l'aire d'étude éloignée du projet. Le tourisme nature est également développé dans la partie sud de la forêt d'Orléans.

La carte « *sur les chemins du patrimoine* » qui répertorie les circuits de découverte du patrimoine du Loiret ne recense aucun circuit au sein de l'aire d'étude immédiate. Plusieurs villages de caractères sont toutefois présents autour de la zone du projet : Yèvre-le-Châtel à 6,6 km au nord-est et Chambon-la-Forêt à 5,6 km au sud.

Un des circuits routiers de découverte du patrimoine recensés emprunte notamment la RD2152 qui passe à 2,7 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle. Elle se situe alors dans un contexte de vastes cultures ouvertes et croise l'autoroute A19 (échangeur). Ce circuit n°15 est intitulé « *les Belles Demeures du Pithiverais* » et propose plusieurs étapes pour découvrir le patrimoine local. Il propose notamment des étapes :

- Au château de Chamerolles, acheté et restauré par le Conseil départemental du Loiret. Ce monument est localisé à 7,5 km au sud-ouest de la zone du projet ;
- Au village médiéval d'Yèvre-le-Châtel, qui dispose de remparts, d'une forteresse constituée de quatre tours ainsi que de deux églises. Situés dans la vallée de la Rimarde, à 6,6 km au nord-est de la zone du projet, ce village est classé au label « les plus beaux villages de France ».

La situation de ces deux sites touristiques est développée dans la partie de l'état initial traitant plus spécifiquement le patrimoine protégé (cf. page 229).



Photo 29 : château de Chamerolles



Photo 30 : site patrimonial d'Yèvre-le-Châtel



Figure 54 : carte des circuits « sur les chemins du patrimoine » (https://www.tourismeloiret.com)

Le site Internet de la communauté de communes du Pithiverais met en avant plusieurs lieux touristiques sur son territoire : le château de Chamerolles à Chilleurs-aux-Bois, le Jardin d'André Eve à Pithiviers, le musée des transports à Pithiviers, le musée du Safran à Boynes, le village d'Yèvres-le-Châtel et le château de Denainvilliers à Dadonville. Les sites de Pithiviers et le musée du Safran s'inscrivent dans un contexte bâti qui n'induit pas de sensibilité particulière vis-à-vis d'un projet éolien sur la zone d'implantation potentielle. Les sites patrimoniaux du château de Chamerolles, du château de Denainvilliers et du village d'Yèvres-le-Châtel se situent dans un contexte paysager ponctuellement ouvert qui engendre une plus grande sensibilité. Une attention particulière devra être portée à ces ensembles patrimoniaux qui sont détaillées dans la partie sur le paysage et le patrimoine (cf. page 244).



Photo 31 : château de Denainvilliers à Dadonville

L'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par la présence de circuit de petite randonnée (PR) recensé par le site https://www.loiretbalades.fr. Les sentiers plus proches se localisent dans la ville de Pithiviers et à ses abords (vallée de l'Oeuf) au nord ou au droit du village de Courcelles-le-Roi (et de la vallée de la Rimarde) à l'est. Les sentiers de grande randonnée (GR) les plus proches sont :

- Le GR32/GR655 (groupés sur ce tronçon) dans sa variante Est qui longe la vallée de l'Oeuf et passe à 3,2 km à l'ouest de la zone du projet au niveau du bourg de Mareau-aux-Bois. Le GR32 relie la vallée de la Loire à la vallée de la Seine avec plusieurs variantes possibles. Le GR655 constitue un des chemins de Saint-Jacques-de-Compostelle au départ de Bruxelles, en passant successivement par Paris, Orléans puis Tours ;
- Le GR3B « de Dampierre-en-Burly à Fleury-les-Aubrais » qui se localise dans sa partie la plus proche à 9 km au sud de la zone du projet. Précisons que cet itinéraire pédestre s'inscrit alors dans la forêt d'Orléans, dans un contexte boisé fermé qui n'offre pas de vue vers la zone d'implantation potentielle.

Au sein de l'aire d'étude immédiate, aucun équipement de tourisme ou de loisirs n'est répertorié. L'activité humaine est essentiellement consacrée à l'agriculture et la présence de l'autoroute A19 induit une rupture dans les continuités du territoire (hormis la RD921 qui franchit cet axe autoroutier).

Tableau 94 : capacités d'hébergements touristiques au 1er janvier 2021 (INSEE)

COMMUNE	NBRE DE CHAMBRES D'HÔTELS	NBRE D'EMPLACEMENTS DE CAMPING	NBRE DE LITS D'HÉBERGEMENTS COLLECTIFS
Ascoux	0	0	0
Bouilly-en-Gâtinais	0	0	0
Bouzonville-aux-Bois	0	87	0
Laas	0	0	0

L'INSEE ne répertorie aucune chambre d'hôtel et aucun lit d'hébergement collectif sur les communes concernées par l'aire d'étude immédiate. Bouzonville-aux-Bois dispose toutefois d'un camping dénommé « Le Clos des Tourterelles ». Cet établissement deux étoiles dispose de chalets, de mobil-homes et d'emplacements pour stationner des camping-cars ou monter une tente. Il recense 87 emplacements selon l'INSEE. Ce camping est équipé d'une piscine couverte et reste ouvert toute l'année. Il est situé sur la partie nord du bourg de Bouzonville-aux-Bois, à 875 m au sud de la zone d'implantation potentielle des éoliennes.



Photo 32 : camping le Clos des Tourterelles dans le bourg de Bouzonville-aux-Bois

SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
Le tourisme dans le Loiret se concentre essentiellement dans la vallée de la Loire et sur la ville d'Orléans. Plusieurs villages de caractère et monuments patrimoniaux touristiques sont toutefois présents autour de la zone du projet (Yèvre-le-Châtel, châteaux de Chamerolles et de Denainvilliers). Ils se situent toutefois en dehors des communes concernées par l'aire d'étude immédiate, à plus de 6 km de la zone du projet. Ces sites touristiques présentent un enjeu et une sensibilité jugés modérés.	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉE**
L'aire d'étude immédiate ne recense aucune activité de tourisme ou de loisir. Notons la présence d'un camping accueillant principalement des travailleurs saisonniers au sein du bourg de Bouzonville-aux-Bois à une distance de 875 m de la zone d'implantation potentielle. Les enjeux liés au tourisme et aux loisirs sont donc jugés faibles à l'échelle de l'aire d'étude immédiate et de ses abords, leur sensibilité à la présence d'éolienne est également jugée faible.	**FAIBLE**	**FAIBLE**

C.4.9 LES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES

C.4.9.1 LE RISQUE NUCLÉAIRE

Aucune installation nucléaire n'est située à moins de 20 km de la zone d'implantation potentielle des éoliennes, ce risque est donc très faible.

C.4.9.2 LES INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

Aucun Plan de Prévention de Risque technologique (PPRt) n'est répertorié sur les communes concernées par l'aire d'étude immédiate. Le Dossier Départemental des Risques Majeurs du Loiret recense trois établissements SEVESO autour de la zone du projet :

- ISOCHEM SA, SEVESO seuil haut, spécialisé dans la chimie et la parachimie à Pithiviers. Ce site présente des risques liés aux substances toxiques et à la présence de produits cancérogènes. Cet établissement se situe dans la zone d'activité au nord de Pithiviers, à 7,3 km de la zone d'implantation potentielle. Au regard de cette distance et des risques concernés, il n'est pas de nature à induire de risque sur la zone du projet ;
- ORGAPHARMA 1 et 2 SEVESO seuil bas, spécialisé dans la chimie, les phytosanitaires et la pharmacie à Pithiviers. Ce site présente des risques liés au cumul de substances. Cet établissement se situe dans la zone d'activité au nord de Pithiviers, à 7,4 km de la zone d'implantation potentielle. Au regard de cette distance et des risques concernés, il n'est pas de nature à induire de risque sur la zone du projet ;
- FM France, SEVESO seuil haut, spécialisé dans l'entreposage à Escrennes. Ce site présente des risques liés aux substances toxiques, aux substances inflammables, combustibles ou aérosols, aux émissions de substances dans l'environnement, aux comburants et aux substances explosives. Cet établissement se localise au niveau de l'échangeur autoroutier entre l'A19 et la RD2152 à 2,7 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle. Les risques concernés par cette installation induisent un enjeu au droit de son emprise et à ses abords immédiats (incendie, explosion, émissions de substances dans l'environnement). Toutefois au regard de l'éloignement de la zone du projet, celle-ci n'est pas concernée par ces risques.



Photo 33 : FM France au niveau de l'échangeur de l'A19

Seule une installation classée pour la protection de l'environnement est répertoriée au sein des quatre communes concernées par l'aire d'étude immédiate : la société CAROLL.

Tableau 95 : installation classée pour la protection de l'environnement dans les communes de l'aire d'étude immédiate

NOM	RUBRIQUE ICPE	ACTIVITÉ	RÉGIME	COMMUNE	DISTANCE À LA ZIP
CAROLL	1510	Entrepôt autorisé	Autorisation	Ascoux	300 m
	2663	Stockage de pneumatiques	Déclaration		
	2910	Combustion	Déclaration avec contrôle		
	2925	Charge d'accumulateurs	Déclaration		
	4734	Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution	Déclaration avec contrôle		

La société CAROLL est autorisée à exploiter un entrepôt de stockage de matières combustibles (vêtements) par arrêté du 8 juin 2006. Elle est localisée dans la zone d'activité de la Crosne à Ascoux, à 300 m au nord de la zone d'implantation potentielle (cf. carte page 203). Cette installation est soumise au régime d'autorisation ICPE pour la rubrique 1510 « entrepôt autorisé » pour un volume de 177 193 m^3. Elle est par ailleurs soumise au régime de déclaration pour le stockage de pneumatiques, la combustion, la charge d'accumulateurs et le stockage de produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution.

Les risques liés à cette installation concernent principalement le risque incendie, notamment lié au stockage de matériaux inflammables. Ce type de risque s'inscrit uniquement dans l'emprise de l'installation et n'est pas de nature à engendrer des incidences au droit de la zone d'implantation potentielle. Précisons que les terrains entre cette installation et la zone du projet sont occupés par l'agriculture et sont peu favorables à la propagation d'un incendie.



Photo 34 : installation classée CAROLL au nord de l'aire d'étude immédiate

C.4.9.3 LES SITES ET SOLS POLLUÉS

Afin de recenser les sites et sols pollués sur la zone d'implantation potentielle et à ses abords, le site https://www.georisques.gouv.fr a été consulté. Aucun site ou sol pollué référencé n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate et à ses abords. Aucun site industriel historique (inventaire BASIAS) n'est par ailleurs répertorié au sein de l'aire d'étude immédiate. Le plus proche se localise au sein du bourg de Bouzonville-au-Bois à 850 m au sud de la zone d'implantation potentielle. Il concerne l'ancienne entreprise Templier spécialisée dans la fabrication de savons, détergents et produits d'entretien qui a terminé son activité en 1913. Ce site pollué n'induit aucun enjeu sur la zone du projet.

C.4.9.4 LE TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES

Le risque de Transport de Matières Dangereuses (TMD) est consécutif à un accident se produisant lors du transport de substances qui, par leurs propriétés physiques ou chimiques ou bien par la nature des réactions qu'elles sont susceptibles de mettre en œuvre, peuvent présenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement. Ce transport peut se faire par voie routière, voie ferroviaire, voie d'eau, canalisation ou même par voie aérienne.

Le site https://www.georisques.gouv.fr indique l'absence de canalisation de matières dangereuses sur les communes concernées par l'aire d'étude immédiate. Le dossier départemental des risques majeurs du Loiret rappelle toutefois que le transport routier concerne environ 75% du tonnage total de TMD. L'aire d'étude immédiate est traversée d'ouest en est par l'autoroute A19 qui accueille ce type de transport. Cet axe dispose d'un trafic moyen de l'ordre de 9 324 véhicules par jour dont 13,5 % de poids lourds. Il s'agit d'une voie d'intérêt national qui permet le contournement sud de la région parisienne. Elle présente donc un enjeu notable pour le TMD. Les risques liés à un accident sur ce type de voie sont susceptibles de concerner ses abords immédiats, d'une dizaine de mètres pour la fuite de produits polluants à plus d'une centaine de mètres pour le risque explosif. La probabilité de ces risques est toutefois très limitée.

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	Aucun risque notable lié aux installations nucléaires, aux sites SEVESO et aux sites pollués n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate. L'enjeu et la sensibilité sont donc jugés très faibles.	**TRÈS FAIBLE**	**TRÈS FAIBLE**
	Une installation classée bénéficiant d'une autorisation pour l'entrepôt de vêtements (établissement CAROLL) est présente dans l'aire d'étude immédiate. Les risques liés à cette ICPE sont limités et contraints sur le périmètre de l'installation. Celle-ci se localise à 300 m de la zone d'implantation potentielle des éoliennes. L'enjeu et la sensibilité de cette installation sont donc jugé faibles.	**FAIBLE**	**FAIBLE**
	L'autoroute A19 est concernée par le transport de matières dangereuses. Cet axe présente un intérêt national et permet le contournement sud de la région parisienne. La survenue d'un tel accident est toutefois peu probable. Un enjeu modéré est donc retenu en lien avec ce risque au droit de l'autoroute et de ses abords immédiats.	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉE**



Photo 35 : autoroute A19 au niveau de l'aire d'étude immédiate

Les risques industriels et technologiques de l'aire d'étude immédiate

LEGENDE :

- Zone d'implantation potentielle des éoliennes
- Aire d'étude immédiate
- Installation classée (ICPE)
- Ancien site industriel (inventaire BASIAS)
- Autoroute A19 présentant un risque pour le TMD
- Recul de 100 m à l'A19 concentrant le risque TMD

EnvirOCité

Fond de carte : IGN scan25
Source : Georisques, DDRM 45
Réalisation : Envirocité 2022

N

0 300 600 900 1200 m

Carte 81 : risques industriels et technologiques de l'aire d'étude immédiate

C.4.10 LES SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES

C.4.10.1 L'AVIATION CIVILE

Afin de prendre connaissance des éventuelles servitudes ou contraintes aéronautiques susceptibles de grever la zone d'implantation potentielle, les services de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) ont été consultés. Par courrier du 5 août 2021 (cf. annexe), la DGAC indique que la zone du projet se localise dans le périmètre de protection du VOR(C)-PTV. Toutefois, au vu de la publication officielle sur le retrait de certains VOR dans le cadre du réseau minimum, le VOR(C)-PTV a cessé son activité au 31 décembre 2022. La contrainte liée à ce VOR n'est donc plus opérationnelle et n'empêche plus l'implantation d'éolienne.

La DGAC précise par ailleurs que la zone d'implantation potentielle est concernée par les arrivées omnidirectionnelles (MSA) de l'aérodrome d'Orléans/Saint-Denis-de-l'Hôtel. Afin de ne pas perturber les activités de l'aviation civile, les éoliennes ne pourront dépasser une altitude maximale en bout de pale de 309 m NGF. Au regard de la topographie du site (de 110 à 115 m NGF au sol), cette contrainte limite les éoliennes à une hauteur de 194 à 199 m en bout de pale.

C.4.10.2 L'ARMÉE

Afin de prendre connaissance des éventuelles servitudes ou contraintes militaires susceptibles de grever la zone d'implantation potentielle, les services de l'armée ont été consultés. Par courriel du 24/08/2021 (cf. annexe), les services de l'armée indiquent que la zone d'implantation potentielle s'inscrit dans la zone de 70 km des radars des armées d'Orléans et de Châteaudun. L'implantation d'éolienne sur cette zone n'induirait toutefois pas de gêne pour le fonctionnement de ces radars (intervisibilité multiple). Aucune contrainte liée aux activités de l'armée n'est par ailleurs recensée sur la zone du projet.

C.4.10.3 LES RADARS PORTUAIRES

La zone d'implantation potentielle se situe à l'écart des façades maritimes et des installations portuaires. Elle respecte les distances minimales d'éloignement aux différents types de radars portuaires mentionnés dans l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

Tableau 96 : distance minimale d'éloignement des éoliennes aux radars portuaires

TYPE DE RADAR	DISTANCE MINIMALE D'ÉLOIGNEMENT
Radar portuaire	20 km
Radar de centre régional de surveillance et de sauvetage	10 km

C.4.10.4 LES RADARS MÉTÉO-FRANCE

Afin de prendre connaissance des éventuelles servitudes ou contraintes liées aux radars météorologiques susceptibles de grever la zone d'implantation potentielle, les services de Météo France ont été consultés. Par courrier du 28 septembre 2022 (cf. annexe), les services de Météo France indiquent que la zone d'implantation potentielle se situe à une distance de 74,92 km du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens, à savoir le radar bande C de Trappes. Cette distance est supérieure à la distance minimale d'éloignement fixée par l'arrêté (20 km pour un radar bande C). Dès lors, aucune contrainte réglementaire spécifique ne pèse sur la zone du projet au regard des radars météorologiques. La zone du projet respecte donc les distances minimales d'éloignement aux différents types de radars météorologiques mentionnés dans l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

Tableau 97 : distance minimale d'éloignement des éoliennes aux radars météorologiques

TYPE DE RADAR	DISTANCE DE PROTECTION	DISTANCE MINIMALE D'ÉLOIGNEMENT
Radar de bande de fréquence C	5 km	20 km
Radar de bande de fréquence S	10 km	30 km
Radar de bande de fréquence X	4 km	10 km

C.4.10.5 LES VOIES DE COMMUNICATION

L'aire d'étude immédiate est concernée par plusieurs axes routiers :

- L'autoroute A19 qui relie l'A5 à l'A10 entre Sens dans le département de l'Yonne et Artenay dans le département du Loiret. Elle traverse l'aire d'étude immédiate d'ouest en est, ainsi que la partie est de la zone d'implantation potentielle. Cette route s'inscrit dans le plan du grand contournement de Paris. Sur sa section entre Courtenay et Artenay, elle est exploitée par COFIROUTE du groupe VINCI. Un trafic moyen journalier de 9 324 véhicules par jour, dont 13,5 % de poids lourds, était recensé en 2019 sur l'autoroute A19. Cet axe appartient au réseau autoroutier national ;
- La RD921 qui relie Étampes (et la limite nord du Loiret) à La Ferté-Saint-Aubin en passant par Pithiviers. Elle traverse l'aire d'étude immédiate selon un axe nord/sud entre les deux parties de la zone d'implantation potentielle. La donnée de trafic la plus proche concerne le nord du bourg d'Ascoux à environ 2 km au nord de la zone du projet. Le trafic observé en 2020 indique le passage de 4 644 véhicules par jour, dont 8,6 % de poids lourds. Le trafic au droit de l'aire d'étude immédiate est probablement plus réduit car il concerne un tronçon entre les bourgs d'Ascoux et Bouzonville-aux-Bois alors que le tronçon de comptage se localise en situation urbaine ;
- La RD30 qui relie la RD921 au nord à la RD114 au sud en desservant les bourgs de Chambon-la-Forêt, Nibelle et Nesploy. Elle traverse la partie est de la zone d'implantation potentielle. La donnée de trafic la plus proche concerne la section au niveau du bourg de Chambon-la-Forêt à environ 5 km au sud de la zone du projet. Le trafic observé en 2020 indique le passage de 1 769 véhicules par jour, dont 11,6 % de poids lourds ;
- La RD833 qui relie la RD2152 à la RD921 en desservant le bourg de Laas. Elle traverse la partie sud-ouest de l'aire d'étude immédiate, à 165 m de la zone d'implantation potentielle. La donnée de trafic la plus proche concerne l'est du bourg de Laas à environ 600 m à l'ouest de la zone du projet. Le trafic observé en 2020 indique le passage de 600 véhicules par jour, dont 5,8 % de poids lourds.
- Une route communale est par ailleurs recensée, elle concerne l'ancienne RD30 dont la continuité a été rompu lors de la mise en service de l'autoroute A19. Elle est aujourd'hui en impasse et donc uniquement fréquentée au droit de l'aire d'étude immédiate par les agriculteurs souhaitant se rendre sur les parcelles situées au nord de l'autoroute. Le trafic est donc jugé très faible, voire quasi nul sur cet axe.

Concernant les routes, l'article L.111-6 du code de l'urbanisme indique qu'« *en dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de cent mètres 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 soixante-quinze mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation*. ». L'autoroute A19 est donc concernée par une bande inconstructible de 100 m de part et d'autre de son axe. Aucune éolienne ne pourra être implantée sur cette zone.

Les autres voies de communication peuvent faire l'objet de recommandation de recul de la part des gestionnaires en charge de leur exploitation (conseil départemental, commune. Précisons que ces distances d'éloignement ne sont pas réglementaires. Le Conseil départemental a été consulté dans le cadre du projet. Par courrier du 25 mai 2021 (cf. annexe), il rappelle que l'article 26 du règlement de voirie départemental du Loiret du 6 mars 2020 concerne les implantations de poteaux pylônes et éoliennes en bordure de chaussée. Il recommande une distance minimale d'implantation à respecter égale à la hauteur totale de l'éolienne (mât et pales) augmentée de 20 mètres entre le

bord de la chaussée et la base de l'éolienne (en limite extérieure la plus proche). Il précise que cette distance pourra être plus importante si l'étude de sécurité réalisée par le demandeur au stade de l'étude d'impact le recommande.

L'aire d'étude immédiate est par ailleurs aménagée par un réseau de chemins agricoles permettant de desservir les parcelles. Ces voies de communication ne sont pas concernées par des préconisations de recul pour l'implantation des éoliennes. Notons que ces accès peu fréquentés sont toutefois pris en considération dans l'étude de dangers contenue dans le dossier de demande d'autorisation environnementale.

Aucune voie ferrée n'est présente au sein de l'aire d'étude immédiate. Les plus proche est localisée à 3 km à l'ouest de la zone du projet. Il s'agit de la voie Orléans/Paris. Au regard de son éloignement, elle n'induit aucune contrainte sur la zone du projet.



Photo 36 : autoroute A19 au droit de l'aire d'étude immédiate



Photo 37 : la RD921 entre les deux secteurs de la zone d'implantation potentielle



Photo 38 : la RD30 au droit de la zone d'implantation potentielle



Photo 39 : la RD833 au droit de l'aire d'étude immédiate



Photo 40 : chemin agricole en limite nord de la partie ouest de la zone d'implantation potentielle

C.4.10.6 LES LIAISONS HERTZIENNES

C.4.10.6.1 LES LIAISONS HERTZIENNES SOUMISES À SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE

L'Agence Nationale des Fréquences Radioélectriques (ANFR) ne répertorie aucun faisceau hertzien faisant l'objet de servitudes d'utilité publique sur les quatre communes concernées par l'aire d'étude immédiate (cf. annexe).

Le Secrétariat Général de l'Administration du Ministère de l'Intérieur (SGAMI) a également été consulté dans le cadre du projet. Par courrier (cf. annexe), il indique la présence de faisceaux hertziens qui induisent des secteurs d'exclusion pour l'implantation d'éoliennes. Un de ces secteurs est situé sur la partie ouest de la zone d'implantation potentielle des éoliennes (cf. carte page 208). Aucune éolienne ne pourra être installée dans cette emprise.

C.4.10.6.2 LES LIAISONS HERTZIENNES NON SOUMISES À SERVITUDE D'UTILITÉ PUBLIQUE

Le site https://carte-fh.lafibre.info/ répertorie les liaisons hertziennes privées non soumises à servitude d'utilité publique. Trois faisceaux hertziens actifs et un faisceau hertzien inactif sont répertoriés au sein de l'aire d'étude immédiate.

Tableau 98 : faisceaux hertziens privés répertoriés dans l'aire d'étude immédiate

TYPE	EXPLOITANT	STATUT	DISTANCE À LA ZIP
FH 18 GHz 12,8 km	Free Mobile	Actif	0 m
FH 11 GHz 33,0 km	Bouygues Telecom	Actif	0 m
FH 18 GHz 10,6 km	Bouygues Telecom	Inactif	0 m
FH 18 GHz 4,4 km	Free Mobile	Actif	42 m

Les trois faisceaux actifs traversent ou se situent à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle. Ces liaisons hertziennes ne sont pas règlementées et ne font pas l'objet de servitudes. La présence d'obstacle en hauteur dans l'emprise de ces faisceaux est toutefois susceptible d'altérer leur signal. Il est donc recommandé d'éviter que la zone de rotation des pales d'éoliennes n'intersecte ces faisceaux.



Photo 41 : pylône exploité par TDF au nord de l'aire d'étude immédiate

Le site de l'ANFR https://www.cartoradio.fr cartographie les antennes supports des liaisons hertziennes. Un pylône autostable de 32 m de haut exploité par TDF est présent au nord de l'aire d'étude immédiate, aux abords de la RD921. Il porte le numéro d'identification 2334861. Il sert de support à la téléphonie mobile Free (3G/4G/5G) et à un faisceau hertzien Free Mobile précité. Ce pylône se localise à 410 m de la zone d'implantation potentielle. Au regard de cette distance, il n'est pas de nature à induire des contraintes pour l'implantation d'éolienne sur la zone du projet.

C.4.10.7 LES RÉSEAUX ET CANALISATIONS

La présence de réseaux et canalisations sur et aux abords de la zone d'implantation potentielle des éoliennes a été recherchée via le site https://www.reseaux-et-canalisations.ineris.fr. Des consultations auprès des organismes chargés de l'exploitation des infrastructures recensées ont été effectuées afin de prendre connaissance des contraintes liées à ces réseaux et canalisations.

C.4.10.7.1 LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES

Les services de Réseau Transport Électricité (RTE) ont été consultés dans le cadre du projet. Par courrier du 9 décembre 2022 (cf. annexe), ils indiquent la présence de deux lignes 400 000 Volts localisées au sein de l'aire d'étude immédiate : les lignes DAMBRON – GATINAIS 1 et DAMBRON – GATINAIS 2. Elles disposent des mêmes pylônes de support. Ces lignes électriques présentent un caractère stratégique pour le réseau de transport HTB et participent à l'interconnexion du réseau national et régional. RTE rappelle que l'article 26 de l'arrêté technique interministériel du 17 mai 2001 est applicable aux éoliennes. RTE recommande ainsi un recul minimum d'une hauteur totale + 3 m pour l'implantation d'éoliennes vis-à-vis des câbles de la double ligne électrique.



Photo 42 : pylône de la ligne électrique HTB sur la zone d'implantation potentielle

Le réseau électrique local est exploité par la SICAP. Des réseaux souterrains HTA sont répertoriés au sud-ouest et au sud-est de l'aire d'étude immédiate, ils ne concernent pas la zone d'implantation potentielle. Ces réseaux se localisent respectivement à 145 et 260 m de celle-ci.

C.4.10.7.2 LES CANALISATIONS DE GAZ

Aucune canalisation de gaz n'est présente à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.

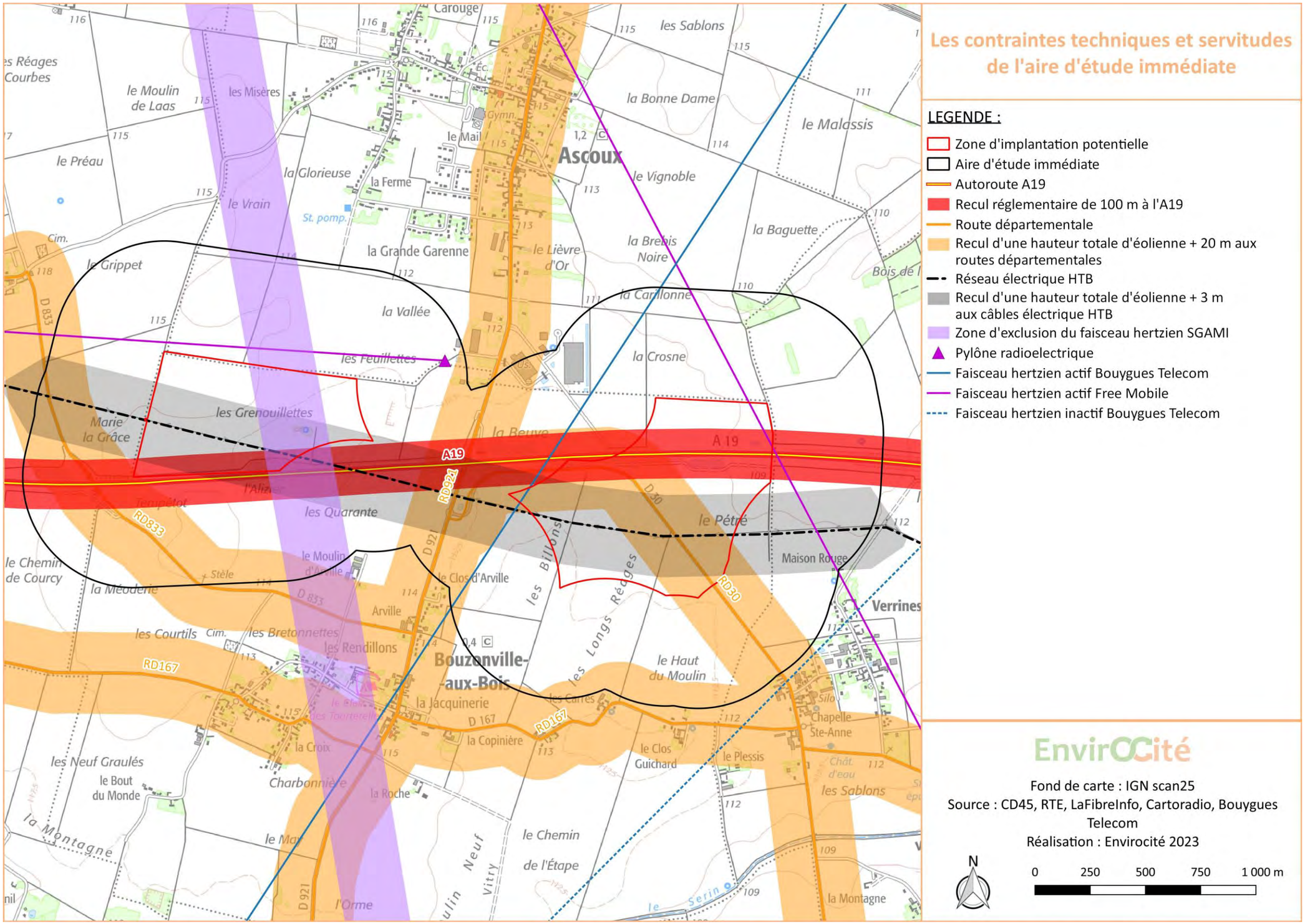
C.4.10.7.3 LES OLÉODUCS

Aucun oléoduc n'est présent à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.

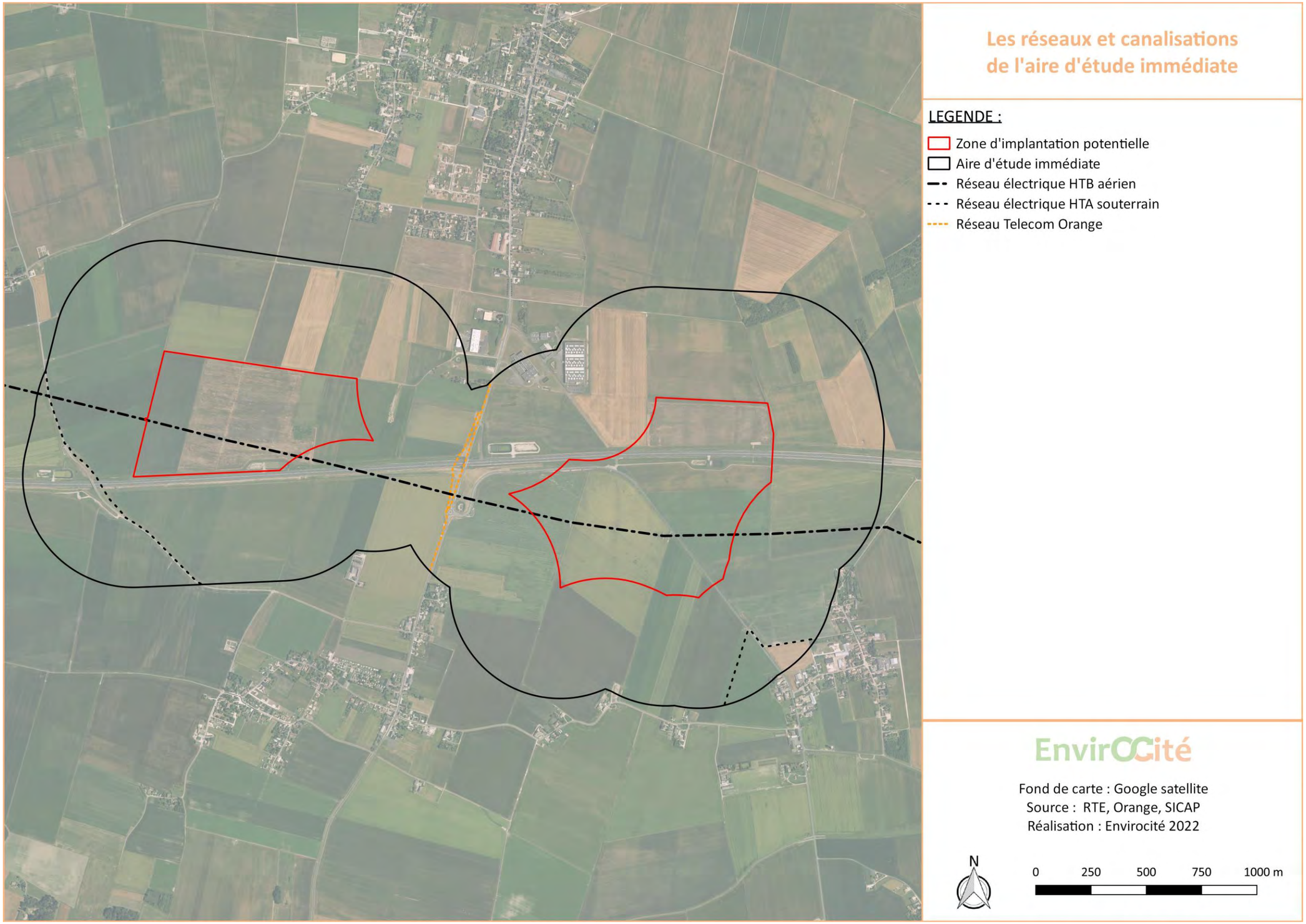
C.4.10.7.4 LES CANALISATIONS D'EAU POTABLE

Le SIAEP Ascoux Dadonville a été consulté dans le cadre du projet, il indique l'absence de réseau d'eau potable sur la zone d'implantation potentielle. Les canalisations les plus proches concernent la zone d'activité de la Crosne au nord de l'aire d'étude immédiate.

SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
L'aviation civile recense une contrainte en hauteur liée aux arrivées omnidirectionnelles (MSA) de l'aérodrome d'Orléans/Saint-Denis-de-l'Hôtel sur la zone du projet. Les éoliennes ne pourront dépasser une altitude en bout de pale de 309 m NGF. Cette contrainte induit un enjeu fort mais une sensibilité faible car elle permet l'implantation d'éoliennes de hauteur comprises entre 194 et 199 m sur la zone du projet.	**FORT**	**FAIBLE**
Aucune contrainte liée aux activités de l'armée, aux radars de Météo France et aux radars portuaires n'est recensée sur la zone d'implantation potentielle des éoliennes.	**NUL**	**NULLE**
L'aire d'étude immédiate est traversée par l'autoroute A19 qui induit une bande inconstructible de 100 m de part et d'autre de son axe. Conformément au code de l'urbanisme, aucune construction ne pourra être réalisée sur cette zone. La sensibilité de cet axe est jugée forte au regard du trafic routier notable qu'il accueille.	**TRÈS FORT**	**FORTE**
L'aire d'étude immédiate est traversée par trois routes départementales : la RD921, la RD30 et la RD833. Dans son règlement de voirie, le département du Loiret recommande un recul d'une hauteur totale (mât et pales) augmentée de 20 mètres entre le bord de la chaussée et la base de l'éolienne (en limite extérieure la plus proche). Au regard de la circulation limitée répertoriée sur ces axes départementaux, un enjeu et une sensibilité modérés ont été retenus pour cette recommandation.	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉE**
Un secteur de servitude liée à la présence d'un faisceau hertzien exploité par le SGAMI est recensé sur la partie ouest de la zone du projet. Aucune éolienne ne pourra être implantée dans cette emprise.	**TRÈS FORT**	**FORTE**
La zone d'implantation potentielle est traversée par des faisceaux hertziens privés exploités par Bouygues Telecom et Free Mobile. Ces faisceaux ne font pas l'objet de servitude d'utilité publique mais l'implantation d'éoliennes est susceptible de perturber leur fonctionnement.	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉE**
La zone d'implantation potentielle est traversée d'est en ouest par la double ligne électrique HTB DAMBRON – GATINAIS 1 & 2. Cet ouvrage présente un intérêt national et dispose à ce titre d'un enjeu très fort. RTE qui exploite ce réseau recommande un recul minimum d'une hauteur totale + 3 m vis-à-vis du câble le plus proche de cette ligne pour l'implantation d'éolienne. Une sensibilité forte est retenue sur cette zone au regard des risques induits par un parc éolien.	**TRÈS FORT**	**FORT**
Aucune canalisation de gaz et aucun oléoduc n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	**NUL**	**NULLE**



Carte 82 : contraintes et servitudes techniques sur la zone d'implantation potentielle



Carte 83 : les réseaux et canalisations de l'aire d'étude immédiate

C.4.11 LES PLANS, PROGRAMMES ET SCHÉMAS

C.4.11.1 LE SCHÉMA RÉGIONAL D'AMÉNAGEMENT, DE DÉVELOPPEMENT DURABLE ET D'ÉGALITÉ DES TERRITOIRES (SRADDET)

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 arrêté préfectoral du 4 février 2020. Ce schéma induit un rôle stratégique à la planification territoriale et renforce la place de l'institution régionale dans l'aménagement du territoire. Il englobe notamment les autres schémas d'échelle régionale (SRCE, SRCAE…)

Il s'appuie sur vingt objectifs précisés à travers des règles générales. L'ensemble de ces objectifs se décline en cinq thématiques : « équilibre du territoire », « transports et mobilités », « climat air énergie », « biodiversité », « déchets et économie circulaire ». Dans le chapitre consacré à la thématique « climat air énergie », le rapport de présentation du SRADDET indique que « *le Centre-Val de Loire vise ainsi à :*

- *Devenir une région couvrant 100 % de ses consommations énergétiques par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050*,
- *Réduire de 100 % les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'origine énergétique entre 2014 et 2050* ».

Pour atteindre ces objectifs, il est mentionné *« le développement des énergies renouvelables et des énergies de récupération, notamment celui de l'énergie éolienne et de l'énergie de biomasse, le cas échéant par zone géographique* ». La règle n°29 du SRADDET précise par ailleurs la volonté de « *favoriser un développement cohérent de l'éolien prenant en compte les contraintes paysagères et écologiques* ».

Le SRADDET de la région Centre Val de Loire indique une production éolienne de l'ordre de 3,779 TWh en 2021 avec un objectif de 8,233 TWh en 2030 et 12,286 TWh en 2050. Cette démarche s'inscrit dans l'objectif d'atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050. Elle nécessite le doublement de la production éolienne d'ici à 2030 et son triplement à l'horizon 2050. Le développement d'un projet éolien sur le territoire d'étude s'inscrit donc dans la logique de transition énergétique portée par la région Centre Val de Loire.

C.4.11.2 LE SCHÉMA DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans le bassin versant de la Seine. Elle est donc concernée par le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands qui a été approuvé par arrêté du 23 mars 2022 pour la période 2022/2027. Ce schéma s'appuie sur un état des lieux qui met en avant plusieurs progrès accomplis dont la réduction des rejets des stations d'épuration hors temps de pluie, la stabilisation des apports en azote minéral, des progrès sur la continuité des cours d'eau. Il indique toutefois des risques encore bien présents tels que la dégradation des cours d'eau par les nitrates, l'altération de la morphologie des cours d'eau, l'omniprésence des pollutions diffuses, les déséquilibres quantitatifs locaux de la ressource en eau.

Au regard de ces constats, le SDAGE dans sa version 2022/2027 s'articule 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 et le littoral.

Au regard de la localisation et de la nature du projet (parc éolien), plusieurs de ces orientations fondamentales sont susceptibles de le concerner : la préservation des milieux humides (et de la biodiversité associée) ainsi que la réduction des pollutions diffuses (chantier de construction). La zone du projet est donc potentiellement concernée par les orientations et dispositions suivantes :

- Orientation 1.3. Éviter avant de réduire, puis de compenser (séquence ERC) l'atteinte aux zones humides et aux milieux aquatiques afin de stopper leur disparition et leur dégradation ;
  - Disposition 1.3.1. Mettre en œuvre la séquence ERC en vue de préserver la biodiversité liée aux milieux humides (continentaux et littoraux) des altérations dans les projets d'aménagement. Le SDAGE précise sur ce point que « *tout projet soumis à étude d'impact ou étude d'incidence environnementale doit présenter les mesures prises pour éviter ces impacts, les réduire et en dernier recours compenser les atteintes environnementales, comme souligné par la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages* » ;
- Orientation 2.3. Adopter une politique ambitieuse de réduction des pollutions diffuses sur l'ensemble du territoire du bassin ;
  - Disposition 2.3.4. Généraliser et pérenniser la suppression du recours aux produits phytosanitaires et biocides dans les jardins, espaces verts et infrastructures ;
  - Disposition 2.4.2. Développer et maintenir les éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements ;
- Orientation 3.1. Réduire les pollutions à la source ;
  - Disposition 3.1.1. Privilégier la réduction à la source des micropolluants et effluents dangereux.

La zone du projet s'inscrit dans l'unité hydrographique des rivières d'Ile-de-France, plus précisément dans l'unité intitulée « Juine Essonne École » (RIF.5). Le SDAGE indique sur cette unité que « *la qualité des cours d'eau est fragilisée dès leur source par des nitrates apportés par la nappe de Beauce, provenant de l'activité agricole. La présence de phosphore est un risque de manifestation de l'eutrophisation. La qualité des rivières principales est conditionnée par la performance de l'assainissement (y compris pluvial) pour les grosses agglomérations* ». Il précise que « *les pesticides sont présents sur cette unité hydrographique, notamment sur la Rimarde* ».

Les enjeux identifiés par le SDAGE sur le territoire recouvrent principalement :

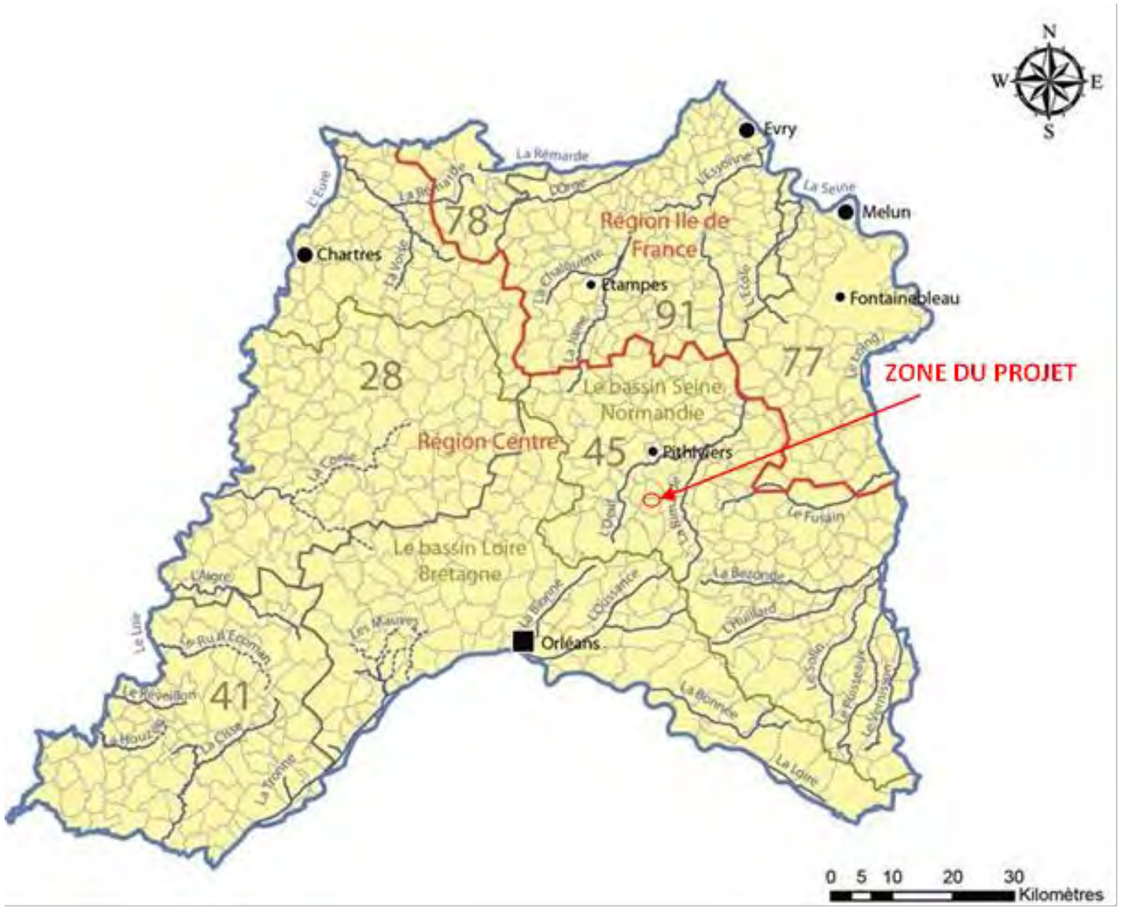
- La protection et la restauration des milieux aquatiques et des zones humides associées ;
- La réduction de la pression par les intrants agricoles et du transfert vers les eaux superficielles ou souterraines, en particulier dans les aires d'alimentations des captages ;
- La régularité de la performance de l'assainissement et son amélioration (y compris le non collectif avec un faible taux de conformité) et la gestion à la source des eaux pluviales ;
- La réduction de l'utilisation de phytosanitaires agricoles, la résolution des problèmes de sédiments dégradés d'anciens sites pollués et de rejets de substances dangereuses liées aux activités industrielles (OHV, perchlorates).

Au regard de la situation de la zone d'implantation potentielle, les enjeux concernent donc essentiellement la préservation des éventuelles zones humides et des masses d'eau souterraines. Le projet devra être conforme avec les objectifs du SDAGE. Il devra notamment veiller à éviter la destruction de zones humides et la pollution des aquifères.

C.4.11.3 LE SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

La zone d'implantation se situe dans le périmètre du SAGE Nappe de Beauce approuvé par arrêté préfectoral du 11 juin 2013.

L'aire d'étude immédiate du projet ne comporte aucun cours d'eau, les enjeux sont donc liés à la préservation des masses d'eau souterraines et du milieu naturel. Elle s'inscrit dans le secteur centre-ouest du SAGE dont les principaux enjeux socio-économiques sont liés à de vastes exploitations céréalières nécessitant des prélèvements pour l'irrigation, un drainage de certaines parcelles et engendrant une fuite d'éléments minéraux ainsi qu'un lessivage de nitrates en période hivernale.



Carte 84 : le périmètre du SAGE nappe de Beauce

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) du SAGE Nappe de Beauce définit quatre objectifs principaux pour la gestion des eaux sur son territoire :

- Objectif n°1 : gérer quantitativement la ressource ;
- Objectif n°2 : assurer durablement la qualité de la ressource ;
- Objectif n°3 : protéger le milieu naturel ;
- Objectif n°4 : prévenir les risques d'inondation et de ruissellement.

Plusieurs dispositions sont issues de ces objectifs. Celles susceptibles de concerner un projet éolien sur la zone d'implantation potentielle sont listés ci-dessous :

- Disposition n°13 – étude pour une meilleure gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement (en lien avec la rubrique 2.1.5.0 de la loi sur l'eau) ;
- Disposition n°18 – protection et inventaire des zones humides.

Elles sont renforcées dans le règlement du SAGE par des articles spécifiques :

Article n°7 - mettre en eau des systèmes de gestion alternatif des eaux pluviales.

Cet article indique que « *les solutions de régulation préconisées pour la gestion des eaux pluviales, dans le cadre d'opérations d'aménagement, s'orientent classiquement sur la mise en place de bassins de rétention. L'application de cette technique de rétention est jugée peu satisfaisante. Dès lors qu'il est établi que des solutions alternatives (rétention à la parcelle, techniques de construction alternatives type toits terrasse ou chaussée réservoir, tranchée de rétention, noues, bassins d'infiltration…) permettent d'atteindre le même résultat et qu'elles ne posent pas de contraintes techniques et économiques incompatibles avec la réalisation du projet, ces solutions doivent être mises en œuvre, dans le cadre des demandes d'autorisation ou des déclarations présentées au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement (rubrique 2.1.5.0 nomenclature EAU)* ».

Article n°13 – protéger les zones humides et leurs fonctionnalités.

Cet article précise qu'« *afin de protéger les zones humides et leurs fonctionnalités, les opérations ou travaux d'assèchement, de mise en eau, d'imperméabilisation, de remblaiement de zones humides soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement peuvent être autorisées ou faire l'objet d'un récépissé de déclaration seulement si sont cumulativement démontrées :*

- *l'existence d'un intérêt général avéré et motivé ou l'existence d'enjeux liés à la sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transports,*
- *l'absence d'atteinte irréversible aux réservoirs biologiques, aux zones de frayère, de croissance et d'alimentation de la faune piscicole, dans le réseau Natura 2000 et dans les secteurs concernés par les arrêtés de biotope, espaces naturels sensibles des départements, ZNIEFF de type 1 et réserves naturelles régionales*.

Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la disparition de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, dans le même bassin versant, la recréation ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité, respectant la surface minimale de compensation imposée par le SDAGE si ce dernier en définit une.

À défaut, c'est-à-dire si l'équivalence sur le plan fonctionnel et de qualité de la biodiversité n'est pas assurée, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface supprimée. La gestion et l'entretien de ces zones humides doivent être garantis à long terme ».

Le projet devra prendre en compte les dispositions et article du règlement du SAGE Nape de Beauce liés à la gestion des eaux pluviales et à la préservation des zones humides.

C.4.11.4 LE SCHÉMA DE COHÉRENCE TERRITORIALE (SCOT)

L'aire d'étude immédiate est concernée par le SCoT Beauce Gâtinais en Pithiverais dont la révision a été approuvée le 10 octobre 2019. Le diagnostic du SCoT met en avant plusieurs problématiques principales sur le territoire, il est notamment possible de citer par grande thématique :

- Habiter : une consommation des espaces agricoles et naturels qu'il convient de limiter à l'avenir, avant tout pour limiter la dispersion de l'habitat qui est préjudiciable au territoire ;
- Travailler : le pôle économique de Pithiviers qui concentre les activités économiques et doit s'adapter aux évolutions (vente à distance notamment) ;
- Se déplacer : une très forte motorisation des ménages en contexte rural avec un recours de plus en plus important à la voiture individuelle qui induit des effets indésirables (coût environnemental, coût économique, coût social…).

Le Plan d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) et le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) s'articulent autour de quatre grands thématiques :

- S'appuyer sur la trame environnementale pour mettre en place un projet durable ;
- Habiter sur le territoire, une politique d'accueil qualitative ;
- Faciliter les déplacements et limiter la dépendance à la voiture individuelle ;
- Travailler sur le territoire, mettre en œuvre une stratégie économique et ambitieuse.

Le premier objectif, d'une dimension transversale, comprend un sous objectif intitulé « *engager le territoire dans sa transition énergétique* ». Celui-ci développe plusieurs actions, notamment la valorisation du potentiel renouvelables du territoire pour un développement plus soutenable et une autonomie énergétique grandissante. Le PADD du SCoT

affirme ainsi qu'« *axe majeur de la transition énergétique, le développement des énergies renouvelables est un enjeu de société et un objectif national et régional essentiel* ». Il indique que « *dans le but de réduire sa dépendance aux énergies fossiles et d'œuvrer pour la transition énergétique, le SCoT veut renforcer la production d'énergies renouvelables sur le territoire, mais toujours de manière maitrisée et en accord avec les enjeux sociaux-économiques, environnementaux et paysagers* ». Plus spécifiquement, il précise que « *pour l'éolien, les collectivités doivent s'emparer de la question pour ne plus subir le développement mais l'accompagner et l'orienter afin que les retombées soient locales* ».

Le DOO apporte des éléments complémentaires à travers la prescription 34 qui stipule qu'« *afin d'assurer un développement de projets de production d'énergie renouvelable respectueux des préoccupations environnementales, paysagères, sociales et économiques locales, le SCoT demande l'application des principes suivants :*

L'éolien : sur le territoire du PETR Beauce Gâtinais en Pithiverais, l'installation de parcs éoliens est envisageable, sous réserve du respect des normes en vigueur. Son développement ne pourra se faire qu'au regard des contraintes locales en matière :

- *de préservation des paysages (éviter les covisibilités avec les lieux patrimoniaux les plus emblématiques : site classé Haute-Vallée de l'Essonne, Yèvre-le-Châtel) ;*
- *de préservation du caractère patrimonial des bâtis ;*
- *de préservation de la biodiversité.*

Les autorités compétentes en matière d'urbanisme tiendront compte de l'impact de l'ouverture à l'urbanisation de nouveaux secteurs sur les capacités d'accueil d'aérogénérateurs (règle des 500 mètres) ».

Précisons que la Trame Verte et Bleue identifiée à l'échelle du SCoT ne définit pas de réservoir de biodiversité ou de corridor écologique au sein de l'aire d'étude immédiate.

Le SCoT Beauce Gâtinais en Pithiverais encourage donc le développement des énergies renouvelables, et notamment de l'éolien sous réserve de prise en compte des sensibilités du territoire.

C.4.11.5 LE PLAN CLIMAT AIR ÉNERGIE TERRITORIAL (PCAET)

L'aire d'étude immédiate se localise au sein du Pays Beauce Gâtinais en Pithiverais qui a lancé sur une démarche de PCAET afin de s'inscrire dans une démarche de transition climatique et énergétique.



Figure 55 : objectifs du PCAET Pays Beauce Gâtinais en Pithiverais

Ce plan prévoit notamment d'accélérer la production des énergies renouvelables (EnR) : + 45% d'ici 2030 et + 105% d'ici 2050 (par rapport à 2016).

C.4.11.6 UN TERRITOIRE À ÉNERGIE POSITIVE POUR LA CROISSANCE VERTE (TEPCV)

Le Pays Beauce Gâtinais en Pithiverais est labellisé depuis le 19 mai 2016 comme TEPCV pour ses actions en faveur de la biodiversité et l'environnement. Ce label permet à la collectivité de bénéficier de financement de projets. Les fonds TEPCV aident ainsi des projets d'isolation des bâtiments publics, d'aménagements de voies douces, d'aménagements d'espaces de de sensibilisation à la biodiversité, de modernisation de l'éclairage public, d'acquisition de véhicules électriques, d'acquisition de bornes de rechargement pour véhicules électriques, de production d'énergie renouvelable par panneaux photovoltaïques, de création d'une ressourcerie. Le territoire s'est donc engagé depuis plusieurs années dans la transition énergétique, à travers notamment une réduction de sa consommation, une électrification de ses usages et le développement des énergies renouvelables.

C.4.11.7 LES DOCUMENTS D'URBANISME COMMUNAUX

Seule la commune de Bouzonville-aux-Bois est directement concernée par la zone d'implantation potentielle des éoliennes. Les documents d'urbanisme concernant les trois autres communes d'accueil de l'aire d'étude immédiate (Ascoux, Bouilly-en-Gâtinais et Laas) ont également été analysés afin de définir le recul réglementaire de 500 m aux zones urbanisées à destination d'habitat.

C.4.11.7.1 COMMUNE DE BOUZONVILLE-AUX-BOIS

L'occupation du sol sur la commune de Bouzonville-aux-Bois est régie par une Carte Communale (CC) arrêtée le 12 septembre 2008 et révisée le 21 mars 2014. La zone d'implantation potentielle des éoliennes est localisée en zone non constructible. L'implantation d'éoliennes, au titre d'équipements d'intérêt collectif, est autorisée sur les zones non constructible dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées (cf. 2° de l'article L.111-4 du code de l'urbanisme).

La carte communale de Bouzonville-aux-Bois ne répertorie par ailleurs aucun élément surfacique, linéaire ou ponctuel protégé au titre du code de l'urbanisme sur l'aire d'étude immédiate. La zone d'implantation potentielle des éoliennes est située à plus de 500 m de toute zone urbanisable à destination d'habitation recensée sur la commune (cf. carte page 214). Aucune contrainte liée à la carte communale de Bouzonville-aux-Bois n'est donc répertoriée pour l'implantation d'éoliennes et d'aménagements annexes.

C.4.11.7.2 COMMUNE DE LAAS

L'occupation du sol sur la commune de Laas est régie par un Plan Local d'Urbanisme (PLU). L'aire d'étude immédiate du projet est exclusivement concernée par la zone A « constituée par les parties de territoires communaux principalement affectées à l'exploitation agricole. Elle est réservée à l'agriculture et protégée à ce titre ». Le règlement du PLU précise que sont admis sous condition dans cette zone « *les ouvrages d'utilité publique et les ouvrages publics de faible emprise (tels que ls pylônes électriques, transformateurs, ouvrages de production électrique, etc… ainsi que les constructions ou installations liées au fonctionnement des services publics) sous réserve qu'ils ne remettent pas en cause la vocation de la zone* ».

Le document graphique du PLU de Laas ne répertorie aucun élément surfacique, linéaire ou ponctuel protégé au titre du code de l'urbanisme sur l'aire d'étude immédiate.

Au regard de la seule zones présente au sein de l'aire d'étude immédiate, la zone d'implantation potentielle des éoliennes est située à plus de 500 m de toute zone urbanisable à destination d'habitation recensée sur la commune de Laas.

C.4.11.7.3 ASCOUX

L'occupation du sol sur la commune d'Ascoux est régie par un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 30 juin 2017. L'aire d'étude immédiate du projet est concernée par trois types de zones (cf. carte page 214) :

- La zone A « *constituée par les parties de territoires communaux principalement affectées à l'exploitation agricole. Elle est réservée à l'agriculture et protégée à ce titre* ». Cette zone permet exceptionnellement la construction d'habitation des agriculteurs exploitant la zone sous réserve qu'elles soient situées à proximité des bâtiments d'exploitation mais n'est pas considérée comme zone urbanisable destinée à l'habitation au sens de l'article L.515-44 du code de l'environnement ;
- La zone Ui qui « *correspond au site occupé par les activités existantes implantées en limite sud de la commune, de part et d'autre de la RD921. Elle regroupe également les terrains desservis par les équipements compatibles avec leur caractère liés à l'activité industrielle. Cette zone est destinée aux constructions ou installations, classées ou non, à usage d'activités artisanale, industrielle, d'entrepôt, de commerce ou de service* ». Elle permet les logements des personnes assurant la surveillance ou la direction de ces établissements mais n'est pas

considérée comme zone urbanisable destinée à l'habitation au sens de l'article L.515-44 du code de l'environnement ;

- La zone AUi est destinée à l'extension de la zone Ui. Elle admet à terme les mêmes destinations que la zone Ui précédemment décrite.

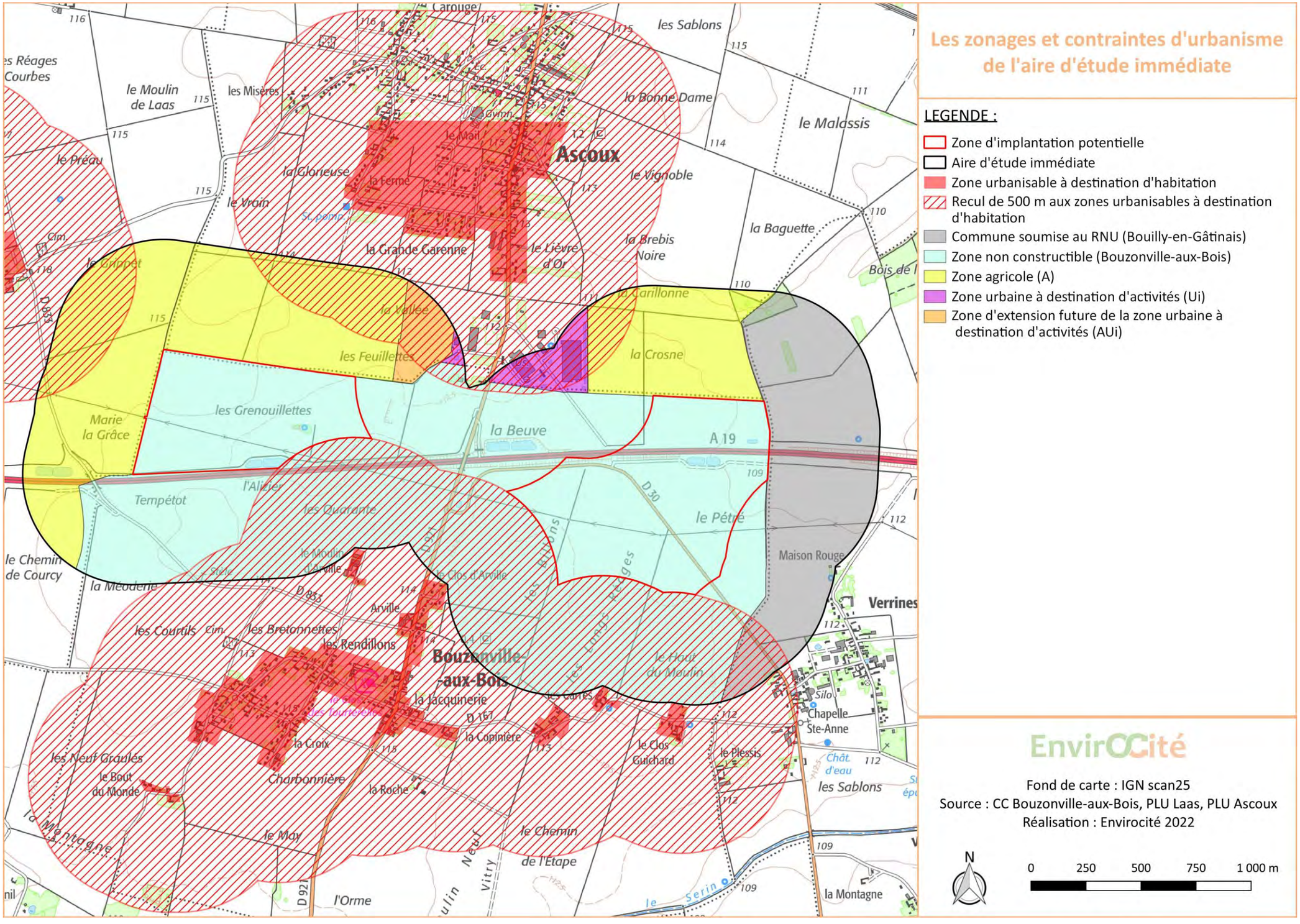
Le document graphique du PLU d'Ascoux ne répertorie aucun élément surfacique, linéaire ou ponctuel protégé au titre du code de l'urbanisme sur l'aire d'étude immédiate.

Au regard des seules zones A, Ui et AUi présentes au sein de l'aire d'étude immédiate, la zone d'implantation potentielle des éoliennes est située à plus de 500 m de toute zone urbanisable à destination d'habitation recensée sur la commune d'Ascoux.

C.4.11.7.4 BOUILLY-EN-GÂTINAIS

La commune de Bouilly-en-Gâtinais ne dispose pas de document d'urbanisme. Seule la partie est de l'aire d'étude immédiate est concernée par cette commune. La zone d'implantation potentielle des éoliennes est située à plus de 500 m des habitations recensées sur la commune.

	SYNTHÈSE	ENJEU	SENSIBILITÉ
	Le SRADDET Centre Val de Loire, le SCoT et le PCAET du Pays Beauce Gâtinais en Pithiverais disposent d'objectifs de développement des énergies renouvelables, et notamment de l'éolien, afin de mettre en œuvre la transition énergétique sur le territoire. La zone d'étude est par ailleurs localisée sur un territoire à énergie positive pour la croissance verte (TEPOS). Il existe donc une forte volonté territoriale de développer les énergies renouvelables, dont l'énergie éolienne, sur le territoire.	**POSITIF**	**POSITIF**
	La zone d'implantation potentielle des éoliennes s'inscrit dans son ensemble dans la zone non constructible de la carte communale de Bouzonville-aux-Bois. Celle-ci permet l'implantation d'équipements d'intérêt collectif telles que les éoliennes. Elle n'est concernée par aucune contrainte d'urbanisme identifiée et se situe à plus de 500 m de toute zone urbanisable à destination d'habitation.	**NUL**	**NULLE**



Carte 85 : les zonages et contraintes d'urbanisme de l'aire d'étude immédiate

C.5 LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

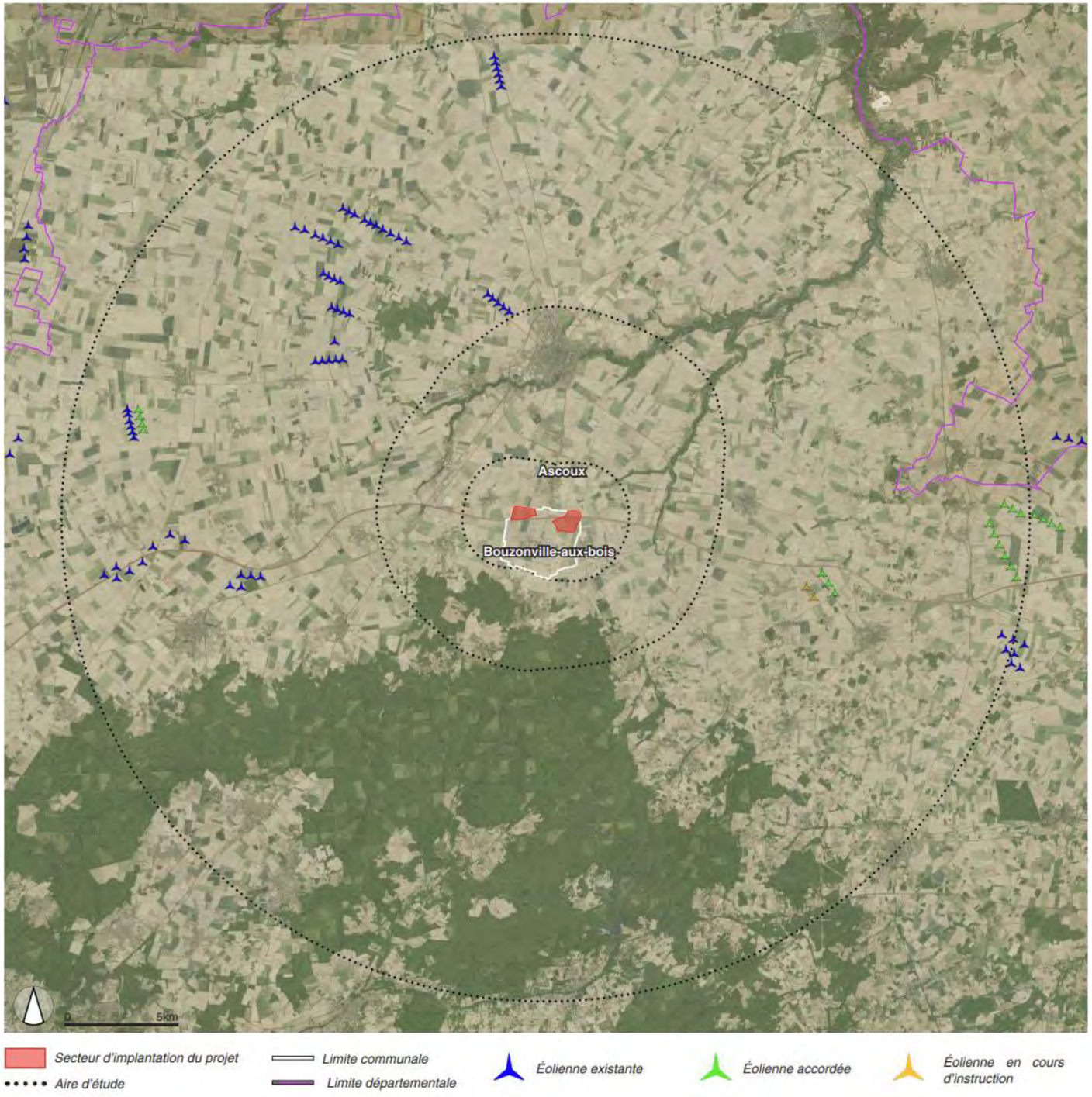
C.5.1 PRÉAMBULE

Le volet paysager concerne la création d'un parc éolien qui est localisé sur la commune de Bouzonville-aux-Bois. Cette commune appartient au département du Loiret en région Centre-Val de Loire et s'inscrit dans l'unité de paysage du Gâtinais de l'Ouest.

Le projet s'installe dans un secteur dépourvu d'éolienne. Toutefois, à quelques kilomètres au nord-ouest, de nombreux parcs ont vu le jour entre 2005 et 2010.

Ce territoire est marqué par un relief très faible induisant des vues lointaines. Seuls les îlots bâtis et les masses boisées ferment les vues comme la Forêt d'Orléans au sud.

L'attention portée au caractère ouvert de ce paysage guidera les choix qui aboutiront au projet de parc le plus favorable pour le paysage et le patrimoine qui l'accompagne.



Carte 86 : contexte du secteur d'implantation du projet

C.5.2 ANALYSE DU PAYSAGE DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE

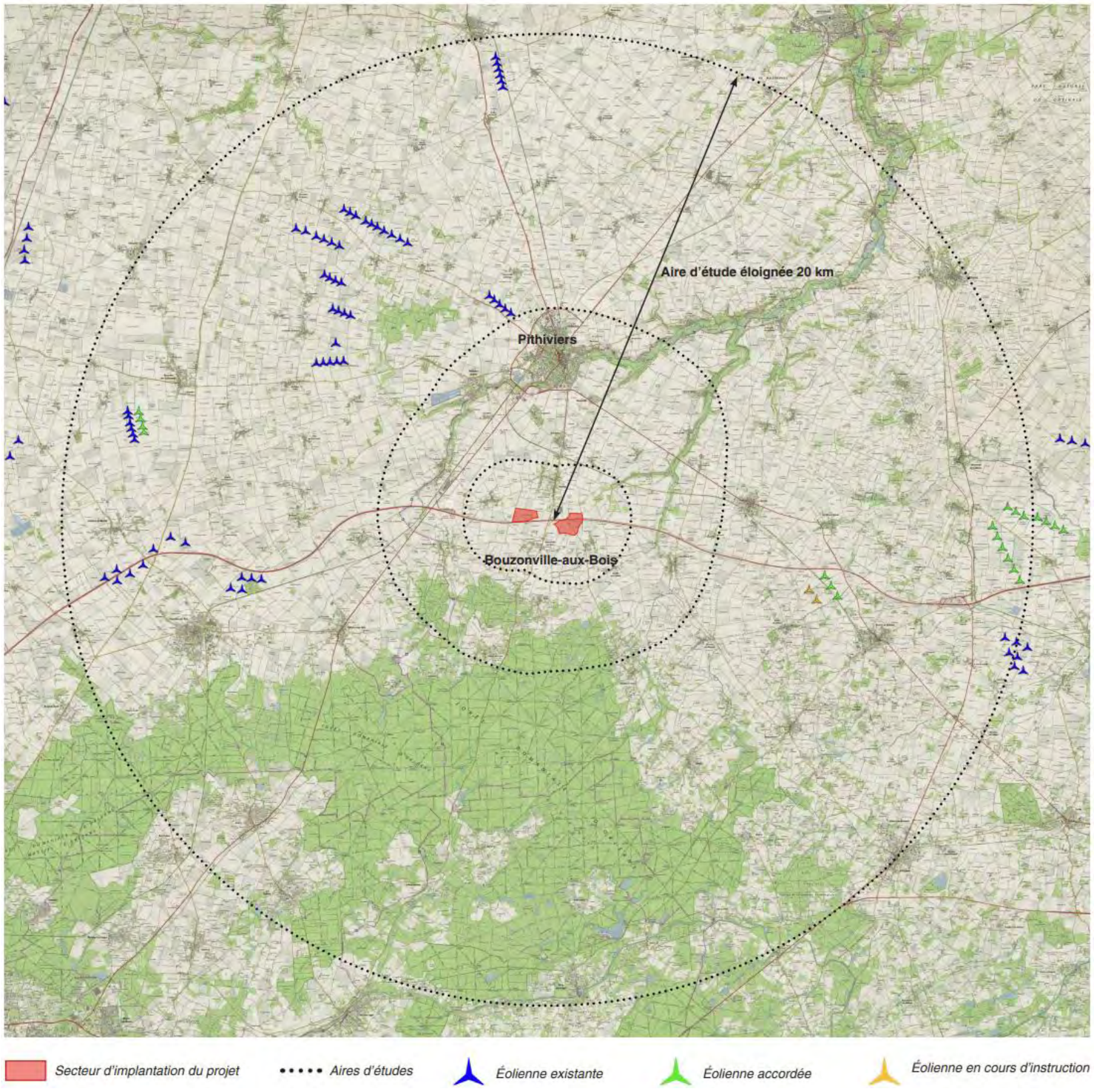
Le site du projet éolien se situe sur la commune de Bouzonvilleaux-Bois, dans le département du Loiret. Toutefois, les enjeux paysagers du projet ne se limitent pas au territoire de la commune concernée, mais influent bien au-delà des périmètres administratifs. C'est pourquoi l'étude paysagère est largement étendue autour de cette surface communale. Les cartographies présentées s'étendent sur un territoire d'une vingtaine de kilomètres autour du site d'implantation du projet éolien.

La zone d'étude éloignée se base sur un périmètre de 20 km du centre de la ZIP. Au-delà, la distance atténue fortement la perception des éoliennes. Ce rayon de 20 km est aussi celui préconisé dans la Note régionale méthodologique pour la prise en compte des enjeux « Paysage – Patrimoine » dans l'instruction des projets éoliens approuvée le 15 mars 2015 pour la région Centre.

L'analyse du paysage de l'aire d'étude éloignée a pour but d'identifier les unités de paysage dans lesquelles la zone d'implantation potentielle s'insère ainsi que les éléments de composition du paysage.

L'identification de ces éléments structurants permet alors d'étudier leur relation avec la ZIP et d'en identifier les principaux enjeux liés au paysage. L'impact des futures éoliennes pourra ainsi être analysé vis-à-vis des enjeux mis en évidence.

Ces enjeux seront par la suite précisés et affinés pour ceux des aires d'étude rapprochée et immédiate



Carte 87 : l'aire d'étude éloignée du paysage

C.5.2.1 LA COMPOSITION DU PAYSAGE DE LA ZONE D'ÉTUDE

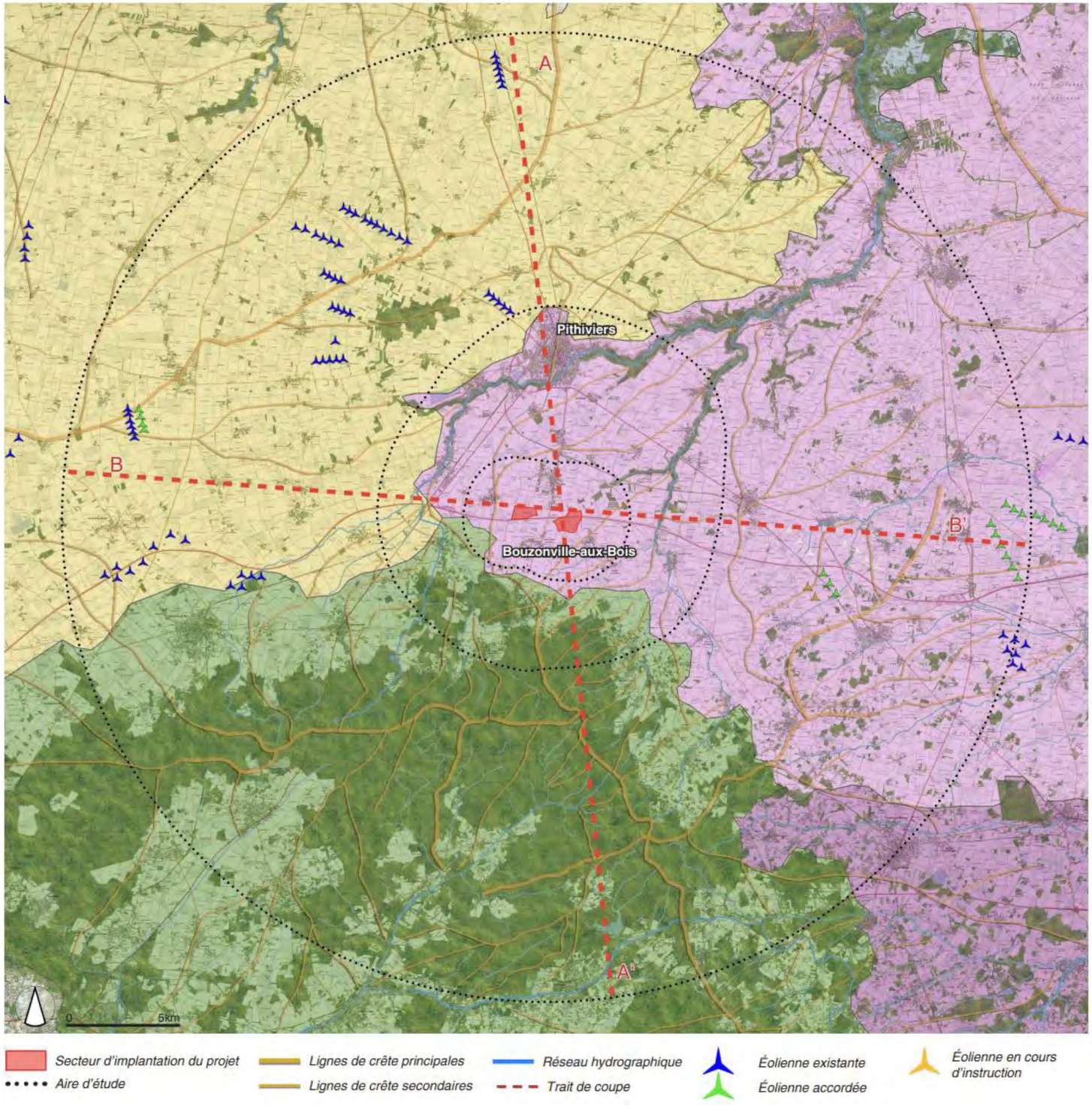
La zone d'étude élargie présente plusieurs unités paysagères bien distinctes : le Gâtinais, le Gâtinais Ouest, le Gâtinais Sud-Ouest, la Beauce, la Forêt d'Orléans et la Vallée de l'Essonne.

Le département du Loiret a mandaté une première étude pour l'élaboration d'un Atlas de ses paysages en 2009. Toutefois, comme expliqué par Monsieur Sébastien Petiteau, chef de projet SIG au département, « le produit livré n'ayant pas donné satisfaction, il n'a pas été validé par la maîtrise d'ouvrage. C'est pourquoi la version 2009 de l'atlas ne peut pas être mise à disposition. » Seulement la cartographie des différentes unités est disponible et utilisée pour la cartographie ci-contre.

La coupe AA' traverse le territoire d'étude du nord au sud. On y constate un relief globalement plat sur les unités paysagères de la Beauce et du Gâtinais Ouest. C'est dans ce relief que s'insère la zone d'étude. Au sud de la ZIP, le relief se fait plus prononcé, les paysages deviennent boisés et de nombreux ruisseaux sculptent des vallons. La Forêt d'Olréans constitue ainsi un filtre visuel opaque à une grande partie sud de la zone d'étude.

La coupe BB' nous indique les légères ondulations des plateaux agricoles de la Beauce et du Gâtinais Ouest. Le relief n'est pas un obstacle visuel au projet de la ZIP. Les boisements s'y font rares dont la plupart encadrent les cours d'eau qui sont légèrement décaissés





Carte 88 : les unités paysagères de l'aire d'étude éloignée

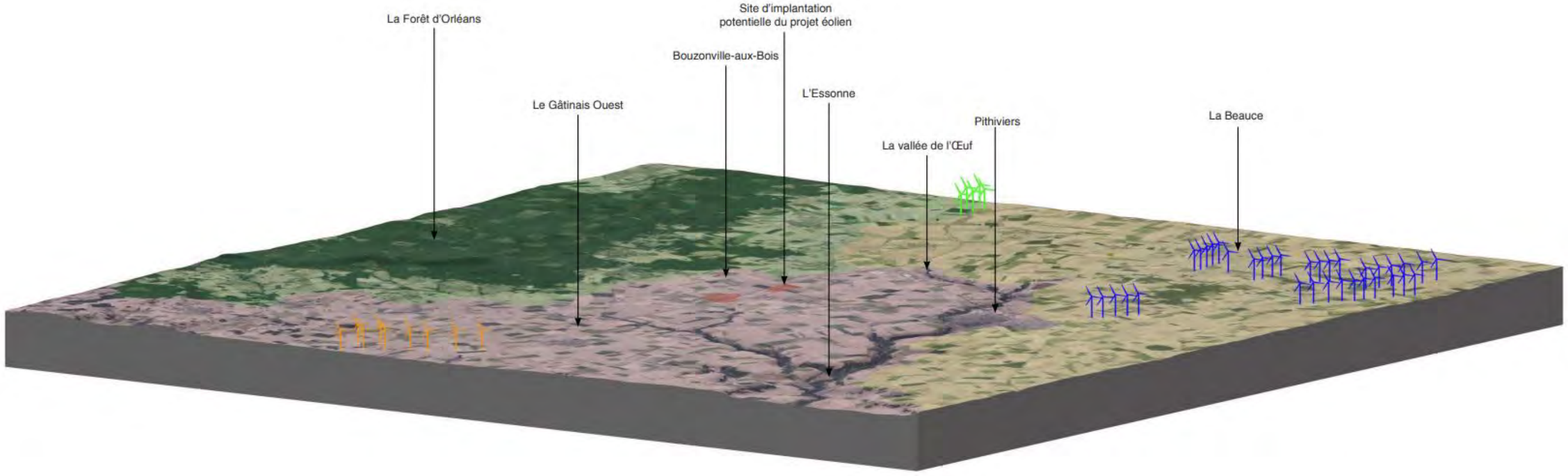


Figure 56 : bloc-diagramme de présentation de l'aire d'étude éloignée

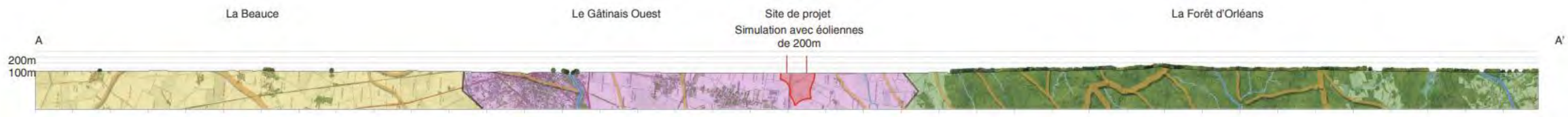


Figure 57 : coupe topographique AA' de l'aire d'étude éloignée

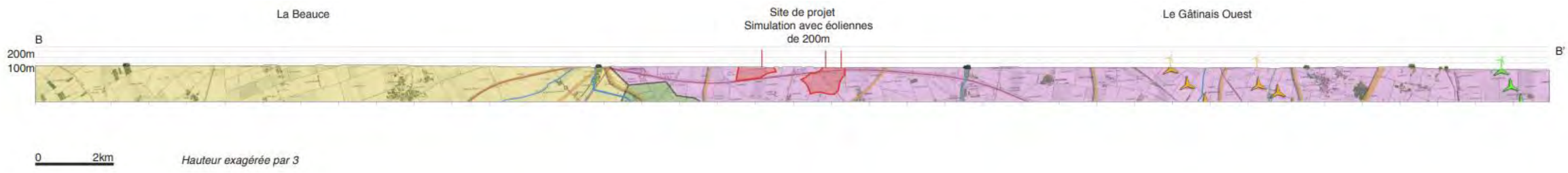


Figure 58 : coupe topographique BB' de l'aire d'étude éloignée

C.5.2.2 LES UNITÉS PAYSAGÈRES

C.5.2.2.1 LA BEAUCE

La renommée de la Beauce, aussi appelée le grenier de la France, repose sur son agriculture. Son plateau calcaire est surmonté d'une couche de limons fertiles qui rend ce territoire propice à l'agriculture intensive de céréales et de betteraves.

Les remaniements agricoles du XXe siècle n'ont fait qu'accentuer ce sentiment d'immensité avec l'agrandissement des parcelles agricoles.

Ce grand plateau est aussi caractérisé par ses très faibles reliefs qui permettent au regard de porter loin. Ce très faible relief et l'agro-industrie induisent la faible présence de boisements. Le seul boisement d'importance est celui de Bel Ébat au nord-ouest de Pithiviers-le-Vieil. Autrement, de nombreux îlots individuels ponctuent le territoire sur de très faibles superficies.

La vallée de l'Œuf sépare le plateau de la Beauce des ondulations plus prononcées du Gâtinais. Ces paysages d'openfield sont ponctués par l'installation d'îlots d'habitations à la croisée des routes. La plupart du temps, les villages sont construits autour d'un groupement de fermes. On constate aussi quelques fermes isolées. Ils sont reconnaissables dans l'immensité agricole par la présence de leur clocher. On peut citer comme exemple le clocher de l'église Saint-Salomon et Saint-Grégoire de la ville de Pithiviers dont la silhouette élancée est identifiable. Ce clocher annonce aussi la transition avec le Gâtinais de l'Ouest.

Autour de Pithiviers, le paysage est marqué par les constructions de zones industrielles et commerciales. Les autres éléments de verticalité qui ressortent par leur hauteur sont les parcs éoliens récemment construits. Enfin, l'autre verticalité manifeste est celle des lignes électriques qui traversent le paysage de part en part.

Relation visuelle avec la zone d'étude *: Unité paysagère au nord de la zone d'étude. Son faible relief et son immense plateau agricole offrent des vues lointaines en direction de la zone d'implantation potentielle. Seuls quelques îlots boisés résiduels et des zones bâties viennent filtrer les vues. La distance à la zone d'implantation potentielle qui est à minima de 4,7 km permettra de limiter les vues depuis le cœur de cette unité de paysage.*



Photo 43 : La verticalité des éoliennes sur le plateau de la Beauce. (Point photo 236)



Photo 44 : La ville de Pithiviers, identifiable ici à ses zones industrielles, marque la ligne d'horizon et signe la rupture avec le Gâtinais Ouest. (Point photo 117)

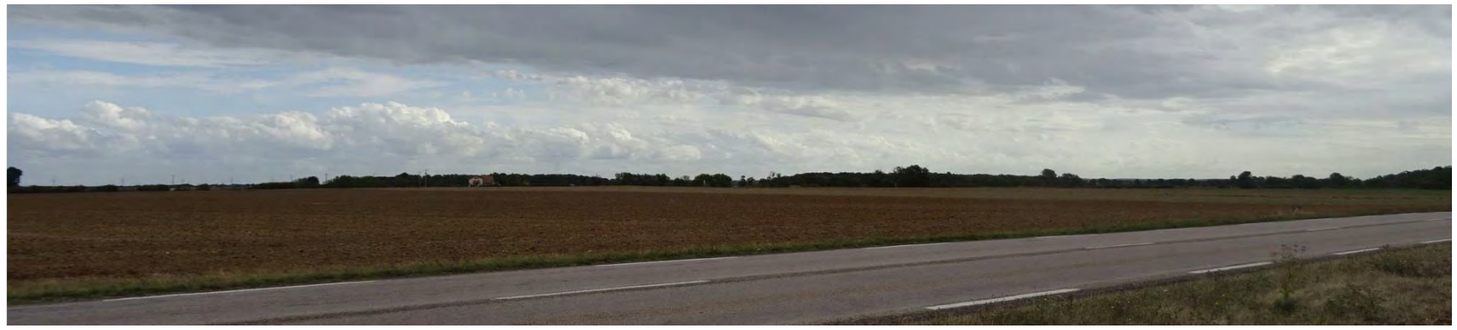


Photo 45 : Depuis les plateaux agricoles, la vallée de l'Œuf encaissée est signalée par sa ripisylve. (Point photo 117)



Photo 46 : Le paysage industriel autour de Pithiviers. (Point photo 136)

C.5.2.2.2 LE GÂTINAIS OUEST

Cette entité vient rompre avec la platitude des territoires de la Beauce. Le Gâtinais Ouest se caractérise par des ondulations plus marquées bien que restant relativement amples. Les vues deviennent alors plus courtes de manière ponctuelle dans la déambulation.

C'est dans cette unité que s'inscrit la commune de Bouzonville-aux-Bois et ainsi la zone d'implantation potentielle.

L'agriculture est la première occupation du sol. Les cultures dans le Gâtinais Ouest sont plus diversifiées qu'en Beauce.

Quelques ruisseaux sculptent ce plateau agricole et sont accompagnés de leur ripisylve. C'est dans cette unité paysagère que se forme notamment l'Essonne à la jonction de l'Œuf et la Rimarde.

Leurs ripisylves marquent les vues. Plusieurs îlots boisés épars ponctuent le paysage, certains appuyés sur les pentes.

Les villages sont nombreux, composés le long des axes de communications et de leurs croisements. Les fermes sont les composantes anciennes de ces villages.

Dans ce paysage ouvert, plusieurs verticalités se distinguent : les clochers et les pylônes électriques. Un clocher en particulier se distingue, celui de l'église Saint-Salomon et Saint-Grégoire de Pithiviers, classé Monument Historique, qui s'impose en point d'appel du regard depuis une grande partie du paysage agricole.

Les lignes électriques à haute tension sont particulièrement présentes dans le paysage, car elles se raccordent au poste électrique d'Arconville. Elles marquent le paysage par leurs imposants pylônes qui émergent des parcelles agricoles et ponctuent le paysage par la linéarité et la rigueur de leur implantation.

L'autoroute A19 traverse d'est en ouest cette unité paysagère. Cette voie de circulation majeure est un des principaux secteurs de découverte de ce paysage. En effet, malgré le fait que l'observateur est en mouvement, le peu de masques visuel propre à ce paysage permet une lecture détaillée de sa composition même en mouvement.

Relation visuelle avec la zone d'étude : *Unité paysagère d'accueil de la zone d'implantation potentielle. Bien que ce territoire soit à dominance agricole, le secteur regroupe plusieurs enjeux avec ces vallées au riche patrimoine architectural, mais aussi paysager. Les silhouettes des clochers ponctuent le paysage et deviennent de véritables points de repère pour certains. Ce territoire est donc fortement sensible de par sa relation visuelle avec la zone d'implantation potentielle. Les voies de communication seront le principal lieu de découverte des éoliennes, notamment l'autoroute qui sépare notre zone d'étude en deux.*

Les boisements épars et les très amples ondulations du paysage permettent d'offrir des vues discontinues en direction de la zone du projet



Photo 47 : Les boisements qui s'inscrivent sur les ondulations marquées marquent la frontière entre le Gâtinais et la Beauce au-delà. (Point photo 100)

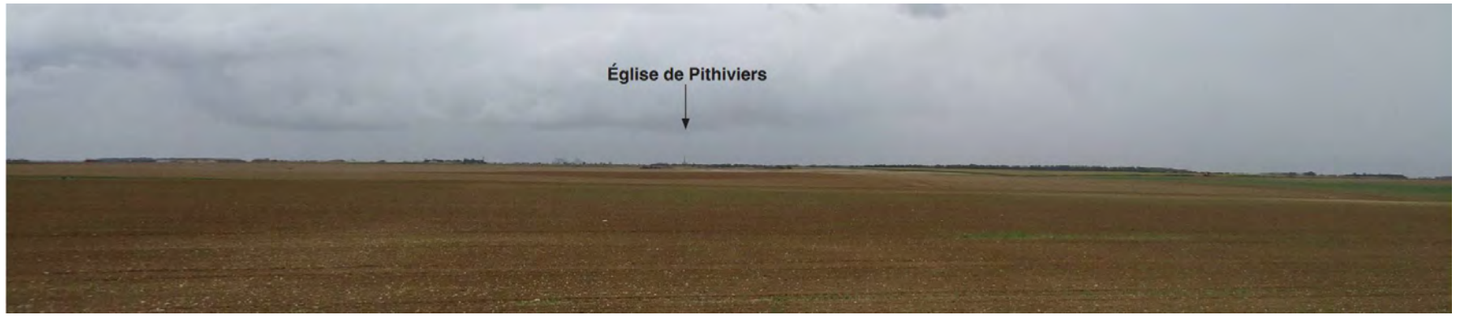


Photo 48 : Le plateau du Gâtinais Ouest marqué par le clocher de l'église de Pithiviers en arrière plan. (Point photo 76)



Photo 49 : Les boisements encaissés témoignent de la présence de la Rimarde et de sa ripisylve où s'installe le village Yèvre-le-Châtel. (Point photo 90)

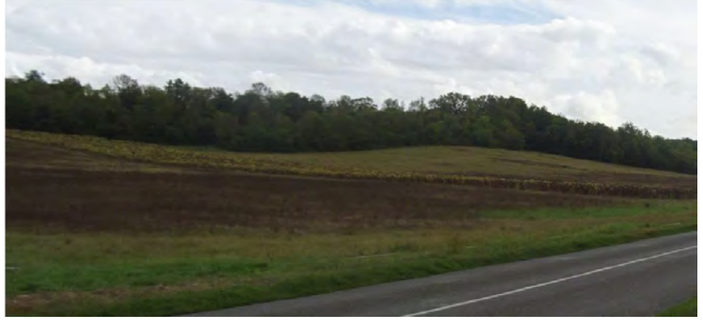


Photo 50 : Les ondulations du Gâtinais Ouest. (Point photo 93)



Photo 51 : Les lignes électriques qui marquent le paysage. (Point photo 42

C.5.2.2.3 LE GÂTINAIS SUD-OUEST

Cette unité paysagère du Gâtinais se distingue de ces voisines par sa densité de boisements. En effet, sa proximité avec le massif forestier d'Orléans lui adjoint un caractère de plus en plus boisé à mesure que l'on se dirige vers le sud. Cette alternance de secteurs boisés et de clairières induit un jeu d'ouvertures et fermetures de l'horizon. Les vues lointaines sont plus cadrées et moins profondes en comparaison de celles depuis le Gâtinais Ouest où la profondeur de champ est immense.

À ce territoire plus boisé s'ajoute aussi un maillage hydrographique beaucoup plus important. On trouve ainsi de nombreux ruisseaux qui découpent le paysage accompagnés de nombreux étangs artificiels qui témoignent d'une volonté de drainer les terres pour pouvoir les cultiver.

En plus de ces étangs artificiels, l'activité humaine se remarque également par la présence du canal d'Orléans qui traverse le paysage au sud de Bellegarde.

Relation visuelle avec la zone d'étude : *Cette unité n'entretient que très peu de relations visuelles avec le secteur d'étude. La première cause est la distance qui les sépare, soit à minima 15km. De plus, les nombreux boisements épars limitent les vues lointaines en direction de la zone de projet.*

C.5.2.2.4 LA FORÊT D'ORLÉANS

Cette unité boisée contraste avec celles présentées précédemment. Elle est caractérisée par un relief bien plus marqué dû à la traversée Est/Ouest par une ligne de crête principale qui définit le partage des eaux entre la vallée de la Loire et celles du Loing et de l'Essonne. La Forêt d'Orléans s'étend au nord-est de la ville dont elle porte le nom. Cette entité paysagère ferme le paysage du Gâtinais et s'installe en transition entre les vastes plaines agricoles et la vallée de la Loire.

Dans ce vaste massif boisé, les vues sont majoritairement refermées, et rares sont les perspectives qui parviennent à en sortir. Les villages présents dans cette unité sont implantés dans les clairières à proximité des cours d'eau et donc isolés du plateau du Gâtinais.

Ces clairières s'apparentent à des espaces de transition entre le massif et les paysages ouverts qui l'entourent. Ces zones présentent ainsi une grande diversité d'ambiances où se mélangent prairies, boisements, cultures, étangs et villages.

Relation visuelle avec la zone d'étude : *Depuis le cœur de cette unité, aucune relation n'est possible avec le secteur d'implantation. Les boisements opaques ferment les vues. Toutefois, à la lisière nord de l'unité, les villages comme Courcy-aux-Loges, Gallerand et Vrigny qui sont implantés dans des vallées peu marquées pourraient entretenir des vues ponctuelles vers la zone d'implantation du projet*



Photo 52 : La succession des boisements du Gâtinais sud-ouest. (Point photo 175)



Photo 53 : Le canal d'Orléans. (Point photo 160)



Photo 54 : Chemin de la Forêt domaniale d'Orléans. (Point photo 152)



Photo 55 : La clairière de Courcy-aux-Loges cultivée et habitée au sein de la Forêt d'Orléans. (Point photo 150)

C.5.2.2.5 LA VALLÉE DE L'ESSONNE

La vallée de l'Essonne vient marquer la limite entre le Gâtinais Ouest et la Beauce. Cette unité paysagère est façonnée par le réseau hydrographique qui la parcourt. La vallée de l'Essonne prend naissance au sud à la lisière de la Forêt d'Orléans avec ces deux affluents majeurs, l'Œuf et la Rimarde. À mesure que l'on descend la vallée de l'Essonne, celle-ci recueille de nombreuses vallées secondaires et s'élargit puis gagne en profondeur. Une ripisylve de plus en plus généreuse accompagne ce changement d'échelle et dissimule les villages installés en haut de coteaux ou à proximité des fonds de vallée.

Le nombre important de villages au patrimoine riche montre la relation importante entre l'habitat et la rivière.

La vallée offre des ambiances intimistes à l'inverse des grands paysages ouverts environnants. Le regard est ainsi tourné vers l'intérieur de la vallée cadré par la végétation.

Relation visuelle avec la zone d'étude : *Par sa distance qui est à minima de 20km et son enclavement, la relation visuelle avec la zone d'implantation, depuis la vallée de l'Essonne, est très faible.*



Photo 56 : L'Essonne et sa ripisylve (Point photo 105)



Photo 57 : Les blocs de grès caractéristiques de cette vallée (Point photo 108)



Photo 58 : La ripisylve opaque de la rivière. (Point photo 108)

C.5.2.3 LE PAYSAGE ÉOLIEN

La zone d'implantation potentielle du futur parc éolien s'installe au sein d'un paysage peu marqué par l'éolien. En effet, les éoliennes les plus proches se situent dans l'unité paysagère de la Beauce, à environ 8 km au nord-ouest de la ZIP.

Les parcs présents dans les aires d'étude sont composés de 76 éoliennes construites, 20 éoliennes accordées et 2 éoliennes en cours d'instruction, soit un total de 98 éoliennes sur le territoire de la zone d'étude. Compte tenu du très faible relief et le manque d'obstacle de ces paysages, ces parcs sont perceptibles depuis une grande partie du territoire, mais rarement tous en même temps.

Depuis la commune de Bouzonville-aux-Bois et la zone de projet, les lignes de crête secondaires limitent les vues vers le nord et ces parcs ne sont donc pas visibles.

De plus, la distance entre la ZIP et les éoliennes existantes est conséquente, à minimum 8 km ce qui réduit les perceptions conjointes

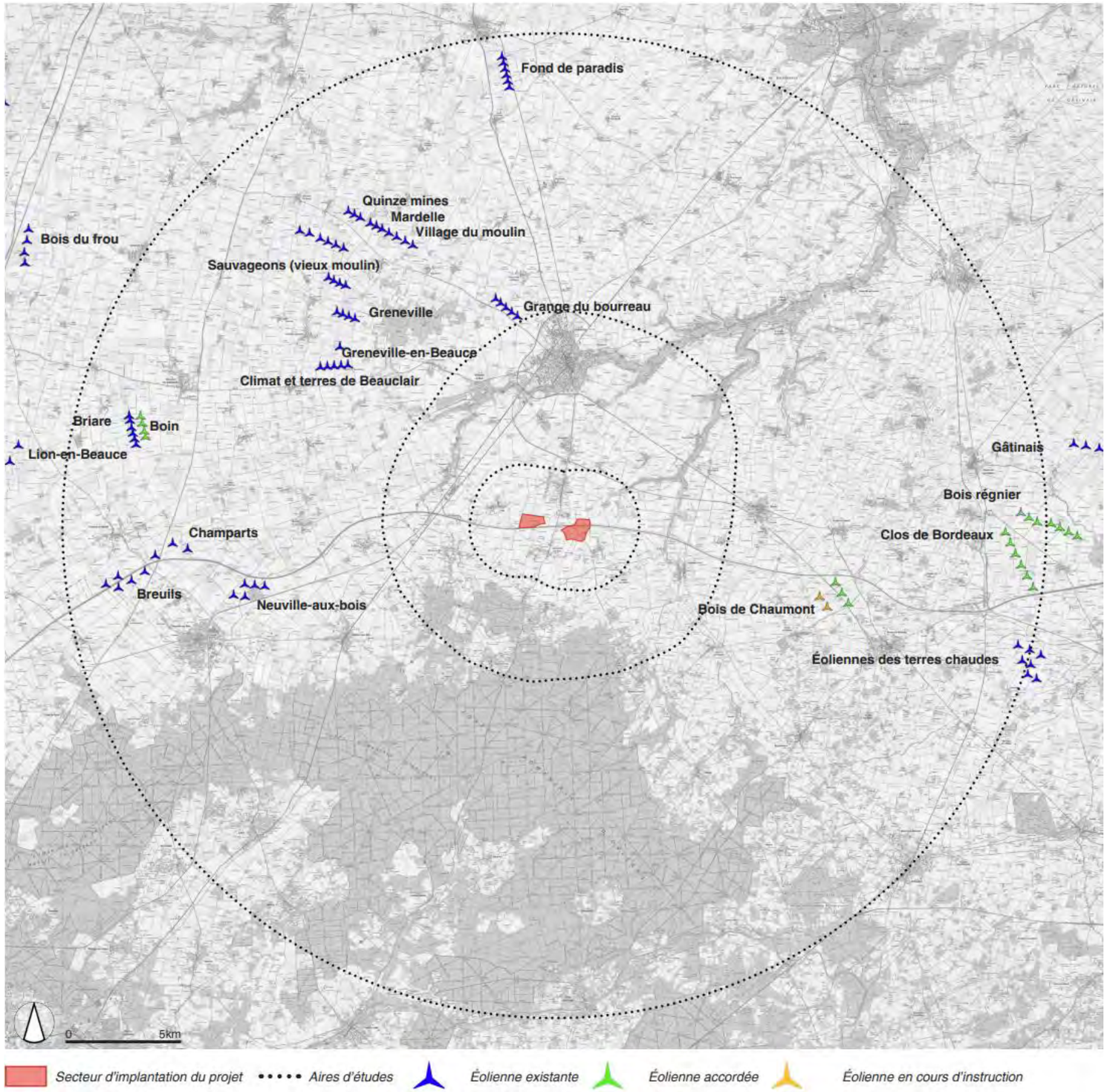


Photo 59 : le contexte éolien de l'aire d'étude éloignée



Photo 60 : Vue sur les parcs éoliens à l'ouest de Pithiviers. (Point photo 242)



Photo 61 : La présence des éoliennes du parc de Greneville depuis le centre de Guignonville. (Point photo 238)

C.5.2.4 LES MONUMENTS HISTORIQUES, SITES EMBLÉMATIQUES ET TOURISTIQUES

C.5.2.4.1 LES ÉLÉMENTS PATRIMONIAUX

Le territoire de la zone d'étude présente un grand nombre de monuments historiques inscrits ou classés, au total 60 sont figurés sur la carte. La plupart du temps, il s'agit d'édifices religieux ou de châteaux au sein desquels, quelques fois, seuls certains de leurs éléments architecturaux sont classés ou inscrits.

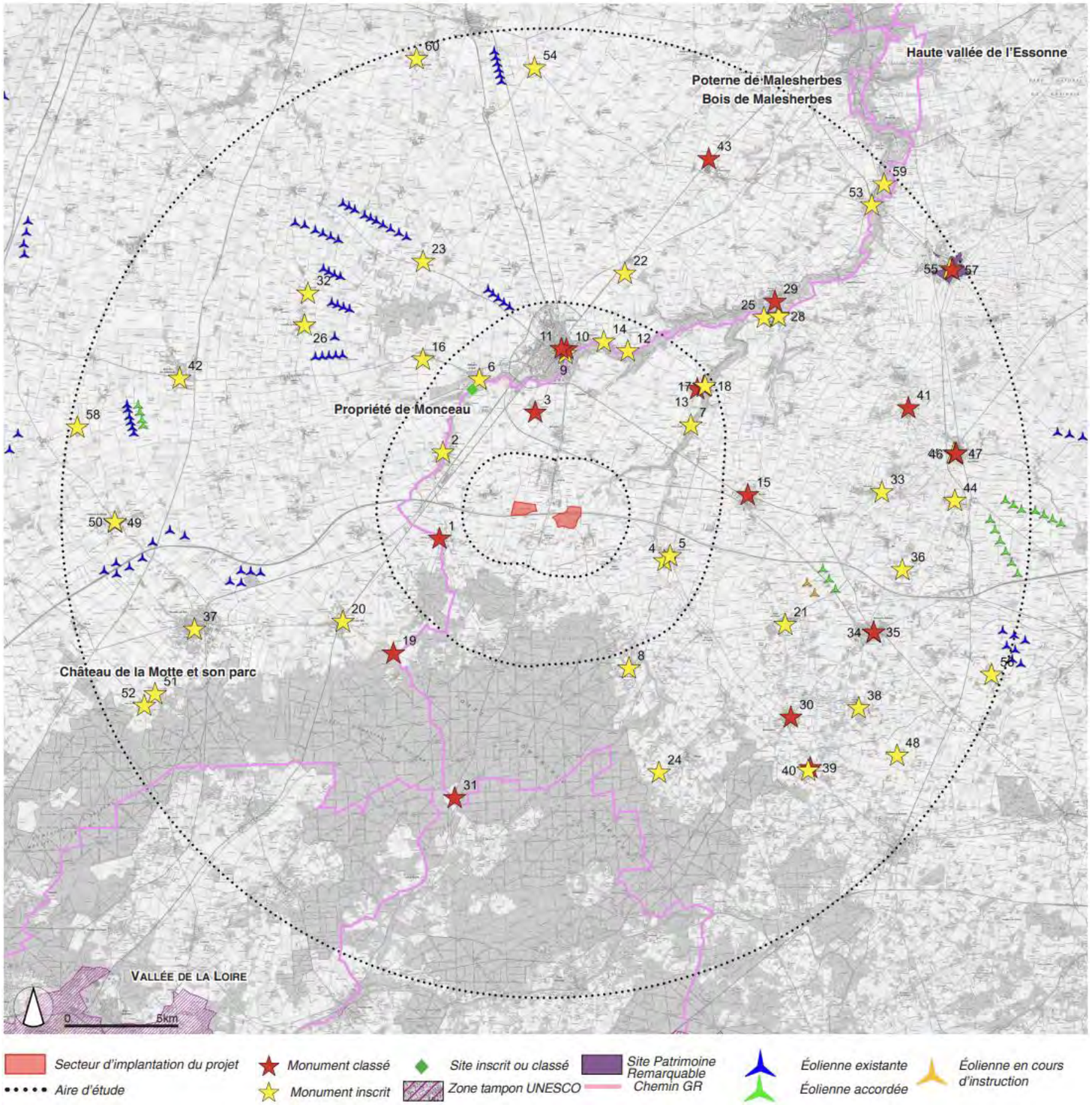
Dans tous les cas, ces monuments classés ou inscrits constituent des points de repère forts, aussi bien physiques qu'emblématiques. La notion de covisibilité avec ces monuments est donc à examiner avec soin.

Les monuments classés et inscrits présents sur le périmètre d'étude sont répertoriés dans le tableau ci-après et localisés sur la carte ci-contre.

À cette liste de monuments historiques s'ajoute 1 site inscrit qui est identifié sur le territoire d'étude.

Sur le territoire d'étude éloigné, le cœur de ville de Puiseaux est aussi identifié un Site Remarquable Patrimonial.

Au sud de la Forêt d'Orléans, en dehors de notre zone d'étude, s'étend le Val de Loire classé au patrimoine mondial de l'UNESCO.



Carte 89 : les monuments historiques, sites emblématiques et touristiques de l'aire d'étude éloignée

C.5.2.4.2 LES MONUMENTS HISTORIQUES ET SITES PROTÉGÉS

Afin d'évaluer les sensibilités visuelles des monuments présents dans la zone d'étude, nous avons réalisé une cartographie des zones d'impacts visuels théoriques. Cette analyse s'appuie sur l'implantation la plus défavorable en termes d'impacts visuels.

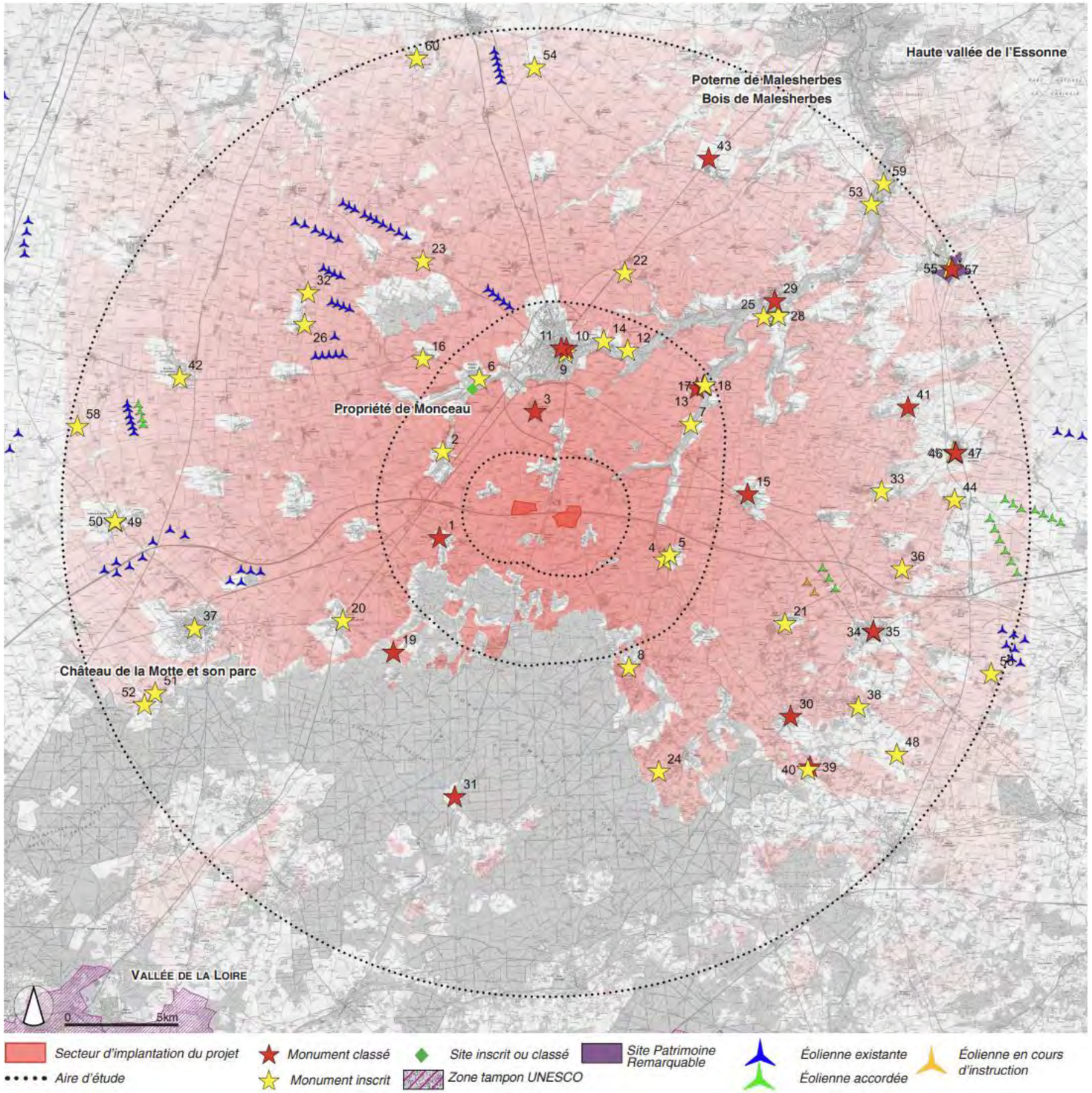
De plus, la méthode de détermination ne prend pas en compte les petites masses boisées, notamment celles des parcelles privées, ainsi que les murs et clôtures. Ces micro composantes du paysage peuvent en réalité être de véritable masque visuel. De ce fait, pour de nombreux châteaux, comme celui de Denainvilliers, l'analyse ne repose pas sur la prise en compte de mur qui ceinture le parc du château qui ferme les vues vers l'extérieur depuis le monument. De ce fait, l'analyse annonce que le monument présente des risques de visibilité. Cette analyse doit alors être vérifiée et complétée par les constats des visites sur le terrain.

Le tableau des monuments historiques ci-après permet ainsi de regrouper ces analyses et d'en conclure une sensibilité.

Pour chacun des monuments et site indiqués dans le tableau, une analyse au cas par cas, des constats de terrain, a été réalisée selon les critères suivants :

- risque de visibilité d'un parc éolien dans la ZIP depuis le monument ;
- risque de covisibilité d'un parc éolien avec le monument.

Nous considérons qu'au-delà de 15 km, la distance rend la perception des parcs réduite. Cette distance de 15 km est aussi précisée dans le document « Éoliennes et risque de saturation visuelle. Conclusion de trois études de cas en Beauce » de septembre 2007.L'ensemble de ces analyses permet alors de définir un degré de sensibilité pour chacun des éléments du patrimoine bâti.



Carte 90 : patrimoine, contexte éolien et zone de visibilité potentielle sur l'aire d'étude éloignée

Tableau 99 : liste des monuments historiques classés ou inscrits de l'aire d'étude éloignée

N°	commune	Monuments	Statut	Dept	Distance	Interprétation ZVI (visibilité)	Constat terrain			Sensibilité
							Visbilité	Covisibilité	Masque visuel	
1	Mareau-aux-Bois	Eglise Saint-Georges	classe	45	3,10 km	non	non	oui		Forte
2	Escrennes	Eglise Saint-Lubin	inscrit	45	3,57 km	non	non	oui		Forte
3	Dadonville	Chateau de Denainvilliers	classe	45	3,75 km	oui	non	non	boisement	Faible
4	Courcelles	Chateau de Courcelles-le-Roi	inscrit	45	3,92 km	oui	non	oui		Modérée
5	Courcelles	Eglise Saint-Jacques le Majeur	inscrit	45	4,04 km	non	non	oui		Modérée
6	Pithiviers-le-Vieil	Eglise Saint-Gervais et Saint-Protais	inscrit	45	5,23 km	non	non	oui		Forte
7	Yèvre-la-Ville	Eglise Saint-Gault d'Yèvre-le-Chatel	inscrit	45	5,67 km	non	non	non	relief/boisement	Très faible
8	Chambon-la-Forêt	Chateau de la Luzerne	inscrit	45	6,22 km	non	non	non	boisement/relief	Très faible
9	Pithiviers	Chateau de l'Ardoise	inscrit	45	6,30 km	non	non	non	bati	Très faible
10	Pithiviers	Restes de l'ancienne collégiale Saint-Georges	classe	45	6,48 km	non	non	non	bâti	Très faible
11	Pithiviers	Eglise Saint-Salomon et Saint-Grégoire	classe	45	6,51 km	non	non	oui		Très forte
12	Bondaroy	Eglise Saint-Martin-le-Seul	inscrit	45	6,73 km	non	non	non	relief/boisement	Très faible
13	Yèvre-la-Ville	Chapelle Saint-Lubin à Yèvre-le-Chatel	classe	45	6,85 km	non	non	non	relief/boisement	Faible
14	Bondaroy	Manoir de la Taille	inscrit	45	6,89 km	non	non	non	relief/boisement	Très faible
15	Boynes	Eglise Saint-Pierre	classe	45	6,91 km	non	non	oui		Modérée
16	Pithiviers-le-Vieil	Ancien chateau de Montguignard	inscrit	45	6,96 km	oui	non	non	boisement	Faible
17	Yèvre-la-Ville	Chateau d'Yèvre-le-Chatel	classe	45	7,12 km	non	non	oui		Forte
18	Yèvre-la-Ville	Eglise Sainte-Brigide	inscrit	45	7,17 km	non	non	oui		Forte
19	Chilleurs-aux-Bois	Chateau de Chamerolles	classe	45	7,49 km	oui	non	non	boisement	Faible
20	Chilleurs-aux-Bois	Eglise Saint-Pierre	inscrit	45	8,22 km	non	non	non	relief/boisement	Très faible
21	Batilly-en-Gatinais	Eglise Saint-Martin	inscrit	45	9,56 km	non	non	oui		Modérée
22	Marsainvilliers	Chateau des Essarts	inscrit	45	9,81 km	oui	non	non	boisement	Faible
23	Guigneville	Eglise Saint-Hilaire	inscrit	45	10,59 km	oui	non	oui		Modérée
24	Nibelle	Vestiges du chateau du Hallier	inscrit	45	10,69 km	oui	non	non	boisement	Faible
25	Neuville-sur-Essonne (La)	Eglise Saint-Sulpice de Ligerville	inscrit	45	10,88 km	non	non	non	relief/boisement	Très faible
26	Greneville-en-Beauce	Eglise de Greneville	inscrit	45	11,31 km	non	non	non	distance/boisement	Très faible
27	Neuville-sur-Essonne (La)	Eglise Saint-Amand	inscrit	45	11,35 km	non	non	non	relief/boisement	Très faible
28	Neuville-sur-Essonne (La)	Ancien prieuré	inscrit	45	11,35 km	non	non	non	bâti	Très faible
29	Aulnay-la-Rivière	Chateau de Rocheplatte	classe	45	11,68 km	non	non	non	boisement	Très faible
30	Boiscommun	Eglise Notre-Dame	classe	45	11,89 km	non	non	oui		Modérée
31	Ingrannes	Ancienne abbaye de Notre-Dame de la Cour-Dieu	classe	45	11,91 km	non	non	non	boisement	Très faible
32	Greneville-en-Beauce	Eglise Saint-Félix de Guignonville	inscrit	45	12,09 km	oui	non	oui		Modérée
33	Gaubertin	Eglise Saint-Aubin	inscrit	45	12,44 km	non	non	non	relief/boisement	Très faible
34	Beaune-la-Rolande	Eglise Saint-Martin et crypte	classe	45	13,01 km	non	non	oui		Modérée
35	Beaune-la-Rolande	Ancien cimetière	classe	45	13,02 km	non	non	non	bâti	Très faible
36	Egry	Maison-forte de Gaudigny	inscrit	45	13,46 km	oui	non	non	boisement	Faible
37	Neuville-aux-Bois	Eglise Saint-Symphorien	inscrit	45	13,89 km	non	non	non	distance/boisement	Très faible
38	Saint-Loup-des-Vignes	Eglise Saint-Loup	inscrit	45	13,90 km	oui	non	non	boisement	Faible
39	Montliard	Eglise Notre-Dame	classe	45	13,91 km	oui	non	oui		Modérée
40	Montliard	Chateau	inscrit	45	13,93 km	oui	non	non	distance/boisement	Faible
41	Boesses	Eglise Saint-Germain	classe	45	14,15 km	non	non	non	distance/boisement	Très faible
42	Bazoches-les-Gallerandes	Eglise Notre-Dame	inscrit	45	14,72 km	non	non	oui		Modérée
43	Manchecourt	Obélisque astronomique, dit aussi Méridienne	classe	45	15,31 km	non	non	non	relief/bâti	Très faible
44	Auxy	Eglise Saint-Martin	inscrit	45	15,44 km	oui	non	non	distance	Très faible
45	Beaumont-du-Gatinais	Chateau (ancien)	inscrit	77	15,58 km	non	non	non	distance	Très faible
46	Beaumont-du-Gatinais	Eglise	classe	77	15,63 km	non	non	non	distance	Très faible
47	Beaumont-du-Gatinais	Halles	classe	77	15,67 km	non	non	non	distance	Très faible
48	Fréville-du-Gatinais	Eglise Saint-Martial	inscrit	45	16,31 km	oui	non	non	distance	Très faible
49	Aschères-le-Marché	Halle	inscrit	45	16,34 km	non	non	non	distance	Très faible
50	Aschères-le-Marché	Eglise Notre-Dame	inscrit	45	16,36 km	non	non	non	distance	Très faible
51	Bougy-lez-Neuville	Motte féodale dénommée La Butte Noire	inscrit	45	16,44 km	oui	non	non	distance	Très faible
52	Bougy-lez-Neuville	Eglise Saint-Sulpice	inscrit	45	17,06 km	non	non	non	distance	Très faible
53	Briarres-sur-Essonne	Eglise Saint-Etienne	inscrit	45	17,32 km	non	non	non	distance	Très faible
54	Audeville	Eglise Saint-Sulpice	inscrit	45	17,90 km	non	non	non	distance	Très faible
55	Puiseaux	Halle	inscrit	45	18,15 km	non	non	non	distance	Très faible
56	Juranville	Eglise Saint-Martin	inscrit	45	18,19 km	oui	non	non	distance	Très faible
57	Puiseaux	Eglise Notre-Dame	classe	45	18,21 km	non	non	non	distance	Très faible
58	Oison	Chateau d'Amoy	inscrit	45	18,27 km	oui	non	non	distance	Très faible
59	Dimancheville	Eglise paroissiale Saint-Blaise ou Saint-Fiacre	inscrit	45	18,29 km	non	non	non	distance	Très faible
60	Thignonville	Eglise Saint-Pierre et Saint-Marcou	inscrit	45	18,71 km	non	non	non	distance	Très faible

Tableau 100 : liste des sites classés ou inscrits de l'aire d'étude éloignée

N°	commune	Sites	Statut	Dept	Distance	Interprétation ZVI (visibilité)	Constat terrain			Sensibilité
							Visbilité	Covisibilité	Masque visuel	
1	Pithiviers-le-Vieil	Propriété du Monceau	inscrit	45	4,93 km	non	non	non	bâti	Très faible

Les visites sur le territoire nous ont permis de constater que les monuments historiques présents dans la zone d'étude sont généralement situés au cœur des villages. Il s'agit souvent d'églises, cernées de bâti.

Ces configurations impliquent que pour de nombreuses églises, notamment de style roman dont le clocher est moins haut, les risques de covisibilité entre le monument historique situé dans le village et la zone d'implantation potentielle sont faibles.

Néanmoins, d'autres églises sont positionnées sur des points hauts et/ou ont un clocher assez haut. Ces flèches sont visibles et reconnaissables de loin dans le paysage, aidées par un très faible relief.

À titre d'exemple, l'église de Saint-Salomon et Saint-Grégoire de Pithiviers est positionnée sur un éperon rocheux. Son clocher domine ainsi la ville, mais aussi l'immense plateau agricole qui l'entoure. Ce clocher très fin marque alors le regard et devient un véritable point de repère dans le paysage. Les parcs existants à l'est de Pithiviers présentent une grande covisibilité avec son clocher.

Dans une situation similaire, bien que moins imposant, le clocher de l'église Saint-Martin de Beaune-la-Rolande est lui aussi une composante majeure des paysages qui l'entourent. Ainsi, cette étude doit étudier les risques de covisibilité entre ces sites et les futures éoliennes.

Néanmoins, depuis ces églises, positionnées en cœur de bourg, la vue en direction du futur parc est bloquée.

Les châteaux sont aussi nombreux dans ce secteur d'étude. Comme exemple, le Château de Chamerolles, à 7,5 km de la zone, est un site qui accueille de nombreux visiteurs du département. C'est le seul monument de l'aire d'étude dont la portée est à échelle nationale. Il est positionné au sud du site, au sein de la Forêt d'Orléans. Le rideau opaque des boisements ainsi que le relief empêche les risques de visibilité et de covisibilité.

Autrement, la plupart des châteaux, comme celui de Denainvilliers, sont entourés par un parc boisé ou sont entourés par des habitations ou encore sont délimités par un mur d'enceinte qui masque les vues. Ainsi, dans ces situations, les risques de visibilité et de covisibilité avec le monument historique et le futur parc sont très faibles ou nuls.

Le village de Yèvre-le-Châtel, situé à 7.1 km de la zone d'implantation potentielle, est une particularité. Implanté sur un versant de l'étroite vallée de la Rimarde, le village s'articule autour des vestiges d'un château classé et de l'église SainteBrigide qui est inscrite. Le village est aussi remarquable par son architecture et le soin paysager porté le long des façades qui transforme le centre bourg en un jardin. Il est alors classé parmi les « Plus beaux villages de France ». Depuis le village, les habitations mais aussi la végétation empêchent les vues en direction du futur parc. Néanmoins, depuis le haut des plateaux, la covisibilité entre ce village à caractère patrimonial et les possibles éoliennes de la zone d'implantation est envisagée, le risque de covisibilité peut être modéré à fort. Une forte covisibilité existe déjà avec le parc éolien de la Grange du bourreau situé au nord-ouest du village.

Ensuite, dans ce périmètre d'étude, nous constatons aussi la présence d'un site inscrit : la prairie champêtre de la propriété Monceau. Elle est située à 4.9 km de la ZIP et ne présente pas de risque de visibilité, car elle se situe au cœur du village de Pithiviers-le-Vieil, entourée du bâti et longe la vallée de l'Œuf.



Photo 62 : Église de Boësses. (Point photo 193)



Photo 63 : Église de Puiseaux et son clocher tors. (Point photo 188)



Photo 64 : Église de Pithiviers. (Point photo 126)



Photo 65 : Village de Dadonville et son église, en arrière-plan, le clocher de Pithiviers domine. (Point photo 23)



Photo 66 : Château de Denainvilliers. (Point photo 24)



Photo 67 : Parc arboré du château de Denainvilliers ceinturé par un mur. (Point photo 25)

Enfin, à titre indicatif, au sud, mais en dehors de notre zone d'étude, le Val de Loire entre Sully-sur-Loire (45) et Chalonnes-sur-Loire (49) est classé au patrimoine de l'UNESCO depuis 2000. Le Val de Loire est séparé de la zone d'implantation potentielle par la Forêt d'Orléans et son relief. La distance importante de plus de 27 km ainsi que le relief et les boisements empêchent les vues en direction de la ZIP. Il en est de même pour la zone tampon de ce patrimoine qui se situe au minimum à 22 km de la zone d'étude.

Cette analyse a permis d'identifier les sensibilités des éléments patrimoniaux de la façon suivante :

- Les monuments présents dans l'aire d'étude éloignée présentent des sensibilités visuelles plus faibles de par leur éloignement par rapport à la zone de projet et à leur localisation à l'intérieur des zones bâties qui limitent les vues lointaines.
- Dans l'aire d'étude rapprochée, on distingue deux caractéristiques des monuments : ceux situés dans le tissu bâti, en fond de vallée ou au cœur de boisements et ceux situés sur des promontoires ou qui sont des points d'appels visuels qui permettent des covisibilités avec la zone d'implantation potentielle.

C'est pourquoi les monuments et sites historiques de l'aire d'étude rapprochée seront à étudier au cas par cas.

C.5.2.4.3 LES SITES TOURISTIQUES

La région possède une culture de la rose et de son parfum. Cette culture s'exprime, outre la présence de pépinières, par de nombreux jardins, roseraies et collections comme le jardin personnel d'André Eve à Pithiviers, à 5,9 km ou la roseraie de Morailles à Pithiviers-le-Vieil à 5,2 km.

C.5.2.4.4 LES ROUTES TOURISTIQUES ET CHEMINS DE GRANDS RANDONNÉES (GR)

Ainsi, autour de ces lieux dédiés à la rose s'est formée une route de la rose qui parcourt les différents sites dans le Loiret.

Le secteur est aussi traversé par plusieurs voies vertes qui suivent le tracé des vallées et auront très peu de relations visuelles avec le secteur de projet.Plusieurs GR parcourent également la zone d'étude, comme pour les voies vertes, leur tracé s'appuie sur celui des vallées. L'un de ces chemins de randonnée est le GR 655 qui est l'un des 4 sentiers de Grandes Randonnées qui conduisent vers Saint-Jacques-de-Compostelle en passant par Orléans.

Depuis ces sentiers de randonnée qui sont installés dans les vallées ou dans les massifs forestiers, une partie des vues en direction de la ZIP sera bloquée.

Depuis ces chemins, des vues existent en direction de la ZIP. Ces vues sont concentrées dans l'aire d'étude rapprochée et seront détaillées par la suite



Photo 68 : Yèvre-le-Châtel et les vestiges du château classé dans la vallée surplombés par les éoliennes de la Grange du bourreau. (Point photo 90)



Photo 69 : Vestiges du château de Yèvre-le-Châtel. (Point photo 83)



Photo 70 : Yèvre-le-Châtel implanté dans la vallée de la Rimarde. (Point photo 85)



Photo 71 : Château de Chamerolles. (Point photo 147)



Photo 72 : Entrée de l'Ancien Château de Bellegarde. (Point photo 168)

C.5.2.5 LA SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE

IDENTIFICATION	DESCRIPTION ET PRÉCONISATION	SENSIBILITÉ VISUELLE	RISQUE DE VUE SUR LES ÉOLIENNES	RISQUE DE COVISIBILITÉ AVEC LE SITE	DISTANCE LA PLUS PROCHE PAR RAPPORT AU SITE D'IMPLANTATION
UNITÉ DE PAYSAGE					
La Beauce	Cette unité de paysage ayant pour particularité d'avoir un relief peu marqué et des composantes paysagères très réduites, elle entretiendra un rapport visuel avec le futur parc. La zone d'implantation potentielle est perceptible depuis cette unité de paysage. Il conviendra donc de veiller à maintenir la lecture actuelle du paysage depuis ce secteur.	Forte	Fort	Fort	6 km
Le Gâtinais Ouest	Unité de paysage accueillant le projet, la relation visuelle entre les futures éoliennes et le paysage du Gâtinais Ouest est inévitable. Ce paysage qui offre de vastes profondeurs de champ ainsi que de nombreuses vues ouvertes depuis les villages sur le paysage environnant doit être préservé. L'implantation des futures éoliennes doit veiller à la meilleure intégration possible dans le paysage. L'implantation des futures éoliennes doit également éviter l'encerclement des villages et éviter d'engendrer un sentiment d'écrasement lié à la proximité des éoliennes par rapport aux habitations.	Forte	Très Fort	Fort	Unité de paysage qui accueille la ZIP
Le Gâtinais Sud-Ouest	Comme l'a montré l'analyse, cette unité présente un paysage plutôt fermé offrant peu de vues lointaines. Toutefois, dans sa zone de transition avec le paysage du Gâtinais, les vues sont plus lointaines et des relations visuelles avec les futures éoliennes sont envisageables. Ces relations seront restreintes par la distance qui limitera la perception des futures éoliennes depuis cette zone.	Modéré	Faible	Faible	18 km
La Forêt d'Orléans	Principal massif forestier de la zone d'étude, ce paysage intimiste offre peu de vues en direction des unités qui l'entourent. Unité de paysage au patrimoine naturel et historique riche, elle est protégée par les boisements qui la composent. Néanmoins, elle entretient des relations avec le site du projet depuis sa lisière nord, située à 6 km de la ZIP à minima. L'implantation des futures éoliennes devra veiller à ne pas dégrader la perception du paysage depuis cette lisière nord.	Modéré	Modéré	Faible	6 km
La vallée de l'Essonne	Etant un paysage de vallée, les vues depuis l'intérieur de l'unité ne portent pas au-delà des coteaux qui l'entourent. La vallée et ses affluents comptent néanmoins plusieurs sites patrimoniaux qui sont perceptibles depuis les plateaux que la vallée traverse pouvant engendrer des covisibilités directes ou indirectes avec les futures éoliennes. Néanmoins, ces risques sont fortement réduits par la distance qui sépare cette unité de la ZIP.	Faible	Très faible	Faible	19 km
ESPACE DE VIE ET PATRIMOINE					
Villes et villages	Le territoire de la zone d'étude offre plusieurs types d'installations des lieux de vies. Sur les plateaux agricoles, les villages sont développés autour de fermes ou suivant des axes de circulation. Le manque de relief sur le plateau conduit à des risques de visibilité et de covisibilité avec le secteur d'étude. Dans ces paysages, les ouvertures visuelles au sein des villages sont nombreuses et offrent des vues lointaines. À l'inverse, les zones d'habitat installées dans les secteurs de vallée ou de forêt offrent moins de vues vers l'extérieur, car ce sont des vues courtes limitées par la végétation. Toutefois, certains villages comme Yèvre-le-Châtel sont en partie installés sur les coteaux des vallées les rendant plus visibles depuis les paysages ouverts. Ceci risque d'engendrer des visibilités et covisibilités avec les futures éoliennes. Les villages des aires rapprochée et immédiate seront étudiés par typologies bâties et pour les plus sensibles au cas par cas.	Modérée	Fort	Fort	-
Monuments classés et inscrits	Les monuments classés de ce paysage sont principalement des églises généralement situées au cœur des communes. Ces sites religieux historiques bénéficient d'un masque visuel que leur procure la structure urbaine qui s'est développée autour d'elles. Leur utilisation, comme point de repère dans le paysage, donne à leur clocher une attention particulière au risque de covisibilité avec le futur site de projet éolien, notamment depuis le paysage de la Beauce et du Gâtinais Ouest. Les monuments des aires rapprochée et immédiate seront détaillés par la suite et les plus exposés seront alors mis en évidence.	Modérée	Très faible	Modéré	-

C.5.2.6 LES ÉLÉMENTS DE CADRAGE DU TERRITOIRE

C.5.2.6.1 LE SCHÉMA RÉGIONAL ÉOLIEN (SRE)

Afin de fixer les orientations stratégiques dans le domaine environnemental aux horizons 2020, les services de l'État et le Conseil Régional Centre-Val de Loire ont élaboré un Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Énergie du Centre en 2012 avec un SRE. Le volet éolien de ce document, validé en juin 2012, vise à « orienter le développement de l'éolien vers les territoires les plus propices ». Dans cet objectif, une carte des zones favorables au développement de l'énergie éolienne et les principaux enjeux a été créée. Cette carte a été rééditée en février 2018. Elle est transposée à notre secteur d'étude sur la carte ci-contre.

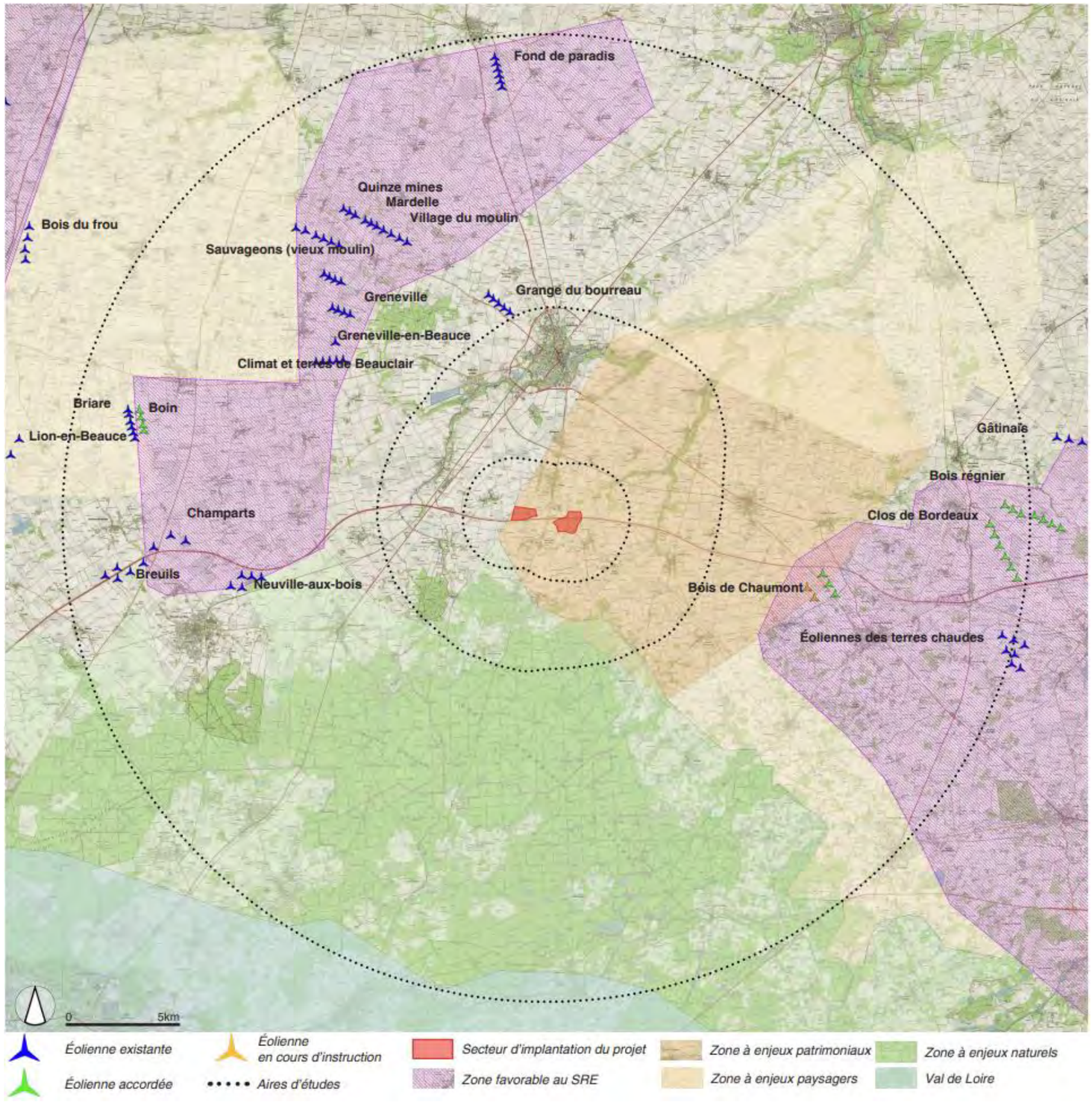
Toutefois, une mise à jour de cette carte est annoncée pour 2023.La définition des zones favorables s'appuie sur la superposition d'enjeux régionaux qui conduisent à des zones d'exclusions ainsi que sur des documents départementaux (atlas, schémas éoliens départementaux...) Les zones favorables sont donc des zones sans enjeu majeur contraire.

Le SRE définit les enjeux suivants :

- Protection des espaces naturels et ensembles paysagers. Ainsi sont concernés les ensembles paysagers, les grands massifs forestiers, les vallées des cours d'eau les plus importants et les espaces naturels remarquables. Notre zone d'étude est notamment proche de la Forêt d'Orléans.
- Protection du patrimoine historique et culturel
- La préservation de la biodiversité.

La zone d'implantation potentielle est située au sein d'une zone à enjeu patrimonial, notamment dû à la présence de la forteresse d'Yèvre-le-Châtel et de son village. Toutefois, les éléments bâtis à valeur patrimoniale de la zone d'étude ne présentent pas de risque de visibilité en direction de la ZIP. Plusieurs sites présentent néanmoins des risques de covisibilité, notamment les covisibilité avec la forteresse d'Yèvre-le-Chatel dont l'enjeu patrimonial est très élevé.

Par ailleurs, le site du projet éolien ne fait pas partie de secteurs considérés comme des zones naturelles remarquables ou une zone Natura 2000.



Carte 91 : les zonages du Schéma Régional Éolien sur l'aire d'étude éloignée

C.5.2.6.2 LES OBJECTIFS DE LA NOTE RÉGIONALE MÉTHODOLOGIQUE POUR LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX « PAYSAGE – PATRIMOINE »

La Note régionale méthodologique pour la prise en compte des enjeux « Paysage – Patrimoine » dans l'instruction des projets éoliens approuvée le 15 mars 2015 définit les termes et les grands principes qui permettent d'intégrer un projet éolien dans son environnement.

Elle précise aussi que dans ces paysages de grandes plaines, les installations se voient jusqu'à 15 km comme en Beauce et peuvent provoquer un risque de saturation visuelle.

Elle définit alors une méthode d'analyse des effets de saturation visuelle et d'encerclement des villages par les éoliennes.

Elle reprend les définitions du Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts d'octobre 2020 et rajoute les définitions suivantes :

Parc éolien : On entend par là le regroupement d'éoliennes spontanément perçu sur le terrain comme un ensemble visuel. Sur une carte, on peut considérer qu'un parc éolien est caractérisé par des interdistances à peu près homogènes entre éoliennes.

Village : On considérera comme des villages toute agglomération d'habitations au minimum autour d'une rue, à l'exception des habitations et des fermes isolées.

Distance d'un parc éolien : Quand les éoliennes d'un même parc sont distribuées de part et d'autre d'un seuil (5 ou 10 km), on compte l'ensemble dans la classe majorant l'impact. Ex : si 10 éoliennes d'un même parc sont distantes de 4 à 7 km, toutes les éoliennes du parc sont comptabilisées dans la classe « à moins de 5 km ». En effet, le regard est attiré par l'éolienne la plus proche, mais il embrasse l'ensemble du parc.

Cette note établit les recommandations pour l'implantation et l'insertion des projets éoliens :

- la réalisation d'une cartographie de la totalité des zones de visibilité directe avec le projet pour faciliter et objectiver l'analyse ;
- la préservation des « témoins » des différents types de paysage, exempts d'éoliennes. L'implantation dans les zones favorables du SRE est une réponse à cette exigence ;
- le regroupement des projets au sein de bassin éolien pour éviter le mitage des territoires ;
- la conservation des espaces de respiration ;
- la préservation du cadre de vie des bourgs et villages, c'est-à-dire éviter la covisibilité et proscrire l'encerclement des bourgs et villages.

Les préconisations de la Note régionale méthodologique pour la prise en compte des enjeux « Paysage – Patrimoine » :

- Sur l'hypothèse fictive d'une vision panoramique à 360° dégagée de tout obstacle, il faut prendre en compte les angles visuels impactés par la présence d'éoliennes sur un rayon de 10 km. Chaque lieu doit disposer d'espace de respiration pour éviter une saturation visuelle. Il est recommandé un angle de 160 ° à 180 ° sans éolienne ;
- Pour analyser la concurrence visuelle avec le clocher ou autre monument depuis les routes rayonnant vers le village, à chacun de ces points de vue à risque une simulation devra être réalisée afin d'évaluer l'impact visuel du projet. ;

Depuis l'intérieur des villages, la note précise des indices de saturation visuelle à évaluer.

- Si les éoliennes sont implantées à moins de 2 km du village, des simulations devront justifier que les éoliennes ne peuvent être perçues par-dessus des constructions basses ;
- Les éoliennes ne doivent pas s'inscrire dans le prolongement de l'axe d'une rue (de minimum 200 m de longueur) ;
- La visibilité des éoliennes depuis la sortie du village contribue plus ou moins au sentiment de saturation, un seuil de 50% a été fixé comme indice d'alerte pour chacun des villages compris dans un rayon de 10 km ;
- Les villages beaucerons sont souvent entourés d'un réseau de chemins extérieurs qui ceinturent le village, il représente un lieu de sensibilité concrète ;
- L'implantation d'un projet éolien doit se faire à minimum 3/4 km en plaine d'un monument historique à importance régionale. Cette distance sera réduite en paysage de bocage. Ses impacts devront être évalués, notamment ceux de covisibilité ;
- L'implantation d'un projet éolien en visibilité directe doit se faire à minimum 7/8 km en plaine d'un monument historique à importance nationale et ses impacts évaluer, notamment ceux de covisibilité. Le caractère bocager du lieu réduit la distance.

Nous sommes particulièrement attentifs au respect de ces principes qui font également partie de nos vigilances habituelles. **Les choix d'implantation des éoliennes du projet veilleront au respect du paysage d'accueil et de la qualité de vie.** Au regard des préconisations de 2015, nous analyserons l'impact du projet éolien sur le paysage environnant, tant dans un périmètre éloigné que dans un périmètre rapproché du site.

C.5.3 ANALYSE DU PAYSAGE DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE

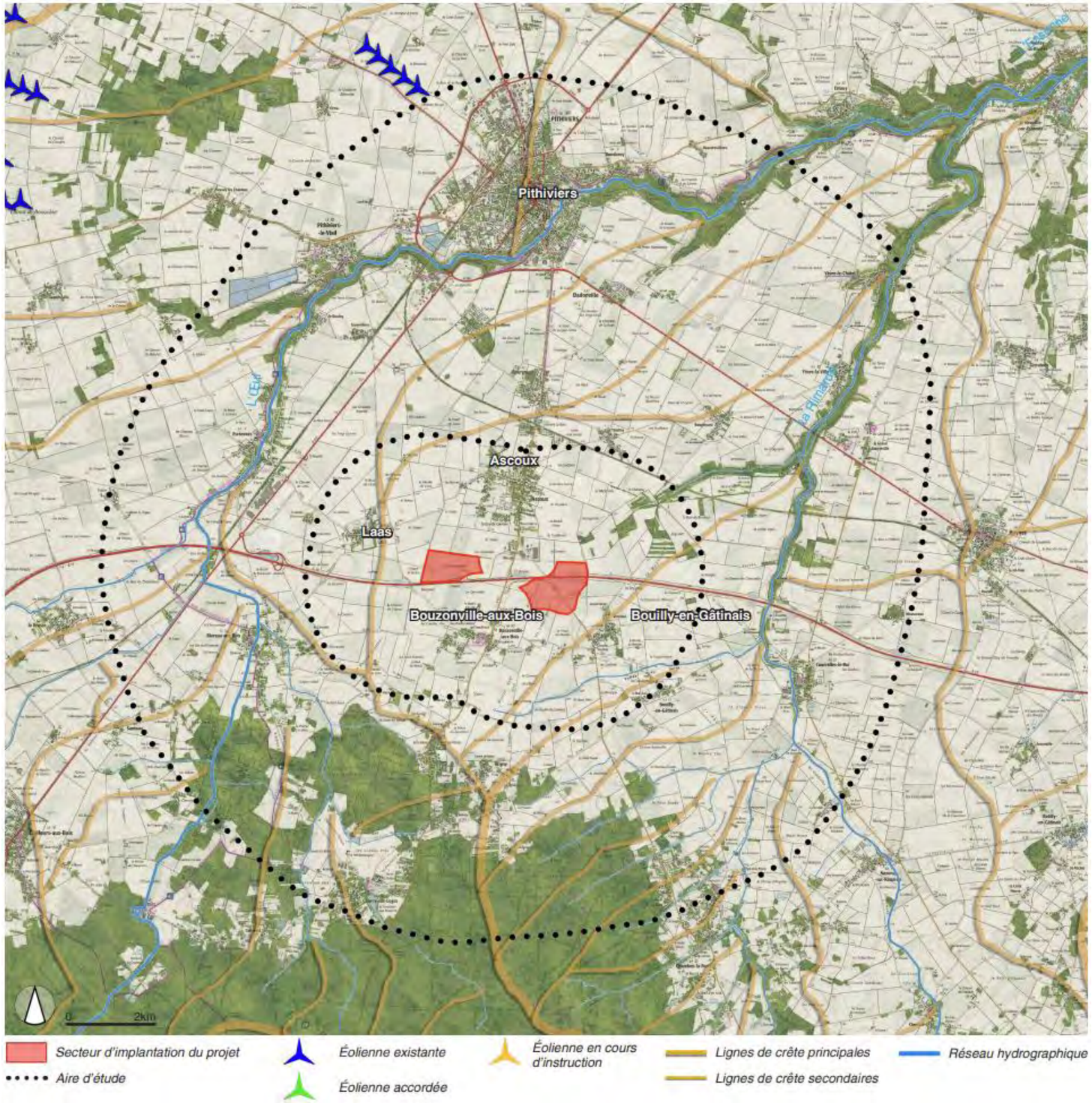
L'analyse du paysage et de ces éléments de composition au sein de l'aire d'étude rapprochée a pour but de décrire leur relation avec la zone d'implantation potentielle.

Cela permet aussi d'identifier les enjeux liés au paysage et au patrimoine local afin d'en mesurer l'importance et de les prendre en compte dans le choix définitif de l'implantation du futur parc. L'impact des futures éoliennes pourra ainsi être analysé vis-à-vis des sensibilités mises en évidence.

La zone établie pour l'aire d'étude rapprochée ne se base pas sur une notion de distance, mais sur la relation visuelle entre la ZIP et le paysage qui l'entoure. Cette aire rapprochée a un rayon entre 6.2 km et 8.7 km. Elle s'appuie sur ces éléments de composition, prenant au sud la frange nord de la Forêt d'Orléans et au nord Pithiviers ainsi que les vallées de l'Œuf et la Rimarde à enjeu patrimonial.

Localisée au sud de Pithiviers, dans l'unité paysagère du Gâtinais Ouest, la zone d'implantation potentielle s'installe au sein d'un plateau agricole. Son très faible relief en est sa première caractéristique. En effet, d'amples vallonnements permettent de le distinguer de l'unité paysagère de la Beauce. Le regard porte loin, les îlots bâtis et les boisements sont les seuls masques visuels.

Les ruisseaux ont sculpté ce plateau au fil du temps et sont les artisans des reliefs notables de ce territoire. Ils sont régulièrement accompagnés de leurs ripisylves qui permettent ainsi de les repérer dans le paysage.



Carte 92 : l'aire d'étude rapprochée du paysage

C.5.3.1 LES LIMITES VISUELLES DU PAYSAGE RAPPROCHÉE

La zone d'implantation potentielle des éoliennes s'inscrit sur un immense plateau agricole dont le relief n'est pas une limite aux perceptions lointaines.

Ainsi, les vues sont lointaines sur ce territoire. Au nord, le tissu urbain de Pithiviers et ses sites industriels forment un écran qui ferme en partie la vue ou qui rend les vues discontinues.

À l'ouest et à l'est, les vallées créent des filtres ponctuels. Par exemple, à l'ouest, la vallée boisée formée par l'Œuf ferme les vues. Néanmoins, si l'on s'éloigne encore du site d'étude, depuis la Beauce, la ripisylve encaissée de la rivière ne permet plus de masquer les vues en direction des éléments de verticalité qui pourraient s'installer dans la ZIP. Il en est de même à l'est avec la vallée Rimarde. La discontinuité des vues est renforcée par les nombreux boisements ponctuels du Gâtinais Ouest.

La partie sud du projet est traversée par une ligne de crête principale accompagnée de nombreuses secondaires. Cette zone, marquée par la Forêt d'Orléans, forme une barrière visuelle qui empêche toutes les vues depuis le sud de la zone d'étude. Les premiers villages à la lisière de cette unité paysagère, au nord de la ligne de crête principale, implantés dans des vallées ou clairières, pourront possiblement percevoir une partie des futures éoliennes dépassée au-dessus du couvert boisé.

Pour conclure, on peut affirmer que la limite sud formée par la Forêt d'Orléans est une limite opaque. Sur le reste du territoire d'étude, le trop faible relief ne permet pas d'empêcher des vues lointaines. Seuls les villages implantés au sein des vallées n'offrent pas de perceptions possibles vers les potentielles éoliennes. Néanmoins, depuis le plateau, seuls les boisements épars et les îlots bâtis permettent de bloquer les vues lointaines.



Photo 73 : L'unité urbaine de Pithiviers. (Point photo 23)



Photo 74 : À proximité de la vallée, ses boisements empêchent les vues lointaines. (Point photo 229)

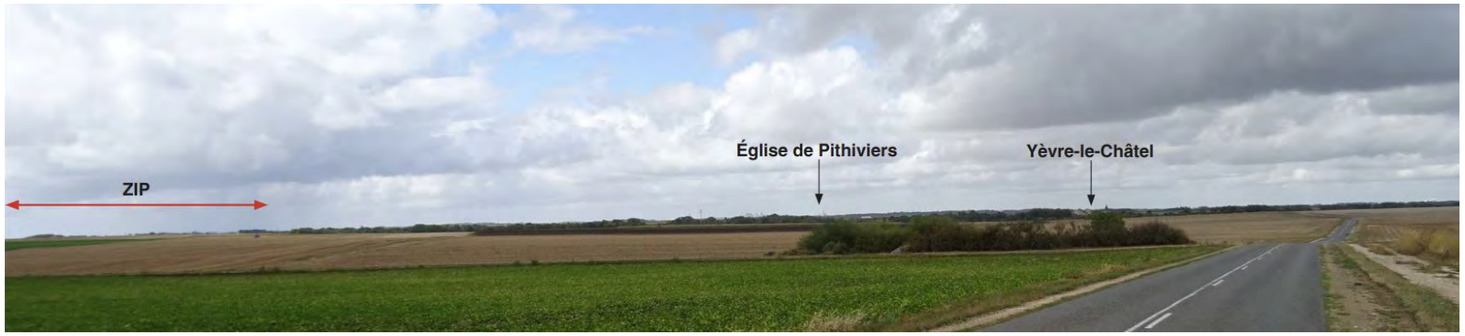


Photo 75 : Vallée de la Rimarde en fond, mais qui ne permet pas de limiter les composantes verticales en direction de notre site d'étude. (Point photo 197)



Photo 76 : Le rideau opaque de la Forêt d'Orléans. (Point photo 62

C.5.3.2 LE CONTEXTE PAYSAGER

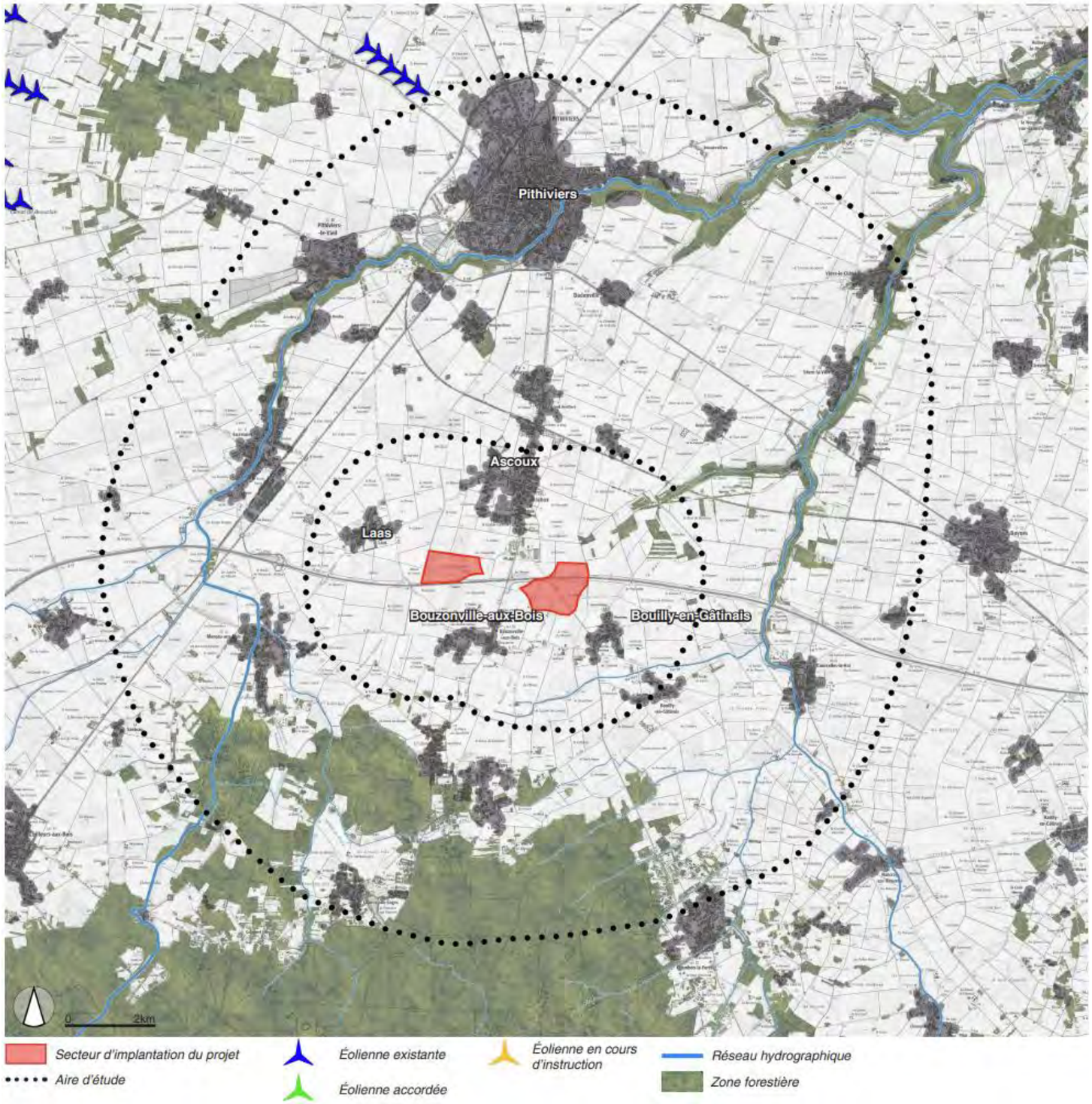
C.5.3.2.1 LE PLATEAU AGRICOLE

L'immense plateau agricole de la Beauce et du Gâtinais est le territoire d'accueil de la zone d'implantation potentielle des éoliennes. Ce plateau est ainsi la principale composante de l'aire d'étude rapprochée.

Ces vastes étendues sont principalement dédiées à l'agriculture céréalière bien que l'unité du Gâtinais se distingue de la Beauce par une plus grande diversité des cultures. En effet, en plus du blé et de la betterave qui prédominent, les champs du Gâtinais Ouest accueillent des cultures moins courantes, comme celle de l'orge et du safran.

Ce vaste plateau agricole offre ainsi de larges vues ouvertes sur un horizon maillé de parcelles agricoles qui se drapent sur le relief dans un patchwork de couleurs qui évoluent au fil des saisons et des cultures. Au sein de l'aire d'étude rapprochée, de petits boisements s'insèrent au milieu des parcelles agricoles à mesure que l'on se rapproche des vallées et de la Forêt d'Orléans. Ces boisements dynamisent la découverte du paysage et créent un fond sombre permettant l'appréciation des distances dans l'immensité du Gâtinais.

Le plateau agricole constitue ainsi un point haut dans le paysage. Les ruisseaux et rivières qui le traversent ont sculpté des vallées étroites que le plateau domine et que l'on devine par l'émergence de leur ripisylve.



Carte 93 : le contexte paysager de l'aire d'étude rapprochée

C.5.3.2.2 LES VALLÉES

Les vallées de la Rimarde et de l'Œuf sont les deux vallées remarquables de l'aire d'étude rapprochée. Elles se caractérisent par l'importance de leur ripisylve qui devient alors un repère visuel parmi ce paysage de plateau. En effet, ces ripisylves offrent des points de repère au sein des parcelles agricoles permettant ainsi de mieux appréhender les profondeurs de champ du plateau agricole.

Depuis l'intérieur des vallées, ces ripisylves ferment les vues et les orientent dans l'axe des cours d'eau. Les coteaux sont également boisés n'offrant que très peu de possibilités de vues en direction de la zone de projet.

Au sein de ces vallées, plusieurs villages se sont installés, soit en fond de vallée comme Escrennes, Pithiviers-le-Vieil, Yèvre-le Châtel, soit sur les versants et/ou le plateau comme Yèvre-la-ville et Pithiviers. Ces villages s'accompagnent d'un patrimoine important, on y dénombre notamment plusieurs édifices religieux classés ou inscrits au titre des Monuments Historiques ainsi que la forteresse de Yèvre-le-Châtel.

C.5.3.2.3 LA FORÊT D'ORLÉANS

Cette masse boisée est la limite sud du plateau agricole. Elle recouvre une ligne de crête majeure qui marque la limite avec le Val de Loire au sud. Elle est aussi la ligne de partage des eaux entre la Loire et les rivières du nord, notamment l'Essonne qui se forme à la confluence de la Rimarde et de l'Œuf.

Cette forêt domaniale, à dominance de feuillus, agit comme un véritable rideau opaque qui ferme les vues depuis le Sud en direction de la zone de projet.

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, on retrouve le paysage de lisière de cette forêt. Un paysage plus ouvert où s'alterne zones de boisements et clairières ouvertes au sein desquelles s'installent des zones d'habitat.

En effet, dès que le relief se fait moins contraignant, à côté de l'eau, se sont développés des villages. Ils sont accompagnés d'un pourtour agricole avant de retrouver la forêt. Ce dégagement pourrait laisser entrevoir des vues en direction de la zone de projet, notamment depuis le village de Chambon-la-Forêt, Courcy-aux-Loges et des hameaux qui les accompagnent.



Photo 77 : Le plateau agricole du Gâtinais et la Forêt d'Orléans qui marque l'horizon. (Point photo 31)



Photo 78 : La vallée de l'Essonne. (Point photo 101)



Photo 79 : La Forêt d'Orléans. (Point photo 58)

C.5.3.2.4 LES VILLAGES

L'aire d'étude rapprochée est marquée par la présence de la ville de Pithiviers ainsi que de nombreux villages qui ponctuent le paysage du plateau agricole, mais aussi celui des vallées.

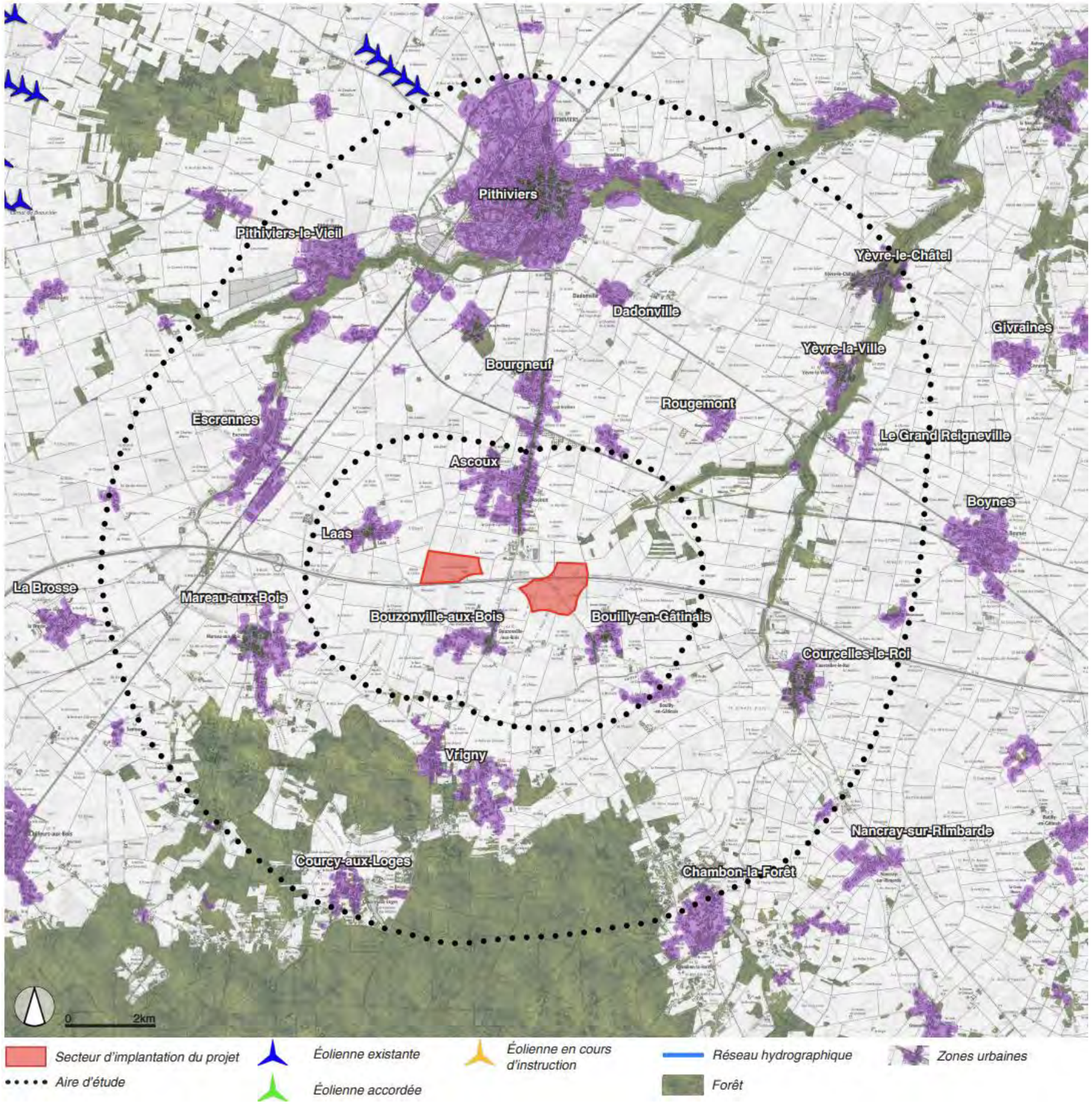
Cette différence de paysage engendre également différentes logiques d'implantation des villages.

En effet, les villages installés dans les vallées ont une morphologie plus compacte, resserrée autour d'un centre ancien. Limités dans leur développement par le fond de vallée, ces villages ont gagné les coteaux jusqu'à déborder sur le plateau agricole pour certains.

Les villages d'Yèvre-la-Ville, Yèvre-le-Châtel, Pithiviers-le-Vieil, Escrennes sont de bons exemples. D'autres comme la ville de Pithiviers sont installés en promontoire de la vallée, ce qui confère à la ville un point de vue privilégié sur les paysages qui l'entourent.

La ville de Pithiviers s'est étendue sur le plateau agricole avec la présence de nombreuses zones industrielles en périphérie de la ville notamment liées à l'activité agricole. Ces constructions souvent très hautes (comme des silos) s'installent comme un point d'appel dans le paysage par leur verticalité. La frange sud de Pithiviers, dédiée au commerce et à l'industrie bloque les vues en direction du site d'implantation potentielle depuis les habitations. Autre point d'appel majeur de Pithiviers, l'église Saint-Salomon et Saint-Grégoire, classée Monument Historique. Comme déjà évoqué précédemment, son clocher particulièrement élancé est visible depuis une grande partie du plateau agricole. Il s'installe en point repère dans ce paysage dépourvu de point de repère naturel.

À l'inverse des villages installés dans les vallées, ceux installés sur le plateau agricole sont construits autour de fermes agricoles, à la croisée des routes. Nous pouvons citer Mareau-auxBois, Bouzonville-aux-Bois, Laas, Ascoux, Bouilly-en-Gâtinais, Rougemont, Bourneuf, etc. Le développement progressif de ces hameaux s'est organisé le long des axes de communication pour former des bourgs plus ou moins compacts. Cette morphologie offre des percées visuelles en direction des zones cultivées depuis l'intérieur des zones bâties. Ces ouvertures visuelles sont des zones potentielles de perception du projet qui devront être prises en compte dans l'implantation des futures éoliennes. Depuis le paysage du plateau agricole, ces zones d'habitation sont clairement identifiables et perçues sans masque visuel intermédiaire. Dans ce paysage très ouvert et au relief peu marqué, les clochers deviennent des points de repère dans le paysage puisqu'ils sont perçus à plusieurs kilomètres aux alentours. Il est donc nécessaire de maintenir cette lecture du paysage en évitant de créer des barrières visuelles avec l'implantation des futures éoliennes du projet.



Carte 94 : les zones urbaines de l'aire d'étude rapprochée

C.5.3.2.5 LES ÉLÉMENTS DE VERTICALITÉ

Le parcours de ce secteur rapproché est marqué par de nombreux éléments de verticalité. Outre, les éléments de verticalités à valeur patrimoniale comme les clochers, nous pouvons citer, à une autre échelle, les nombreux pylônes électriques qui traversent notre secteur d'étude rapproché. Au sein même de la zone d'étude immédiate, une ligne à haute tension traverse les deux zones Les villages situés dans les aires d'étude immédiate et rapprochée sont à étudier précisément. Les villages qui présentent des vues en direction de la ZIP depuis leurs entrées/sorties sont à identifier. Les villages des deuxièmes et troisièmes couronnes sont analysés par typologie d'implantation.

Pour les villages de la première couronne (Bouzonville-aux-Bois, Ascoux, Laas et Bouilly-en-Gâtinais), les risques de visibilité et de covisibilité seront détaillés précisément, car ils sont à proximité directe avec la ZIP. Ils seront analysés dans l'analyse de l'aire d'étude immédiate.



Photo 80 : Village d'Yèvre-le-Châtel implanté sur le versant et dans le fond de la vallée. (Point photo 85)



Photo 81 : L'extension récente du village de Bouzonville-aux-Bois (Point photo 5)



Photo 82 : Ligne électrique qui traverse les ZIP. (Point photo 55)

Les villages du plateau : Mareau-aux-Bois, Bourgneuf, Rougemont, Dadonville et Vrigny

Ces villages sont implantés sur le plateau agricole et reprennent la logique de développement des précédents. Développés autour des fermes, ils se sont progressivement étendus le long des axes de circulation. Ces villages sont situés sur la deuxième ligne bâtie autour de la ZIP, la première couronne bâtie étant constituée d'Ascoux, Laas, Bouzonville-aux-Bois et Bouilly-en-Gâtinais. La distance entre la ZIP et ces villages est comprise entre 3 km à 5,5 km.

De ce fait, la frange bâtie de ces villages présente des vues en direction de la ZIP. Toutefois, des ensembles bâtis, la végétation ponctuelle et le léger relief créent des masques visuels qui permettent de rendre les vues discontinues en direction de la ZIP.

Depuis le village de Mareau-aux-Bois, la frange nord-est du village aura des vues ouvertes en direction de la ZIP. La ZIP est aussi visible depuis les voies de circulation de cette frange, car cette dernière est constituée d'îlots bâtis isolés ou discontinus.

Le village de Bourgneuf est situé dans le prolongement nord du village d'Ascoux, traversé par la RD 921. L'ensemble bâti et la végétation d'Ascoux ne constitue pas un masque visuel suffisant pour éviter toute sensibilité potentielle vis-à-vis de la zone de projet depuis la frange sud du village. Les vues sont toutefois aussi marquées au premier plan par une légère ligne de crête surmontée d'une ligne à haute tension entre Ascoux et Bourgneuf qui limite la sensibilité visuelle vers la zone d'implantation potentielle des éoliennes. Depuis le centre du village, il y a peu de risques de visibilité.

Le village de Dadonville est situé dans une légère vallée, sa position empêche les vues depuis le centre du village. Néanmoins, depuis les constructions récentes positionnées sur les versants de la vallée, notamment depuis l'entrée sud Route de Bourgneuf, les vues sont dégagées en direction de la ZIP .La végétation ponctuelle et les villages au sud forment un écran discontinu en direction de la ZIP, mais ne constituent pas un masque visuel suffisant pour éviter toute sensibilité potentielle vis-à-vis de la zone de projet.

Depuis le village de Rougemeont, le faible relief laisse passer les vues en direction de la ZIP. Bien que de la végétation et des villages s'intercalent entre Rougemont et la ZIP, ils ne forment pas un écran suffisamment proche pour bloquer les vues.

Depuis Vrigny, les obstacles sont plus nombreux, quelques bâtiments et bois isolés viennent masquer ponctuellement les vues, mais globalement, les vues sont dégagées en direction de la ZIP depuis les entrées nord, comme sur la route de Pithiviers. L'habitat sur la frange nord de la commune est très discontinu, voire isolé, laissant de grandes ouvertures pour le regard depuis les axes de circulation. Depuis le centre, les vues sont masquées par le bâti plus dense.



Photo 83 : Depuis les habitations de la rue du Montpoulin, vue sur la ZIP sans obstacle visuel et sur le hameau Montpoulin.

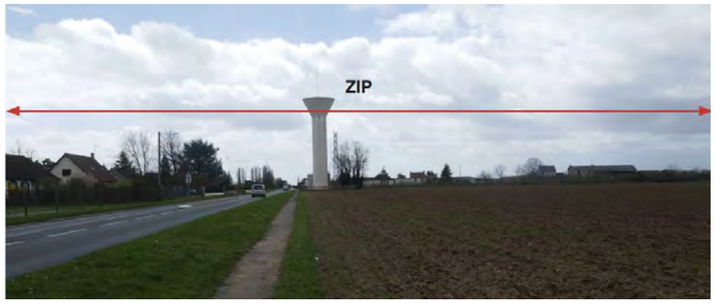


Photo 84 : Depuis la RD 921, entrée sud de Bourgneuf en direction de la ZIP, écran visuel bas qui n'empêchera pas les vues.



Photo 85 : Depuis la frange sud de Bourgneuf, rue de Larry aux Loups, entre deux habitations ou depuis l'arrière des jardins des vues sont possibles en direction de la ZIP.



Photo 86 : Village de Dadonville positionné dans un point bas. (Point photo 28)



Photo 87 : Depuis la route de Bourgneuf à l'entrée de Dadonville, vue dégagée en direction de la ZIP.



Photo 88 : Depuis l'entrée sud de Rougemont, vue sur la ZIP au niveau de la seconde ligne HT.



Photo 89 : Entrée/Sortie de Vrigny nord-ouest, route de Pithiviers, vue discontinue en direction de la ZIP.

Les villages dans les vallées : Escrennes, Pithiviers-le-Vieil, Yèvre-la-Ville, Yèvre-le-Châtel et Courcelles-le-Roi

Ces villages sont implantés sur le relief encaissé des vallées. Une partie de village est généralement positionnée en fond de vallée au contact de l'eau et une autre partie sur les versants. Pour certains villages, le développement s'est aussi fait sur le plateau.

Cette logique d'implantation permet de masquer de nombreuses vues, d'autant plus que ces vallées sont boisées avec la ripisylve du cours d'eau. Toutefois, des vues sont possibles et doivent être précisées. La distance entre la ZIP et ces villages est comprise entre 4,7 km à 8,1 km.

De ce fait, la frange bâtie de ces villages sur les hauteurs, dégagée de la végétation, dispose de vues en direction de la ZIP.

Le village d'Escrennes s'est développé de part et d'autre de la vallée de l'Œuf, à l'ouest de la ZIP. Ces habitations sont entourées par de nombreux boisements. Les risques de vues sont faibles, mais doivent être vérifiés par l'analyse de photomontages.

Le village de Pithiviers-le-Vieil est bâti sur le versant ouest de la vallée de l'Œuf. L'importante végétation du village et de la vallée ferme les vues.

Le village d'Yèvre-la-Ville, situé au nord-est de la ZIP, est construit sur le versant ouest de la vallée de la Rimarde. Une partie est positionnée sur les hauteurs. Son entrée ouest offre ainsi une vue dégagée en direction de la ZIP, comme depuis la RD 923. Néanmoins, le léger relief du plateau crée un masque visuel en direction de la ZIP. Le cœur du village ne présente pas de visibilité en direction de la ZIP.

Le village d'Yèvre-le-Châtel est positionné sur un éperon rocheux qui surplombe la vallée de la Rimarde. Son implantation sur l'éperon rocheux permet des ouvertures en direction de la ZIP depuis la frange ouest et sud-ouest. L'implantation en fond de vallée d'une partie du village empêche les vues depuis l'ensemble bâti. De plus, comme pour Yèvre-la-Ville, le relief du plateau crée des vues peu profondes en direction de la ZIP.

Courcelles-le-Roi est implanté à l'est de la vallée de Rimarde, sur les versants de la vallée. De ce fait, les vues sont majoritairement bloquées. La vallée et sa ripisylve forment un masque visuel. Seule l'entrée ouest du village par la RD 138 offre des vues en direction de la ZIP.



Photo 90 : Depuis la frange est d'Escrennes, sur les hauteurs, le léger relief et la végétation forment un masque conséquent, peut-être pas complètement opaque.



Photo 91 : Vue depuis le plateau de la Beauce sur Pithiviers-le-Vieil et son importante végétation qui ferme les vues depuis le village en direction de la ZIP. (Point photo 246)



Photo 92 : Depuis la RD 923, à l'entrée d'Yèvre-la-ville, le relief crée une vue peu profonde en direction de la ZIP.

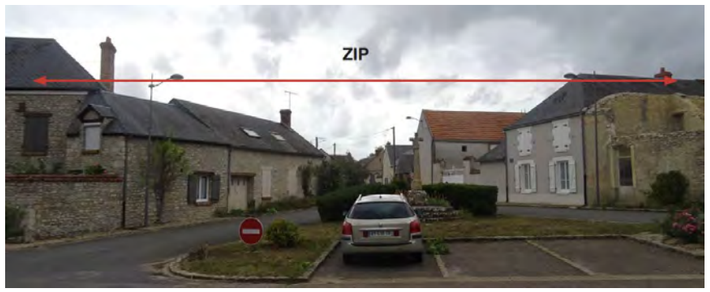


Photo 93 : Depuis le centre Yèvre-la-Ville en direction de la ZIP. (Point photo 73)



Photo 94 : Depuis la frange ouest d'Yèvre-le-Châtel, le relief ferme les vues en direction de la ZIP. (Point photo 89)



Photo 95 : Yèvre-le-Châtel implanté dans la vallée entouré de la ripisylve du cours d'eau. (Point photo 85)



Photo 96 : Vue depuis l'entrée ouest de Courcelles-le-Roi en direction de la ZIP qui est traversée par la ligne électrique.

Les villages en lisière de la Forêt d'Orléans : Courcy-aux-Loges et Chambon-la-Forêt

Ces villages sont situés au sud de la ZIP et sont implantés dans la lisière de la Forêt d'Orléans qui devient un véritable masque visuel.

Le village de Courcy-aux-Loges est implanté sur une ligne de crête secondaire. Entouré de toute part par la Forêt d'Orléans. Il ne peut être exclu qu'une partie des futures éoliennes puisse être perçue depuis la vallée cultivée qui entoure le village et la frange extérieure des habitations de Courcy.

Le village de Chambon-la-Forêt présente un bâti très discontinu, voire clairsemé. Toutefois, l'importante végétation à l'intérieur, mais aussi sur la périphérie du village, notamment la Forêt d'Orléans au nord et à l'ouest limite grandement les vues. De plus, le relief est plus prononcé, créant ainsi des vues plus courtes.

La ville de Pithiviers : sa frange sud

La frange sud de la ville de Pithiviers est bordée par la vallée de l'Œuf. Cette vallée boisée bloque les vues. L'urbanisation au sud a traversé la vallée. Cette pointe d'urbanisation est composée au sud-ouest par une zone commerciale et industrielle et au sud-est par une zone pavillonnaire. Cette dernière ne présente pas de risque de visibilité en direction de la ZIP, car elle est ceinturée par une importante haie arbustive qui ferme les vues de manière opaque. Les possibles vues se feront depuis les axes de circulation en périphérie de la zone bâtie comme la RD 928.



Photo 97 : Courcy-aux-Loges depuis la D109 et la Forêt d'Orléans qui bloque le regard. (Point photo 150)



Photo 98 : L'importance du relief à l'entrée nord de Chambon-la-Forêt sur la D30 (Point photo 210)

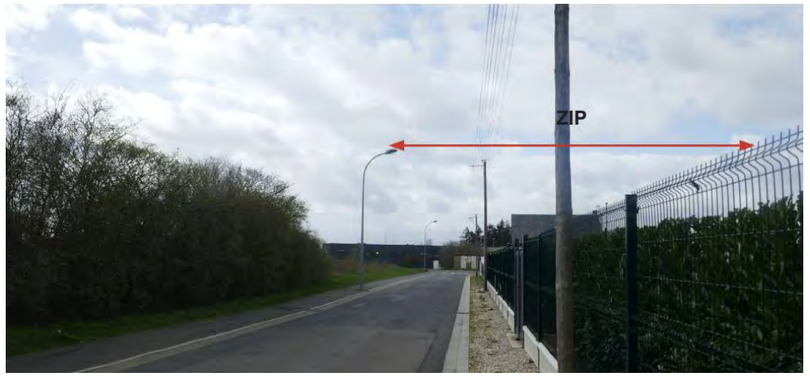


Photo 99 : Depuis la zone pavillonnaire de Pithiviers en direction de la ZIP, la haie ferme les vues



Photo 100 : Depuis la D928 en périphérie de Pithiviers en direction de la ZIP, la vue est large et lointaine. (Point photo 127)

C.5.3.3 LES ROUTES, LIEUX DE DÉCOUVERTE DU PAYSAGE

C.5.3.3.1 LES ROUTES

Les routes sont les premiers lieux de traversée et de découverte du territoire. Au sein de la zone rapprochée, on constate que la quasi-totalité des axes majeurs et secondaires rayonne autour de Pithiviers, seule l'autoroute A19 traverse la zone d'étude dans un axe est/ouest. Deux axes majeurs se détachent du tissu routier général, la D2152 qui relie Pithiviers à Orléans et la D950 qui relie Pithiviers à Montargis.

C.5.3.3.2 LES AXES DE COMMUNICATION MAJEURS - L'AUTOROUTE A19 ET LES ROUTES DÉPARTEMENTALES 2152 ET 950 :

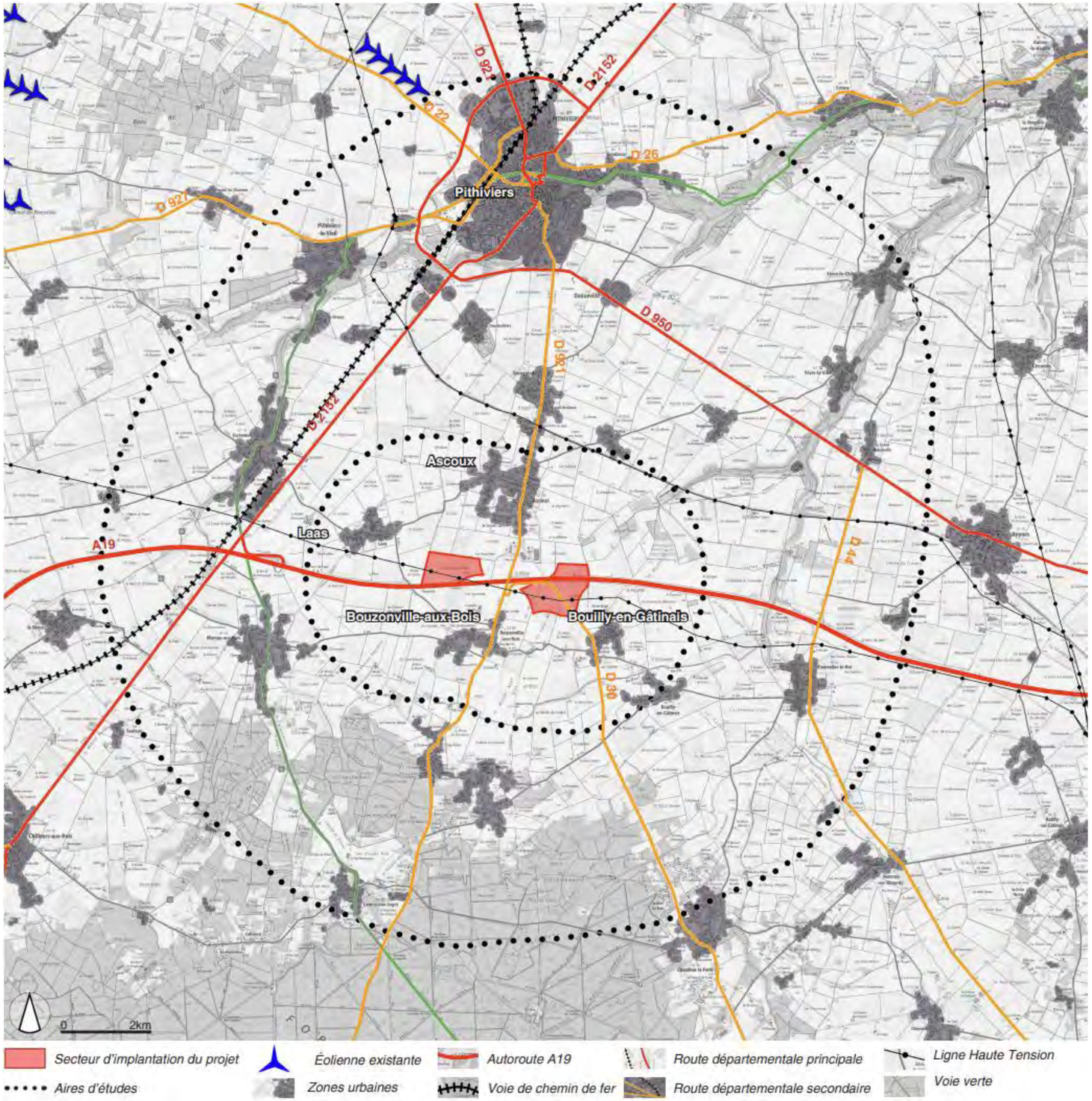
Seul axe majeur orienté est/ouest, l'autoroute A19 est une porte d'entrée du territoire de projet. En effet, elle relie de façon directe la zone d'étude et les régions environnantes. Cette caractéristique implique donc une circulation importante sur cet axe permettant la découverte du paysage de la zone d'étude et notamment celui de l'aire rapprochée. En effet, la ZIP vient s'appuyer sur l'autoroute et s'implante de part et d'autre de celle-ci dans la zone la plus large de la ZIP. Les futures éoliennes seront donc perçues de façon directe depuis cet axe de circulation.

Il faut toutefois signaler que la perception du paysage depuis l'autoroute est très différente de la vision qu'un observateur peut avoir sur une route départementale. Différents facteurs comme la vitesse, les parapets ou les clôtures viennent modifier cette perception. Ainsi, les éléments extérieurs à la route en elle-même deviennent moins présents. Même lorsque les vues sont longues, le regard est happé dans le sens de la route. Il faut détourner le regard pour observer les paysages voisins. Il faut aussi préciser qu'une partie de l'autoroute A19 est en dévers sur la zone rapprochée, réduisant encore la perception du paysage traversé.

Ces talus autoroutiers n'empêcheront pas de percevoir les futures éoliennes ou une partie.

Les départementales 2152 et 950 sont orientées dans un axe nord/ouest pour la première et nord/est pour la seconde. Ces deux axes routiers englobent une grande partie du trafic puisqu'ils relient les villes d'Orléans et de Montargis. Ces longues départementales rectilignes traversent les différentes unités de paysage de la zone d'étude permettant ainsi la découverte de toute la diversité des paysages locaux. Ces deux grandes départementales permettent également la liaison entre plusieurs villages tout au long de leur tracé ce qui renforce encore leur utilisation quotidienne. Depuis ces axes, les futures éoliennes pourront être perçues au sein des parcelles agricoles accompagnées par les verticales des pylônes électriques.

Ces deux axes feront l'objet d'analyse visuelle de l'impact des futures éoliennes sur la lecture du paysage.



Carte 95 : les axes de communication de l'aire d'étude rapprochée

C.5.3.3.3 LES VOIES SECONDAIRES ET DE DESSERTES LOCALES

Ces axes secondaires permettent de relier les villages entre eux, mais également les axes de circulation principaux. Parmi ces axes secondaires, on dénombre la D921, D30 et D44. Ces axes, moins fréquentés, permettent de traverser la zone d'étude du nord au sud en desservant un plus grand nombre de villages que les axes majeurs.

La D921 est la plus empruntée des trois puisqu'elle relie Pithiviers à Orléans comme la D2152. Cet axe routier enjambe l'autoroute A19 et traverse les deux communes sur lesquelles le projet s'installe, Ascoux et Bouzonville-aux-Bois. Cette particularité en fait le principal axe de découverte du projet, il conviendra donc d'analyser les vues depuis cet axe et de définir une implantation évitant de dégrader la lecture du paysage depuis cette route.

Le réseau de desserte locale est principalement utilisé par les riverains. Ces routes à la vitesse limitée et ponctuées d'agglomérations permettent de découvrir le paysage à mesure qu'on le parcourt. Certaines sont d'ailleurs le support de circuits touristiques. En effet, elles desservent les sites présentant la culture de la rose. L'analyse de la perception des éoliennes depuis ce réseau s'assurera que l'implantation n'impacte pas la lecture du paysage et des lieux de vie que ces dessertes locales traversent et relient entre eux.

Ces routes s'approchent au plus près de la zone potentielle d'implantation, notamment l'autoroute A19 et la D921 et seront des lieux majeurs de découverte des futures éoliennes. Une attention particulière devra donc être portée à la perception du futur parc depuis ces axes de déplacement.

Notons qu'une voie de chemin de fer relie Pithiviers à Orléans en longeant une partie de la D 2152. Elle se déploie en reliant les différents silos implantés sur le territoire.



Photo 101 : Autoroute A19 depuis la RD 921 en vue en direction de la ZIP. (Point photo 12)



Photo 102 : Vue sur le mât de mesure du site depuis l'autoroute. (Point photo 53)



Photo 103 : RD 950 en direction de Pithiviers. (Point photo 31)



Photo 104 : Vue en direction de la zone projet et de la ligne à haute tension déjà présente depuis l'autoroute A19. (Point photo 55)

C.5.3.4 LES MONUMENTS HISTORIQUES ET SITES TOURISTIQUES

C.5.3.4.1 LES ITINÉRAIRES DE RANDONNÉES

De plus, le GR 32 traverse une grande partie du secteur rapproché. Les zones de visibilité de la ZIP depuis le GR sont présentées ci-contre. Comme le GR longe la vallée de l'Œuf et notamment le fond de vallée, depuis le GR de nombreuses vues sont bloquées par le relief et la ripisylve. Toutefois, sur les plateaux ou depuis les versants de la vallée, des ouvertures ponctuelles sont possibles.

Les portions les plus sensibles sont à l'ouest de Laas, au nord d'Escrennes et au sud de Pithiviers.

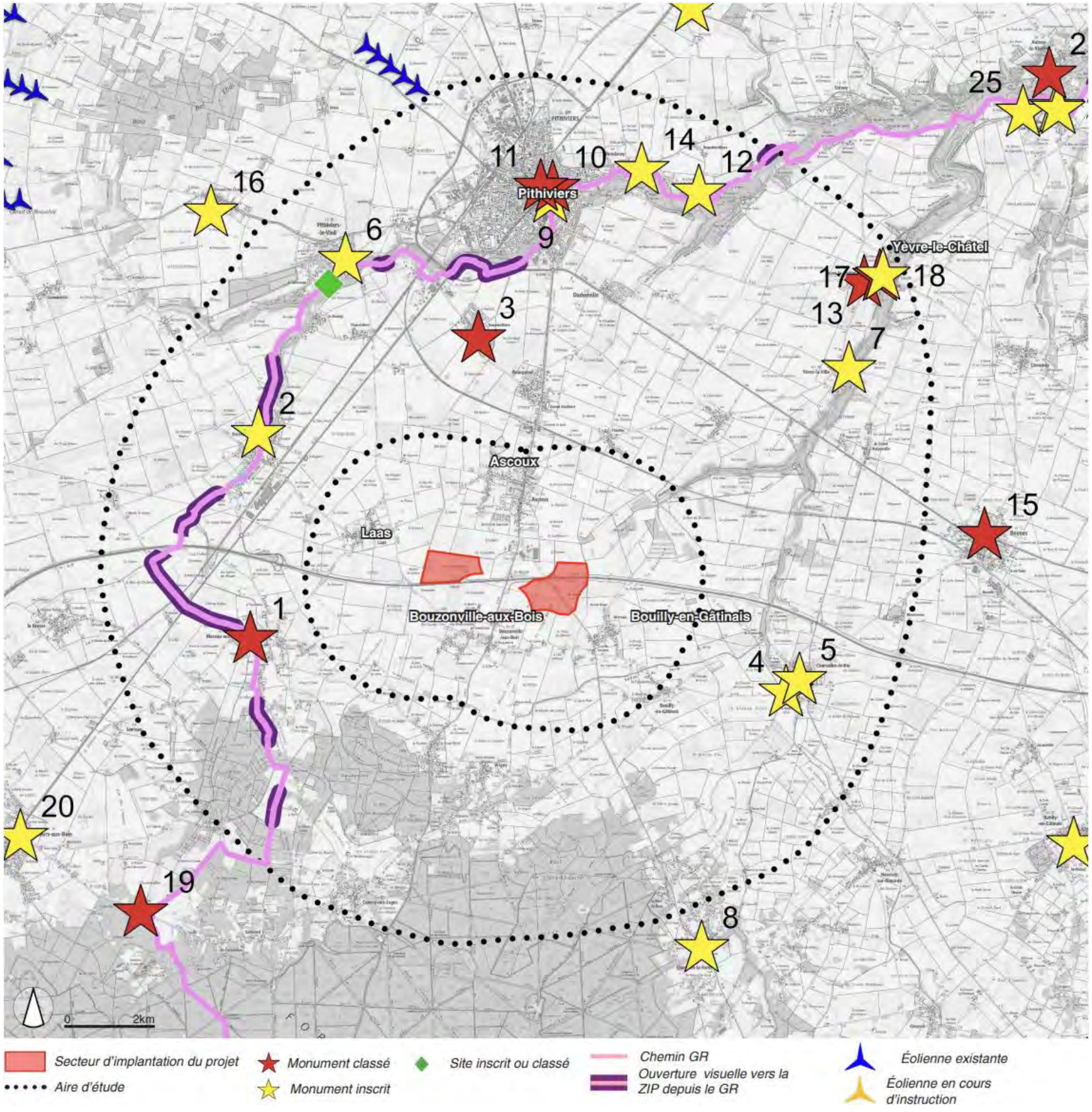
C.5.3.4.2 LES MONUMENTS HISTORIQUES

16 édifices religieux ou châteaux sont inscrits ou classés au titre des Monuments Historiques au sein de la zone d'étude rapprochée. À ces monuments s'ajoute un site inscrit.

Pour chacun des monuments et le site indiqués sur la carte cicontre, une analyse au cas par cas a été réalisée selon les critères suivants :

- risque de visibilité d'un parc éolien dans la ZIP depuis le monument ;
- risque de covisibilité d'un parc éolien avec le monument.

Ainsi, pour chaque monument sont précisés les possibles enjeux ainsi qu'une évaluation de la sensibilité visuelle du monument visà-vis de la ZIP avec indices : très forte, forte, modéré, faible ou très faible



Carte 96 : les monuments historiques et sites touristiques de l'aire d'étude rapprochée

Église Saint-George - Mareau-aux-Bois :

Église positionnée au cœur du village de Mareau-aux-Bois. Le bâti empêche les vues depuis l'église en direction de la ZIP. Toutefois, il existe une covisibilité avec le ZIP dûe au très faible relief du plateau du Gâtinais Ouest et de la faible distance avec la ZIP qui est de 3,1 km. Ces risques de covisibilités seront concentrés notamment sur la RD 2152.

N°1 - Mareau-aux-Bois - Église

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	**Forte**	Modérée	Faible	Très faible

Église Saint-Lubin - Escrennes :

L'église de Saint-Lubin est positionnée sur les versants de la vallée, à 3,6 km de la ZIP. La ripisylve de la vallée à proximité du monument bloque les vues. Toutefois, une covisibilité est possible entre le monument et la ZIP depuis le plateau, sur la départementale 845, car les futures éoliennes émergeront au-dessus de la ripisylve.

N°2 - Escrennes - Église

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	**Forte**	Modérée	Faible	Très faible

Château de Denainvilliers - Dadonville :

Le Château de Denainvilliers est situé à 3.8 km de la ZIP. Toutefois, les risques de visibilité et de covisibilité entre le château et la ZIP sont faibles, car le château est entouré d'un parc largement boisé qui ferme toutes les vues. Cet écran est composé de feuillus et de résineux. De ce fait, à feuilles tombées, quelques risques de covisibilité peuvent exister, mais restent très ponctuels, car bloqués par l'épaisseur du boisement. De plus, un mur en pierre assez haut ceinture l'ensemble du domaine et empêche toute visibilité en direction de la ZIP.

N°3- Dadonville - Château

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	Forte	Modérée	**Faible**	Très faible

Château de Courcelles-le-Roi :

Le Château de Courcelles-le-Roi est ceinturé par un parc boisé. Les vues depuis le château sont donc bloquées. Malgré l'importance des boisements qui entourent le monument, les toitures des tours marquent le paysage. Les risques de covisibilité sont possibles avec la zone d'implantation potentielle.

N°4- Courcelles - Château

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	Forte	**Modérée**	Faible	Très faible



Photo 105 : Église classée Saint-George à Mareau-aux-Bois (Point photo 56)



Photo 106 : L'église d'Escrennes, située sur le versant, en surplomb du village. (Point photo 227)



Photo 107 : L'entrée du château de Denainvilliers. (Point photo 24)



Photo 108 : Arrière du parc du Château de Denainvilliers : mur et parc boisé, véritable écran en direction de la ZIP. (Point photo 26)



Photo 109 : Entrée du Château de Courcelles-le-Roi. (Point photo 205)

Église Saint-Jacques-le-Majeur - Courcelles-le-Roi :

L'église de Saint-Jacques-le-Majeur est située en cœur de village, les vues depuis le monument sont donc fermées en direction de la ZIP. Toutefois, son clocher émerge du village et est un point d'appel dans le paysage alentour. Des risques de covisibilité existent avec la zone d'implantation potentielle.

N°5 - Courcelles - Église

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	Forte	**Modérée**	Faible	Très faible

Église Saint-Gervais et Saint-Portais - Pithiviers-le-Vieil :

L'église de Pithiviers-le-Vieil est positionnée sur le versant de la vallée.Des covisibilités sont possibles depuis le plateau de la Beauce à l'est en direction de la ZIP.

N°6 - Phitiviers-le-Vieil - Église

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	**Forte**	Modérée	Faible	Très faible

Église Saint-Gault d'Yèvre-le-Châtel - Yèvre-la-ville :

L'église est implantée dans la vallée et est entourée de boisements. Les risques de visibilité et covisibilité sont exclus depuis ce monument.

N°7 - Yèvre-la-ville - Église

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	Forte	Modérée	Faible	**Très faible**

Château de la Luzerne - Chambon-la-Forêt :

Ce château est situé au sud de la ZIP, à 6,2 km, à la lisière est de la Forêt d'Orléans. Étant entourés de boisements ainsi que d'un relief légèrement plus marqué, les risques sont très faibles.

N°8 - Chambon-la-Forêt - Château

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	Forte	Modérée	Faible	**Très faible**

Château de l'Ardoise - Pithiviers :

Ce château du XVIe siècle est inscrit dans le vieux tissu bâti de Pithiviers. Il ne peut y avoir de risque de visibilité et de covisibilité depuis ce site.

N°9 - Pithiviers - Château

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	Forte	Modérée	Faible	**Très faible**



Photo 110 : Courcelles depuis la D138, les tours du Château et le clocher de l'église sont visibles. (Point photo 207)



Photo 111 : Église de Pithiviers-le-Vieil. (Point photo 231)



Photo 112 : L'église de Yèvre-la-Ville. (Point photo 74)



Photo 113 : Le Château de la Luzerne et son parc boisé. (Point photo 209)

Restes de l'ancienne collégiale Saint-Georges - Pithiviers :

Ces vestiges sont enclavés dans le cœur de Pithiviers. Aucun risque possible.

N°10 - Pithiviers - Restes de l'ancienne collégiale

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	Forte	Modérée	Faible	**Très faible**

Église Saint-Salomon et Saint-Grégoire - Pithiviers :

Cette église est implantée sur un éperon rocheux qui domine le paysage. Ce clocher, reconnaissable par son étroitesse est visible sur de grandes distances et est

un point de repère important du territoire. Des covisibilités seront possibles avec les futures éoliennes. Depuis l'église, le bâti dense de Pithiviers constitue un écran opaque en direction de la ZIP.

N°11 - Pithiviers - Église

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	**Très forte**	Forte	Modérée	Faible	Très faible

Église Saint-Martin-le-seul - Bondaroy :

Église positionnée à l'extérieur du bourg, sur les hauteurs, dominant la vallée. Elle est distante de la ZIP de 6,7 km. Les boisements de la vallée forment un rideau opaque qui empêche toute visibilité vers la ZIP. Les risques de covisibilité sont faibles, car le cimetière qui entoure l'église est composé d'arbres tige feuillus et résineux.

N°12 - Bondaroy - Église

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	Forte	Modérée	Faible	**Très faible**

Chapelle Saint-Lubin à Yèvre-le-Châtel - Yèvre-la-Ville :

Les ruines de la chapelle Saint-Lubin sont positionnées sur les hauteurs du village, entourées de boisements. La sensibilité visuelle du site est faible.

N°13 - Yèvre-la-Ville - Chapelle

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	Forte	Modérée	**Faible**	Très faible

Manoir de la Taille - Bondaroy :

Le Manoir de la Taille est positionné au nord de la vallée. Il est entouré sur sa limite ouest et nord par une épaisse bande boisée qui empêche toute covisiblité avec la ZIP. Par ailleurs, le plan du monument est un carré clos autour d'une cour. Les murs extérieurs sont quasi aveugles. De plus, la vallée boisée empêche les vues directes en direction du site. Les risques sont très faibles.

N°14 - Bondaroy - Manoir

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	Forte	Modérée	Faible	**Très faible**



Photo 114 : Place Denis Poisson, l'ancienne collégiale est dissimulée derrière le bâti.(Point photo 124)



Photo 115 : L'église de Pithiviers en surplomb. (Point photo 121)



Photo 116 : L'aire urbaine de Pithiviers depuis le nord, reconnaissable à son clocher. (Point photo132)



Photo 117 : Manoir de la Taille à Bondaroy



Photo 118 : Vestiges de l'ancienne chapelle Saint-Lubin à Yèvre-le-Châtel. (Point photo 78)

Château d'Yèvre-le-Châtel - Yèvre-la-Ville :

Le village d'Yèvre-le-Chatel a un statut particulier dans ces vallées. Installé sur l'un des coteaux de la vallée de la Rimarde, ce village est classé parmi les « Plus beaux villages de France » grâce à son patrimoine architectural et historique remarquable. Cette caractéristique attire chaque année plus de 100 000 visiteurs, ce qui en fait l'un des sites touristiques les plus importants du département.

Le château du XIIIe siècle domine la vallée et émerge au-dessus de la ripisylve. Cette ancienne forteresse est implantée sur le versant de la Rimarde, ce qui limite les vues depuis le site et ce village classé un des « Plus beaux villages de France »

Les anciennes tours sont visibles depuis le plateau entre les arbres de la ripisylve. Depuis la RD 523 et RD 123, des covisibilités sont possibles avec la ZIP. Une covisibilité depuis ces routes existe déjà entre la forteresse et le parc éolien de la Grange du Bourreau.

N°15 - Yèvre-la-Ville - Château

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	**Forte**	Modérée	Faible	Très faible

Église Sainte-Brigide - Yèvre-la-Ville :

Depuis l'église Sainte-Brigide, les vues sont fermées par le bâti et la végétation. Toutefois, son clocher émerge de la vallée, des covisibilités sont possibles.

N°16 - Yèvre-la-Ville- Église

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	**Forte**	Modérée	Faible	Très faible

Propriété du Monceau - Pithiviers-le-Vieil :

Le site inscrit de la propriété du Monceau est une partie du parc champêtre qui est traversée par l'Œuf. Cet écrin de verdure est inscrit dans le fond de vallée et est entouré par la végétation de la vallée. La sensibilité du site est très faible.

N°1 - Pithiviers-le-Vieil - Propriété du Monceau

Sensibilité visuelle vis-à-vis de la ZIP	Très forte	Forte	Modérée	Faible	**Très faible**



Photo 119 : Forteresse de Yèvre-le-Châtel. (Point photo 82)



Photo 120 : Entrée de l'église Sainte-Brigide. (Point photo 84)

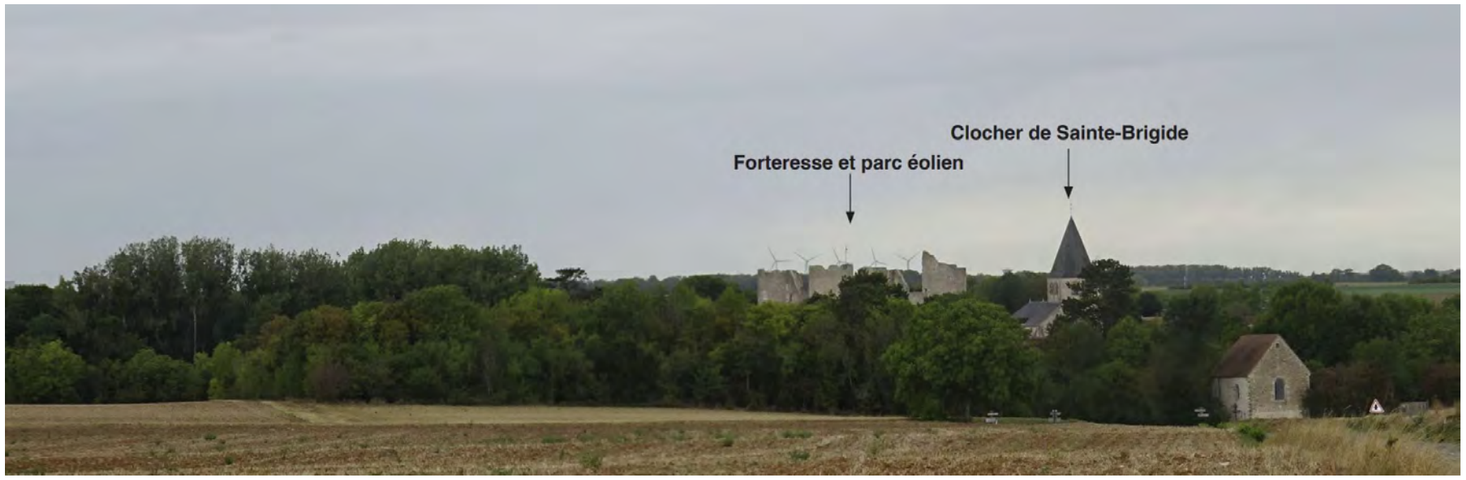


Photo 121 : Yèvre-le-Châtel depuis le plateau, ces monuments historiques émergent de la vallée. (Point photo 90)

C.5.4 ANALYSE DU PAYSAGE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE

La zone potentielle d'implantation, divisée en deux secteurs, s'installe sur la commune de Bouzonville-aux-Bois.

C.5.4.1 LE SITE D'IMPLANTATION DU PROJET

Les deux entités de la ZIP se situent au nord de la commune de Bouzonville-aux-Bois, de part et d'autre de l'autoroute A19 sur l'axe est/ouest et de la RD 921 sur l'axe nord-sud. Le site d'implantation a la particularité d'être entouré par quatre villages Ascoux, Laas, Bouzonville-aux-Bois et Bouilly-en-Gâtinais qui entretiendront une relation visuelle directe avec le futur parc. En effet, étant implantés dans le paysage du Gâtinais Ouest, aucun filtre visuel, dû au relief ou à des boisements ne vient bloquer les vues en direction de la zone d'implantation potentielle.

Il faut toutefois noter que la zone dans laquelle le projet s'implante est déjà marquée par le tracé d'une ligne à haute tension. Les pylônes électriques impactent le paysage de par leur immensité et la linéarité de l'ensemble guide le regard et donne une direction au paysage.

C.5.4.2 LA PERCEPTION DE LA ZONE DU PROJET DEPUIS SON ENVIRONNEMENT

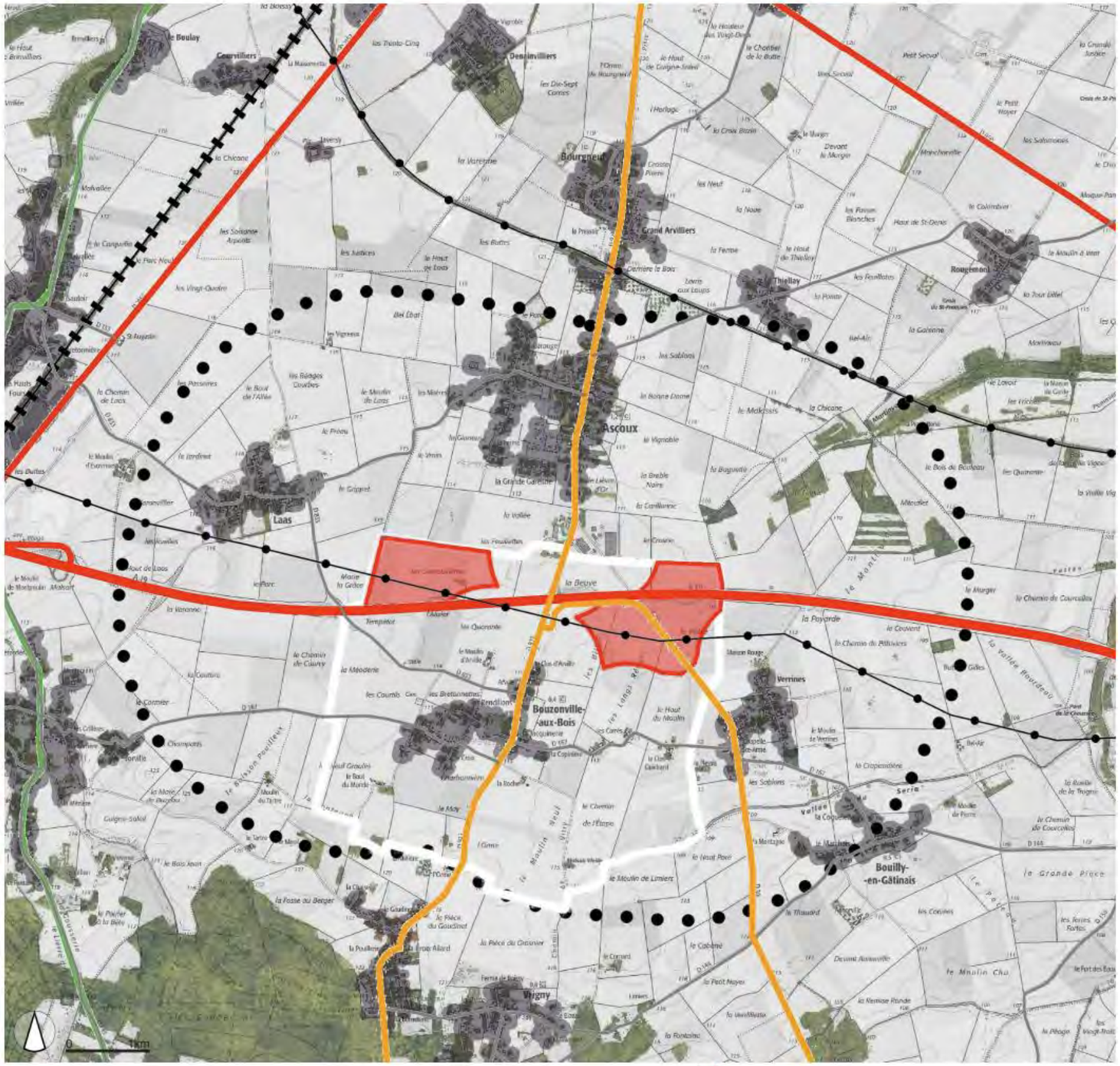
Les tracés des routes sont les lieux privilégiés de découverte des futures éoliennes, notamment de l'autoroute A19 et la RD 921.

Au niveau de la ZIP, l'autoroute est en décaissé. De ce fait, l'automobiliste ne peut percevoir le paysage, mais percevra les éoliennes du parc à proximité du tracé de l'autoroute. Sans aucun obstacle, depuis la RD 921, la ZIP est entièrement visible.

Au niveau des villages, le bâti dense du cœur de bourg historique bloque les vues. Toutefois, la configuration « rue » des extensions plus récentes laisse entrevoir des vues depuis les jardins sur le futur parc. De la même manière, l'implantation des constructions récentes est moins dense et permet de percevoir entre deux habitations des vues sur les futures éoliennes.

Selon les préconisations de la DREAL de la région Centre-Valde-Loire, l'implantation des éoliennes doit éviter l'insertion d'une éolienne dans le prolongement d'un axe de rue. Seul le village d'Ascoux est concerné par cette problématique.

Afin d'analyser au mieux l'impact des futures éoliennes sur les villages et leur perception depuis les axes de communications, des photomontages seront réalisés depuis les zones d'habitation et à l'extérieur des villages ainsi que sur les routes depuis lesquelles les éoliennes seront visibles.



Carte 97 : le paysage de l'aire d'étude immédiate



Photo 122 : Vue en direction de la ZIP et d'un projet éolien voisin depuis le Clos d'Arville de Bouzonville-aux-Bois (Point photo 3)



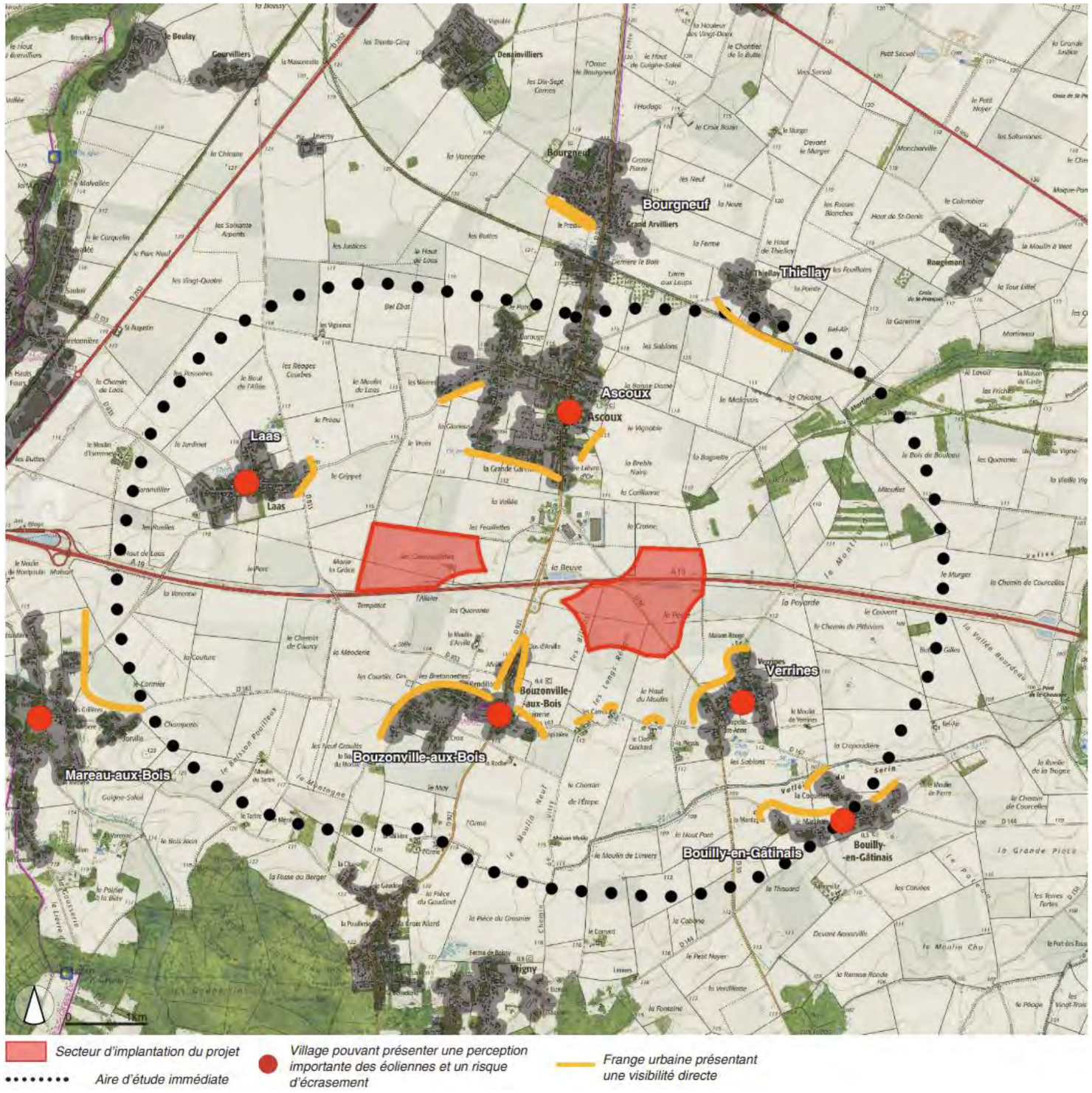
Photo 123 : Au croisement de la Grande Rue et de la rue Auguste Saint-Hilaire d'Ascoux, frange sud, en direction de la zone d'étude. (Point photo 16)



Photo 124 : Vue depuis la D30 en direction de Bouilly-en-Gâtinais avec le mât de mesure de la ZIP dans l'axe de la route, au-dessus des habitations. (Point photo 213)



Photo 125 : Vue sur nos deux ZIP depuis la route qui enjambe l'A19 entre Laas et Bouzonville-aux-Bois. (Point photo 66)



Carte 98 : perception de la zone du projet depuis les villages à proximité directe

C.5.4.3 PERCEPTION DE LA ZONE DU PROJET DEPUIS LES VILLAGES À PROXIMITÉ DIRECTE

C.5.4.3.1 BOUZONVILLE-AUX-BOIS

Le village de Bouzonville-aux-Bois est implanté sur le plateau agricole du Gâtinais Ouest, autour de hameaux et d'une église. Ces hameaux étaient anciennement des fermes. Plus récemment, les constructions se sont étendues le long des axes de circulation.

La zone d'implantation potentielle se déploie sur la commune de Bouzonville-aux-Bois, au nord des habitations. Les habitations au nord, comme celles de la rue des Rendillons ou rue du Moulin disposent de vues vers la ZIP. De plus, le bâti peu dense de ces rues, mais plus globalement du village laisse entrevoir plusieurs vues ponctuelles. Enfin, les premières habitations étant situées à environ 600 m de la ZIP, les futures éoliennes pourraient être visibles depuis la rue en surplomb des habitations.

De ce fait, depuis les entrées/sorties au nord la commune, de nombreuses vues existent en direction de la ZIP, mais il faut aussi vérifier à l'aide de simulation que les futures éoliennes n'apparaîtront pas au-dessus des habitations.

Des risques de covisibilités avec le village et la ZIP existent depuis la RD 921, la RD 167 et la RD 30.



Photo 126 : Vue depuis la rue du Moulin, en direction de la ZIP ouest traversée par les éoliennes, les arrières de jardin sont végétalisés, mais n'empêcheront pas les vues. (Point photo 3)



Photo 127 : Vue depuis la rue du bourg en direction de la ZIP ouest dont la ligne à haute tension qui traverse les ZIP dépasse. (Point photo 1)



Photo 128 : Depuis la frange nord du Clos d'Arville, aucun obstacle ne bloque la vue en direction des deux portions de ZIP. (Point photo 8)

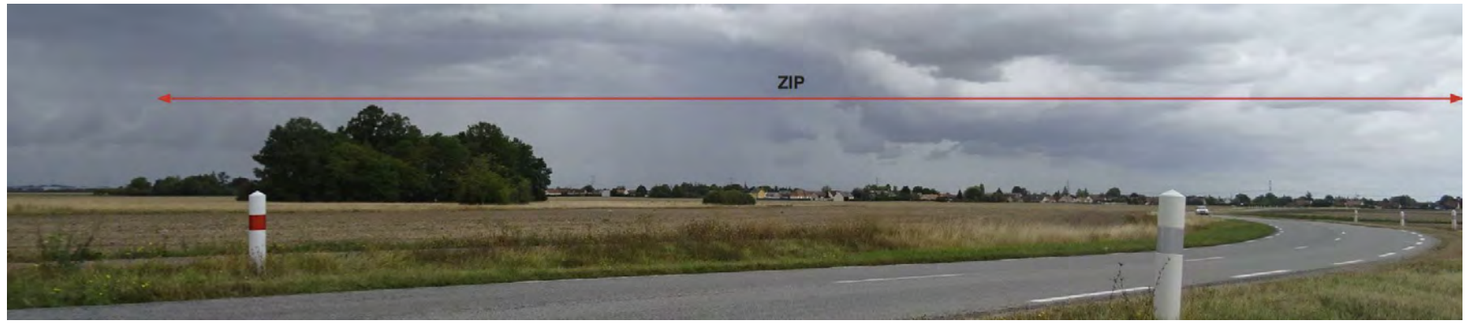


Photo 129 : Vue depuis la D921 sur l'entrée sud de Bouzonville-aux-Bois, la ligne à haute tension qui apparaît au-dessus du village permet d'identifier la ZIP. (Point photo 64)

C.5.4.3.2 Ascoux

Le village d'Ascoux suit lui aussi les logiques d'implantation du village autour d'un hameau historique et un étalement plus récent des habitations le long des axes de circulation, le long de la RD 921 et le long de la Grande Rue parallèle à cette route départementale.

Depuis les habitations de la frange sud du village, des ouvertures existent en direction de la ZIP.

Ce village est tout aussi proche de la ZIP que Bouzonville-aux-Bois. Bien que son bâti soit assez compact, l'apparition d'éoliennes au-dessus des habitations est très probable.

Par ailleurs, la DREAL de la région Centre-Val-de-Loire préconise d'éviter l'implantation d'une éolienne dans le prolongement de l'axe d'une rue. L'axe nord-sud de la Grande Rue est concerné par cette problématique.

Ainsi, la ZIP est perceptible depuis le sud du village. Les risques de visibilités sont donc très élevés depuis le sud du village, notamment rue Auguste de Saint-Hilaire. Le bâti dense du cœur du village empêche les risques de visibilité. Il faudra s'assurer par la réalisation et l'analyse de photomontage que les possibles éoliennes ne soient pas perceptibles depuis le centre du village, en surplomb des habitations.



Photo 130 : Cœur historique du village avec un vieux corps de ferme, une place boisée et l'église. (Point photo 19)



Photo 131 : Depuis la rue Auguste Saint-Hilaire, les habitations présentent des ouvertures sur la ZIP ouest. (Point photo 15)



Photo 132 : Dans le prolongement de l'axe nord-sud de la Grande Rue, la ligne HT permet de repérer la ZIP ouest. (Point photo 46)

C.5.4.3.3 LAAS

Sur le village de Laas, situé à l'est de la ZIP, on retrouve l'implantation d'un village de plateau. Ainsi, l'extrémité est de ce dernier se trouve à 700 m de la limite de la ZIP. Le développement est/ouest du village limite les vues en direction du site qui se trouve à l'est du village. De plus, l'arrière des habitations est végétalisé. Une fois dans le village, les bâtiments agricoles et les arbres d'alignement forment un filtre visuel. Bien que le bâti soit dense, la proximité du village à la ZIP induit le risque que les éoliennes apparaissent au-dessus des habitations depuis le cœur du village.

Depuis l'entrée est, au carrefour avec la D833, aucun obstacle n'empêche les vues en direction de la ZIP.



Photo 133 : Depuis l'entrée est de Laas sur la D833, la vue est ouverte sur la ZIP ouest. (Point photo 67)

C.5.4.3.4 BOUILLY-EN-GÂTINAIS

Bouilly-en-Gâtinais est situé au sud-est de la ZIP. Le village se compose d'habitations le long d'une rue et de plusieurs hameaux, initialement des fermes. Le bâti en est assez décousu. De ce fait, de nombreuses vues sont possibles en direction de la ZIP. L'ensemble urbain de Verrines situé au nord de la commune est la zone la plus proche du site, soit environ 500m. Depuis les entrées/sorties de Verrines, le paysage est ouvert en direction de la ZIP qui est identifiable grâce à la ligne à haute tension qui traverse la ZIP.

Comme les autres villages de l'aire d'étude immédiate, depuis le centre du village, les éoliennes risquent tout de même d'apparaître au-dessus des habitations. Une simulation doit permettre d'évaluer le risque.

Ainsi, depuis les entrées/sorties ouest de Verrines comme du reste du village, le regard porte sur la ZIP et les entrées/sorties est offrent des vues en direction du parc du Bois de Chaumont qui est en instruction.



Photo 134 : Les obstacles visuels du village risquent d'être surplombés par les futures éoliennes. (Point photo 68)

Pour conclure, ces villages à proximité directe avec la zone d'implantation potentielle présentent des risques de visibilité et de covisibilité.

Les franges urbaines orientées en direction de la zone étudiées sont les premières à présenter des risques. Par ailleurs, ces villages présentent une composition assez détendue, des discontinuités de la ligne bâtie voire une succession de fermes ou hameau isolé.

De ce fait, tous ces sites et les ouvertures qu'ils créent sont autant de percées visuelles en direction de la zone d'implantation potentielle. La faible distance qui les sépare de la ZIP, inférieure à 2 km, nous conduit à vérifier à l'aide de photomontage l'apparition de futures éoliennes au-dessus du bâti et leurs impacts.

Enfin, l'axe de la Grande Rue d'Ascoux offre un cône de vue en direction de la partie Ouest de la ZIP, qui doit être préservé. La DREAL de la région Centre-Val-de-Loire ne préconise pas l'implantation d'une éolienne dans le prolongement d'un axe de rue dont la portion dépasse 200m. On veillera donc à prendre en compte cette problématique lors de l'implantation.

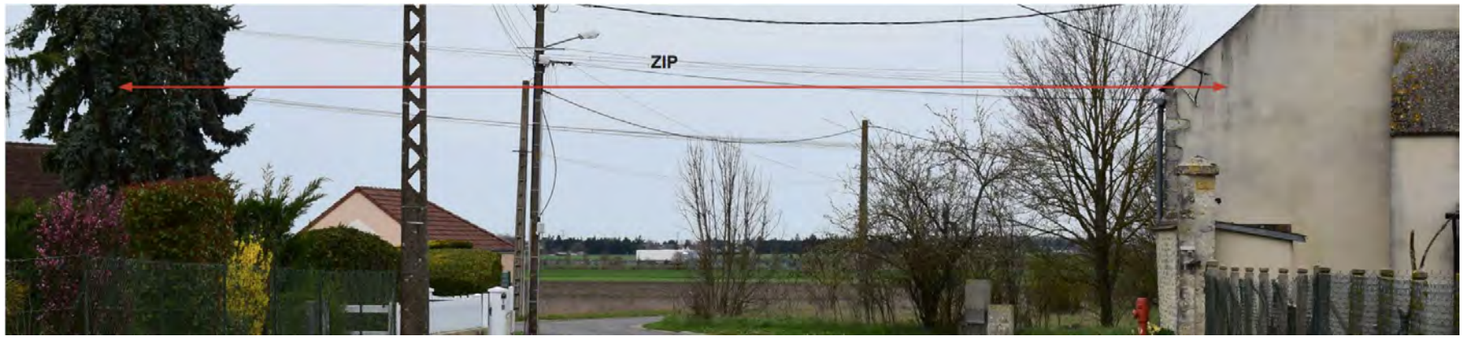


Photo 135 : Sortie du hameau de Verrines de Bouilly-en-Gâtinais et vue sur les deux ZIP.

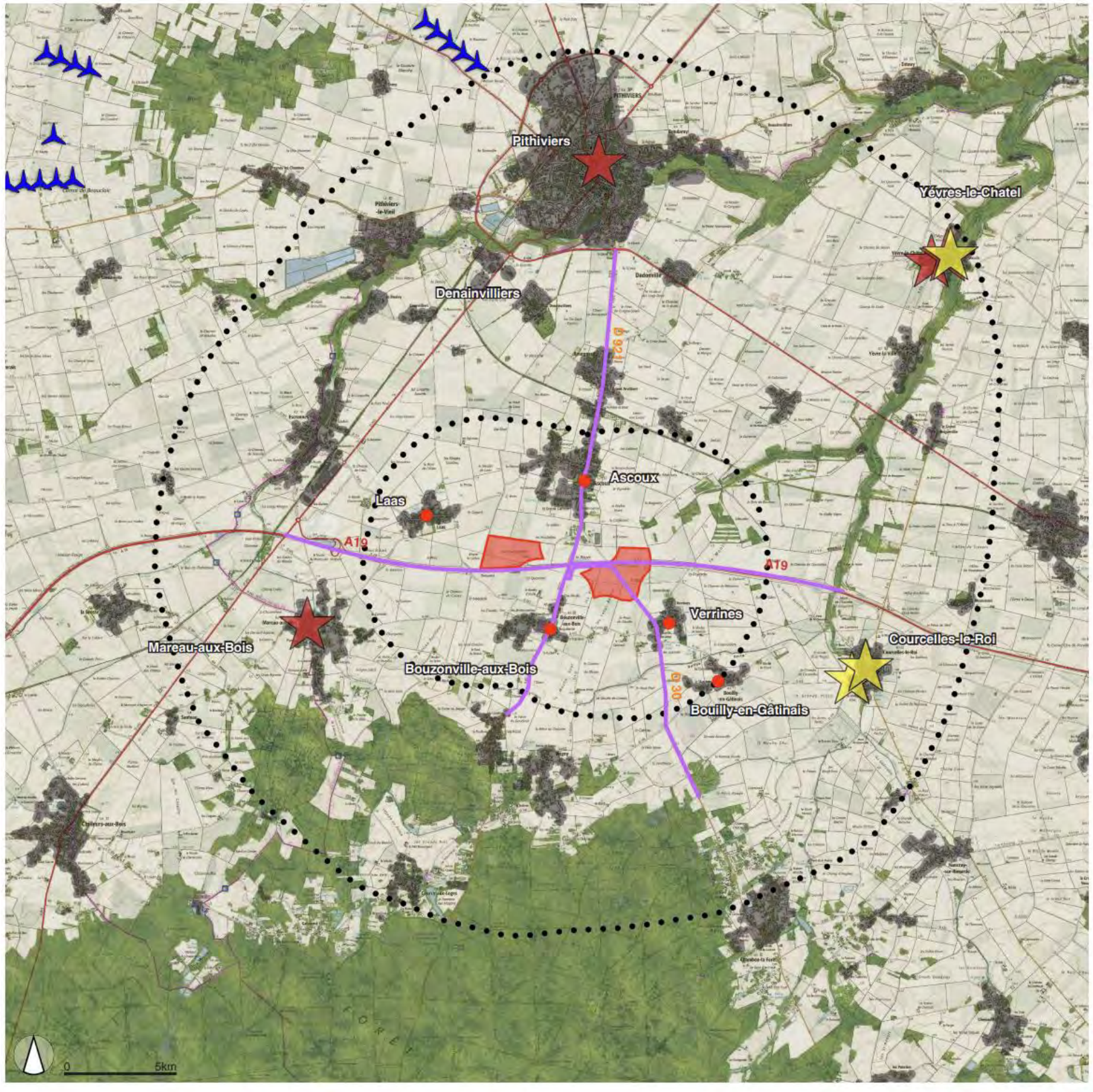


Photo 136 : Ouvertures entre le bâti clairsemé de Bouilly-en-Gâtinais en direction de la ZIP.

C.5.4.4 SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE ET IMMÉDIATE

IDENTIFICATION	DESCRIPTION	SENSIBILITÉ VISUELLE VIS-À-VIS DU PROJET	RISQUE DE VUE SUR LES ÉOLIENNES	RISQUE DE COVISIBILITÉ AVEC LE SITE	DISTANCE PAR RAPPORT AU SITE D'IMPLANTATION
PATRIMOINE					
Château de Denainvilliers	Situé au nord de l'aire d'étude rapprochée, le château est installé en dehors du tissu bâti au sud de Denainvilliers. Cette particularité peut engendrer des vues en direction du projet depuis le château. Néanmoins, un parc boisé compose la propriété qui est aussi ceinturée d'un mur. Ces deux éléments empêchent les vues en direction du sud. Il faudra toutefois vérifier à feuilles tombées, qu'aucune vue n'existe entre le château et le projet.	Forte	Faible	Faible	3,9 km
Propriété de Monceau à Pithiviers-le-Vieil	Ce site n'entretient aucune relation avec la ZIP, car il s'inscrit dans le fond de la vallée de l'Oeuf.	Forte	Très faible	Très faible	6,1 km
Église Saint-George de Mareau-aux-Bois	Installée dans le cœur du village, l'église Saint-George présente très peu de risques de covisibilité avec le projet. C'est la perception de son clocher depuis le paysage alentour et notamment depuis la RD 2152 qu'il s'agit de prendre en compte. Comme l'a montré l'étude, le peu de relief offre une grande perception des clochers et celui de l'église Saint-George pourrait rentrer en covisibilité avec les futures éoliennes.	Forte	Très faible	Fort	3,6 km
Église Saint-Jacques le Majeur et Château de Courcelles-le-Roi	Ces deux monuments inscrits sont installés dans le tissu bâti du village. Ce tissu dense offre peu de vues vers le paysage alentour et ces deux monuments sont peu visibles depuis l'extérieur du village. Le château, en limite de zone bâtie, présente un parc très boisé qui empêche toute vue sur le paysage alentour. Ces deux monuments présentent toutefois un risque de covisibilité entre le clocher et les tours du château et la ZIP.	Modérée	Faible	Modérée	4,4 km
Église Saint Salomon Saint Grégoire de Pithiviers	Située au nord du site de projet, l'église classée de Pithiviers a un statut particulier dans le paysage du Gâtinais. Comme évoqué dans l'analyse du paysage, cette église installée sur un promontoire au cœur de la ville présente une flèche très élancée qui émerge du paysage depuis une large partie de la zone d'étude. Sa perception se faisant depuis une partie tellement importante du paysage, un risque de covisibilité avec le futur parc n'est pas à exclure malgré la distance qui les sépare.	Forte	Très faible	Fort	6,8 km
Forteresse et églises d'Yèvre-le-Châtel	Le village de Yèvre-le-Châtel classé parmi les « Plus beaux villages de France » est un site touristique et patrimonial majeur de la région. On compte dans le village deux Monuments Historiques classés, le château et la chapelle Saint-Lubin et un Monument Historique inscrit, l'église Sainte-Brigide. Ce village accueillant environ 100 000 visiteurs par an, il est impératif de préserver son environnement et la lecture du paysage qui l'entoure. Installé dans la vallée de la Rimarde, les vues depuis le village sont restreintes. Seule l'extrémité sud-ouest de la zone bâtie peut entretenir une relation visuelle avec le projet. Une covisibilité potentielle est également à analyser depuis les routes départementales D 123 et D 523 à l'est du village.	Forte	Modérée	Modérée	7,6 km
VILLAGE					
Bouzonville-aux-Bois	La proximité du village avec la zone d'implantation offre potentiellement des axes de vue directe depuis la frange nord. Le risque de perception des éoliennes au-dessus des habitations est à étudier. L'implantation choisie devra limiter ces perceptions.	Forte	Fort	Fort	1,0 km
Ascoux	La proximité du village avec la zone d'implantation offre potentiellement des axes de vue directe sur le futur parc, notamment depuis la partie sud et l'axe nord/sud de la Grande Rue. Le risque de perception des éoliennes au-dessus des habitations est à étudier. L'implantation choisie devra limiter ces perceptions.	Forte	Fort	Fort	1,4 km
Laas	L'axe d'implantation du village réduit les vues directes en direction de la ZIP à uniquement l'entrée/sortie est. Le risque de perception des éoliennes au-dessus des habitations est à étudier. L'implantation choisie devra limiter cette perception.	Forte	Fort	Fort	1,1 km
Bouilly-en-Gâtinais (dont Verrines)	La proximité du village avec la zone d'implantation offre potentiellement des axes de vue directe depuis la frange nord. Le risque de perception des éoliennes au-dessus des habitations est à étudier. L'implantation choisie devra limiter ces perceptions.	Forte	Fort	Fort	1,1 km

IDENTIFICATION	DESCRIPTION	SENSIBILITÉ VISUELLE VIS-À-VIS DU PROJET	RISQUE DE VUE SUR LES ÉOLIENNES	RISQUE DE COVISIBILITÉ AVEC LE SITE	DISTANCE PAR RAPPORT AU SITE D'IMPLANTATION
Pithiviers	Bien que la ville soit en surplomb de la plaine, le bâti dense empêche les vues directes. De plus, la ville est bordée au sud par la vallée boisée de l'Oeuf. La frange urbanisée sud se compose d'une zone industrielle et commerciale ainsi que d'une zone pavillonnaire ceinturée par une haie opaque qui empêche les vues.	Modérée	Modéré	Modéré	6,5 km
ROUTES					
Voies principales - A19 - RD921	L'autoroute et les RD 921 et RD 30 traversent les deux zones d'implantation potentielles. Elles seront des lieux privilégiés d'observation des éoliennes.	Forte	Fort	Fort	-
Voies secondaires	Fréquentés essentiellement par les riverains, ces axes de circulation s'étendent autour des futures éoliennes et relient les villages des aires d'étude immédiate et rapprochée.	Forte	Fort	Fort	-



Secteur d'implantation du projet

Monument Historique classé pouvant présenter un risque de covisibilité

Monument Historique inscrit pouvant présenter un risque de covisibilité

Village pouvant présenter une perception importante des éoliennes et un risque d'écrasement

Voies de circulations principales offrant une perception importante des éoliennes

Carte 99 : synthèse des sensibilités du paysage et du patrimoine à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

C.6 LA SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

L'état initial l'environnement permet de dégager les enjeux du territoire, et de définir leurs sensibilités respectives vis-à-vis du projet éolien. Ces éléments sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

THÈME	SOUS-THÈME	ENJEU IDENTIFIÉ	NIVEAU D'ENJEU	NIVEAU DE SENSIBILITÉ	RECOMMANDATION POUR LA CONCEPTION DU PROJET
MILIEU PHYSIQUE	Climat	Avec des températures, des précipitations et un ensoleillement sans phénomène extrême relevé, les conditions climatiques présentent un enjeu limité sur la zone d'implantation potentielle. Notons la présence de gelées hivernales avec des fortes gelées ponctuelles qui induisent un enjeu faible. Les parcs éoliens sont très peu sensibles à ce type de conditions climatiques.	FAIBLE	TRÈS FAIBLE	/
	Géologie	zone d'implantation potentielle s'inscrit au droit de couches géologiques calcaires et marneuses datant du Tertiaire. Ces formations n'induisent pas d'enjeu particulier au regard de leur relative homogénéité. Elles ne présentent pas de sensibilité particulière dans le cadre d'implantation d'éolienne.	FAIBLE	FAIBLE	/
	Pédologie	Les sols correspondant à l'UCS39 au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate présentent un enjeu pédologique modéré lié à la présence de brunisols favorables à la filtration des eaux et à l'agriculture. Ce type de sol dispose d'une sensibilité modérée aux aménagements liés aux parcs éoliens.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Optimiser les aménagements pour limiter leur emprise au sol
		Les sols correspondant aux UCS32, 38 et 42 recouvrent la majeure partie de l'aire d'étude immédiate. Ils sont constitués de sols peu épais sur marnes et calcaires avec des caractéristiques séchantes et perméables. Un enjeu faible a été retenu pour ces sols dont les fonctionnalités sont limitées. Ce type de sol dispose d'une sensibilité modérée aux aménagements liés aux parcs éoliens.	FAIBLE	MODÉRÉE	Optimiser les aménagements pour limiter leur emprise au sol
	Topographie	La topographie est principalement marquée par la présence du plateau de la Beauce à l'ouest et du Gâtinais à l'est. Ces ensembles topographiques présentent des altimétries très homogènes avec un léger pendage nord-ouest/sud-est. L'aire d'étude immédiate ne dispose pas de pente significative ou d'accident topographique. Aucun enjeu et aucune sensibilité topographiques notables ne sont donc recensés.	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	/
	Hydrologie	Aucun cours d'eau et aucune masse d'eau superficielle naturelle n'est présent sur l'aire d'étude immédiate. Le sous-sol calcaire très perméable favorise l'infiltration des eaux de pluies au détriment de leur circulation en surface. Seul le réseau d'eau pluviale de l'A19 est répertorié en bordure de la zone d'implantation potentielle des éoliennes, celui-ci s'inscrit toutefois dans l'emprise de l'exploitant de l'autoroute et ne pourra donc être aménagé. L'enjeu et la sensibilité liés aux eaux de surface sont donc jugés très faibles.	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	/
	Hydrogéologie	L'aire d'étude immédiate s'inscrit au droit de l'aquifère de la nappe de Beauce contenu dans les couches calcaires libres. Cette masse d'eau est sensible aux pollutions de surface, le toit de la nappe est toutefois situé à une profondeur de 13 m minimum sur la zone du projet. Celle-ci se localise par ailleurs en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau potable. L'enjeu lié aux eaux souterraines est donc faible mais leur sensibilité est jugée modérée au regard de la forte perméabilité du substrat calcaire.	FAIBLE	MODÉRÉE	Prendre en compte la sensibilité de la nappe d'eau souterraine
	Qualité de l'air	La qualité de l'air du territoire est globalement bonne sur le territoire d'étude. Aucune émission notable de polluant dans l'air n'est répertoriée sur l'aire d'étude immédiate. Seule l'autoroute A19 induit des émissions polluantes notables liées au trafic routier. L'enjeu lié à la qualité de l'air est toutefois jugé faible. La sensibilité de la qualité de l'air vis-à-vis de l'installation d'éoliennes est quant à elle très faible.	FAIBLE	TRÈS FAIBLE	/
	Risques naturels	L'aire d'étude immédiate fait l'objet d'un risque lié aux orages considéré comme faible. Les installations éoliennes sont toutefois sensibles à ce risque.	FAIBLE	MODÉRÉE	Prendre en compte le risque d'orage

THÈME	SOUS-THÈME	ENJEU IDENTIFIÉ	NIVEAU D'ENJEU	NIVEAU DE SENSIBILITÉ	RECOMMANDATION POUR LA CONCEPTION DU PROJET
MILIEU NATUREL		L'aire d'étude immédiate se localise dans le centre de la France, sur un territoire pour lequel le risque tempête est jugé modéré. Les éoliennes sont sensibles à ce risque.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Prendre en compte le risque de tempête
		L'aire d'étude immédiate ne dispose pas de boisements, le risque incendie est donc jugé très faible.	TRÈS FAIBLE	FAIBLE	/
		L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un secteur concerné par un risque sismique jugé très faible. Les éoliennes sont assez peu sensibles à ce risque.	TRÈS FAIBLE	FAIBLE	/
		L'aire d'étude immédiate se localise sur un substrat calcaire concerné par des risques de mouvements de terrain liés à l'effondrement/affaissement des sols. Le risque de mouvement de terrain est globalement jugé modéré sur l'ensemble de la zone d'étude.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Implanter les installations en dehors des zones à risque de mouvement de terrain
		L'aire d'étude immédiate se localise sur un substrat calcaire concerné par la présence de cavités essentiellement liées au réseau karstique sous-jacent. Le risque de présence de cavité est globalement jugé modéré sur l'ensemble de la zone d'étude.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Implanter les installations en dehors des zones à risque de cavités
		Le risque retrait-gonflement d'argiles est jugé modéré sur les deux tiers de l'aire d'étude immédiate, au droit de la formation affleurante des marnes de Blamont. Les éoliennes sont toutefois assez peu sensibles à ce risque.	MODÉRÉ	FAIBLE	Prendre en compte le risque argiles dans le dimensionnement des fondations
		Le risque d'inondation par débordement de cours d'eau, submersion marine ou rupture de barrage est jugé nul sur l'aire d'étude immédiate.	NUL	NULLE	/
	Sites d'inventaires et de protection	La zone d'implantation des éoliennes se situe en dehors des sites d'inventaire et de protection du milieu naturel.	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	/
	Continuités écologiques	La zone du projet s'inscrit en dehors de tout réservoir de biodiversité et de tout corridor écologique fonctionnel. Le passage de l'A19 crée notamment un obstacle notable pour les déplacements de la faune terrestres. Un corridor boisé à créer est recensé dans le SRCE au sud de l'A19, celui-ci reste toutefois très hypothétique.	FAIBLE	FAIBLE	/
	Habitats naturels	Aucun habitat patrimonial n'est présent sur la zone d'implantation potentielle des éoliennes.	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	/
	Flore	Aucune espèce végétale à enjeu de conservation n'a été observée sur la zone d'étude. Les enjeux concernant la conservation de la flore et des habitats naturels sur le site sont donc faibles.	FAIBLE	FAIBLE	/
	Zones humides	Au vu des résultats des sondages pédologiques et floristiques réalisés sur le site, aucune zone humide n'a été identifiée sur le site d'étude.	NUL	NULLE	/
	Avifaune	Les enjeux relatifs à la conservation de l'avifaune se concentrent en période de reproduction et se situent au niveau des zones de haies, de friches et de boisements qui accueillent une richesse spécifique plus importante et la reproduction d'espèces à enjeu (Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre). Sur ces secteurs l'enjeu est jugé fort.	FORT	FORTE	Éviter les installations et aménagements au droit des zones de haies, de friches et de boisements servant d'habitats de reproduction pérennes pour l'avifaune patrimoniale
		Les zones de cultures présentent des enjeux plus modérés du fait de leur faible richesse spécifique. Elles accueillent néanmoins la nidification de certaines espèces à enjeu (Alouette des champs, Bruant proyer) et servent de zone de chasse et d'alimentation pour plusieurs espèces, notamment de rapaces (Busards, Faucon crécerelle).	MODÉRÉ	MODÉRÉE	/
		En période de migration, la zone d'étude peut être utilisée comme zone de halte migratoire pour les espèces ou comme zone de chasse par cer-tains rapaces. Les effectifs sont globalement faibles et le flux de migration active diffus. Malgré la présence de quelques espèces à enjeu en migration active, l'enjeu est globalement jugé faible à ces périodes.	FAIBLE	FAIBLE	/

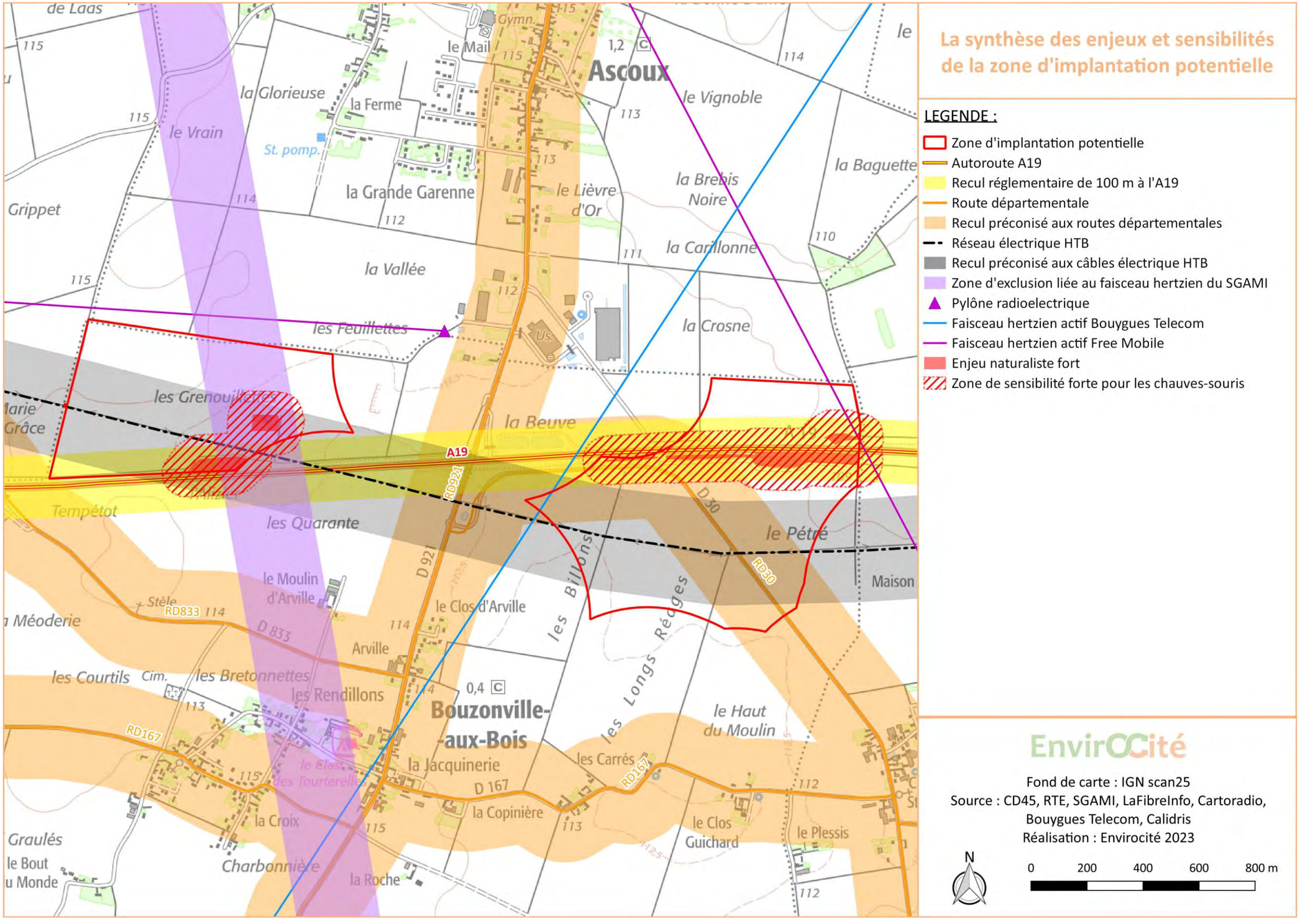
THÈME	SOUS-THÈME	ENJEU IDENTIFIÉ	NIVEAU D'ENJEU	NIVEAU DE SENSIBILITÉ	RECOMMANDATION POUR LA CONCEPTION DU PROJET
		En période d'hivernage, les effectifs sont faibles et les espèces communes. Les deux seules espèces à enjeux recensées durant cette période sont erratiques (Busard cendré) ou uniquement de pas-sage (Grue cendrée à 1,5 km de la ZP) et en effectifs très réduits. Les enjeux sur l'ensemble du site en période d'hivernage sont alors notés comme étant faibles.	FAIBLE	FAIBLE	/
	Chiroptères	Les bassins de rétention d'eau constituent un habitat d'importance pour les communautés de chiroptères locales, en tant que territoire de chasse. L'un d'entre eux est également situé dans le prolongement d'une haie et d'une plantation de feuillus favorisant ainsi le transit des espèces de chiroptères. Les enjeux au niveau du bassin de rétention d'eau sont globalement modérés. Cet habitat et ses abords immédiats présentent par ailleurs une sensibilité forte au risque de collision.	MODÉRÉ	FORTE	Éviter d'implanter des éoliennes aux abords immédiats des bassins de rétention d'eau concentrant l'activité des chiroptères
		Les boisements échantillonnés montrent une activité modérée pour la chasse et faible pour le transit. Les observations ont révélé une activité de chasse forte pour la Pipistrelle commune en été. Quelques séquences de transit ont également été enregistrées et démontrent l'intérêt de ces structures arborées en tant que corridors de déplacements.. Au regard de l'activité enregistrée sur cet habitat, les boisements et, par extension, toutes les structures arborées présentes sur le site (haie, plantation de feuillus) possèdent un enjeu global modéré. Ces habitats et ses abords immédiats présentent par ailleurs une sensibilité forte au risque de collision.	MODÉRÉ	FORTE	Éviter d'implanter des éoliennes aux abords immédiats des structures arborées (haie, plantation de feuillus) concentrant l'activité des chiroptères
		Les cultures sont moins favorables à la chasse, l'intérêt des chiroptères pour la recherche de proies est plus limité : la majorité des espèces ont une activité faible, elles ne font qu'y transiter. Néanmoins, la Pipistrelle commune, en tant qu'espèce ubiquiste profite toutefois de chaque habitat dans lequel elle se trouve pour faire de la recherche de proie. Les noctules exploitent ces milieux pour chasser mais aussi pour transiter à haute altitude, la Noctule commune a par ailleurs une activité ponctuellement forte. La richesse spécifique reste toutefois modérée et les potentialités de gîte sont nulles. Ainsi, les cultures possèdent un enjeu global faible pour la conservation des chiroptères. Cet habitat présente toutefois une sensibilité modérée pour les espèces de haut vol (Noctules)	FAIBLE	MODÉRÉE	/
	Autre faune	La ZIP est principalement constituée de zones cultivées, très peu favorables à l'autre faune. Les cultures sont très peu attractives du fait de la faible diversité floristique et des traitements phytosanitaires utilisés. Elles peuvent néanmoins servir de lieu de passage et d'alimentation pour les mammifères terrestres.	FAIBLE	FAIBLE	/
		Seuls les boisements et leurs lisières ainsi que quelques bandes enherbées bordant les chemins agricoles et les cultures peuvent accueillir une diversité plus importante d'espèces. Ainsi, les amphibiens et les reptiles peuvent trouver refuge au sein des boisements situés en périphérie de la ZIP, notamment en période hivernale. Les insectes peuvent également y réaliser tout ou partie de leur cycle biologique. Certaines zones de friches sont également plus favorables aux insectes.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Limiter les installations et aménagements au droit des secteurs boisés et de leurs lisières favorables à l'autre faune
MILIEU HUMAIN	Habitat	La zone d'implantation potentielle se localise à 810 m au nord du bourg de Bouzonville-aux-Bois et à 700 m au sud du bourg d'Ascoux. Elle est localisée à plus de 500 m de tout bâtiment d'habitation. Sur les communes concernées par l'aire d'étude immédiate, les logements se concentrent principalement sur Ascoux. Une part importante de résidence secondaire est observée sur Bouzonville-aux-Bois. Le taux de logements vacants est toutefois assez proche de la moyenne départementale. La zone du projet se localise de part et d'autre de l'autoroute A19 et de la ligne électrique HTB, secteur assez peu favorable au développement de l'habitat. Les enjeux et sensibilités liés à l'habitat sont donc jugés faibles.	FAIBLE	FAIBLE	/
	Démographie	La zone du projet s'inscrit globalement sur un territoire rural. La population se concentre sur la commune d'Ascoux qui montre une densité et une croissance démographique importante sur la période 2013/2019. Un enjeu modéré lié à cette dynamique est donc retenu sur la commune d'Ascoux. La sensibilité de cette dynamique vis-à-vis de l'éolien est toutefois jugée	MODÉRÉ	FAIBLE	/

THÈME	SOUS-THÈME	ENJEU IDENTIFIÉ	NIVEAU D'ENJEU	NIVEAU DE SENSIBILITÉ	RECOMMANDATION POUR LA CONCEPTION DU PROJET
		faible au regard des espaces disponibles à plus de 500 m de la zone d'implantation potentielle sur cette commune.			
		Sur les trois autres communes d'étude, et notamment Bouzonville-aux-Bois qui accueille la zone d'implantation potentielle, les dynamiques démographiques sont moins notables voire négatives avec une perte significative de résidents. Les enjeux liés à la démographie sur ces communes sont donc jugés faibles, de même que leur sensibilité à l'éolien.	FAIBLE	FAIBLE	/
	Santé	Des mesures d'état initial acoustique ont été réalisées en été et en hiver au droit de six lieux de vie entourant la zone d'implantation potentielle des éoliennes. Elles ont permis de qualifier les niveaux de bruit résiduel en fonction de la période de la journée, de la vitesse et de la direction du vent. La zone du projet s'inscrit dans un secteur rural relativement calme marqué par le bruit du trafic lié à l'autoroute A19 et aux routes départementales. Des sensibilités acoustiques sont notamment relevées en période nocturne avec des bruits résiduels assez faibles.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Prendre en compte les sensibilités acoustiques dans la définition du projet
		Aucune émission notable d'odeurs, de vibrations, de chaleur ou de lumière n'est recensée au sein de l'aire d'étude immédiate.	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	/
	Profil économique	Le profil économique (hors agriculture) des communes d'étude est assez diversifié. Les services et le commerce dominent, l'activité artisanale liée à la construction est ponctuellement bien présente. Le principal pôle économique du secteur est situé à Pithiviers à 5 km au nord de la zone du projet. Ascoux dispose toutefois d'une activité économique notable, portée par la présence de la zone d'activités de la Crosne et la proximité de l'autoroute A19. Les enjeux liés aux activités économiques (hors agriculture) du territoire sont toutefois jugés très faibles, de même que leur sensibilité à l'installation d'éoliennes.	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	/
	Agriculture	L'étude préalable agricole de la Chambre d'agriculture du Loiret a permis de définir un territoire agricole cohérent de 14 communes. Il se caractérise par des exploitations d'une superficie moyenne de 122 ha cultivant essentiellement du blé, de l'orge et des betteraves sucrières. La valeur économique des productions agricoles est jugée notable. Seuls l'orge brassicole et la betterave font l'objet d'une première transformation locale pour l'élaboration de malt et de sucre. Notons par ailleurs l'absence de labels agricoles protégés sur la zone du projet. L'enjeu agricole et la sensibilité à un projet éolien sont donc jugés modérés.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Optimiser les aménagements au sol pour limiter leur emprise sur les parcelles agricoles
	Sylviculture	L'aire d'étude immédiate est dépourvue de boisement, l'enjeu lié à la sylviculture est donc jugé nul.	NUL	NULLE	/
	Loisirs et tourisme	Le tourisme dans le Loiret se concentre essentiellement dans la vallée de la Loire et sur la ville d'Orléans. Plusieurs villages de caractère et monuments patrimoniaux touristiques sont toutefois présents autour de la zone du projet (Yèvre-le-Châtel, châteaux de Chamerolles et de Denainvilliers). Ils se situent toutefois en dehors des communes concernées par l'aire d'étude immédiate, à plus de 6 km de la zone du projet. Ces sites touristiques présentent un enjeu et une sensibilité jugés modérés.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Prendre en compte les enjeux touristiques du territoire dans la définition du projet
		L'aire d'étude immédiate ne recense aucune activité de tourisme ou de loisir. Notons la présence d'un camping accueillant principalement des travailleurs saisonniers au sein du bourg de Bouzonville-aux-Bois à une distance de 875 m de la zone d'implantation potentielle. Les enjeux liés au tourisme et aux loisirs sont donc jugés faibles à l'échelle de l'aire d'étude immédiate et de ses abords, leur sensibilité à la présence d'éolienne est également jugée faible.	FAIBLE	FAIBLE	/
	Risques industriels et technologiques	Aucun risque notable lié aux installations nucléaires, aux sites SEVESO et aux sites pollués n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate. L'enjeu et la sensibilité sont donc jugés très faibles.	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	/
		Une installation classée bénéficiant d'une autorisation pour l'entrepôt de vêtements (établissement CAROLL) est présente dans l'aire d'étude immédiate. Les risques liés à cette ICPE sont	FAIBLE	FAIBLE	/

THÈME	SOUS-THÈME	ENJEU IDENTIFIÉ	NIVEAU D'ENJEU	NIVEAU DE SENSIBILITÉ	RECOMMANDATION POUR LA CONCEPTION DU PROJET
		limités et contraints sur le périmètre de l'installation. Celle-ci se localise à 300 m de la zone d'implantation potentielle des éoliennes. L'enjeu et la sensibilité de cette installation sont donc jugé faibles.			
		L'autoroute A19 est concernée par le transport de matières dangereuses. Cet axe présente un intérêt national et permet le contournement sud de la région parisienne. La survenue d'un tel accident est toutefois peu probable. Un enjeu modéré est donc retenu en lien avec ce risque au droit de l'autoroute et de ses abords immédiats.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Prévoir un recul de l'A19 concernée par le risque de transport de matières dangereuses pour l'implantation des installations du projet
	Servitudes et contraintes techniques	L'aviation civile recense une contrainte en hauteur liée aux arrivées omnidirectionnelles (MSA) de l'aérodrome d'Orléans/Saint-Denis-de-l'Hôtel sur la zone du projet. Les éoliennes ne pourront dépasser une altitude en bout de pale de 309 m NGF. Cette contrainte induit un enjeu fort mais une sensibilité faible car elle permet l'implantation d'éoliennes de hauteur comprises entre 194 et 199 m sur la zone du projet.	FORT	FAIBLE	Limiter la hauteur totale des éoliennes à 309 m NGF maximum conformément aux préconisations de l'aviation civile
		Aucune contrainte liée aux activités de l'armée, aux radars de Météo France et aux radars portuaires n'est recensée sur la zone d'implantation potentielle des éoliennes.	NUL	NULLE	/
		L'aire d'étude immédiate est traversée par l'autoroute A19 qui induit une bande inconstructible de 100 m de part et d'autre de son axe. Conformément au code de l'urbanisme, aucune construction ne pourra être réalisée sur cette zone. La sensibilité de cet axe est jugée forte au regard du trafic routier notable qu'il accueille.	TRÈS FORT	FORTE	Implanter les installations (éoliennes et postes électriques) à plus de 100 m de l'axe de l'autoroute A19
		L'aire d'étude immédiate est traversée par trois routes départementales : la RD921, la RD30 et la RD833. Dans son règlement de voirie, le département du Loiret recommande un recul d'une hauteur totale (mât et pales) augmentée de 20 mètres entre le bord de la chaussée et la base de l'éolienne (en limite extérieure la plus proche). Au regard de la circulation limitée répertoriée sur ces axes départementaux, un enjeu et une sensibilité modérés ont été retenus pour cette recommandation.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Implanter les éoliennes à plus d'une hauteur totale + 20 m conformément aux préconisations du Conseil départemental
		Un secteur de servitude liée à la présence d'un faisceau hertzien exploité par le SGAMI est recensé sur la partie ouest de la zone du projet. Aucune éolienne ne pourra être implantée dans cette emprise.	TRÈS FORT	FORTE	Ne pas implanter d'éolienne dans la zone de servitude liée à un faisceau hertzien exploité par le SGAMI
		La zone d'implantation potentielle est traversée par des faisceaux hertziens privés exploités par Bouygues Telecom et Free Mobile. Ces faisceaux ne font pas l'objet de servitude d'utilité publique mais l'implantation d'éoliennes est susceptible de perturber leur fonctionnement.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Prendre en compte les faisceaux hertziens privés exploités par Bouygues Telecom et Free Mobile pour implanter les éoliennes
		La zone d'implantation potentielle est traversée d'est en ouest par la double ligne électrique HTB DAMBRON – GATINAIS 1 & 2. Cet ouvrage présente un intérêt national et dispose à ce titre d'un enjeu très fort. RTE qui exploite ce réseau recommande un recul minimum d'une hauteur totale + 3 m vis-à-vis du câble le plus proche de cette ligne pour l'implantation d'éolienne. Une sensibilité forte est retenue sur cette zone au regard des risques induits par un parc éolien.	TRÈS FORT	FORT	Implanter les éoliennes à plus d'une hauteur totale + 3 m des câbles de la ligne électrique HTB exploitée par RTE
		Aucune canalisation de gaz et aucun oléoduc n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	NUL	NULLE	/
	Règles d'urbanisme	Le SRADDET Centre Val de Loire, le SCoT et le PCAET du Pays Beauce Gâtinais en Pithiverais disposent d'objectifs de développement des énergies renouvelables, et notamment de l'éolien, afin de mettre en oeuvre la transition énergétique sur le territoire. La zone d'étude est par ailleurs localisée sur un territoire à énergie positive pour la croissance verte (TEPOS). Il existe donc une forte volonté territoriale de développer les énergies renouvelables, dont l'énergie éolienne, sur le territoire.	POSITIF	POSITIF	/

THÈME	SOUS-THÈME	ENJEU IDENTIFIÉ	NIVEAU D'ENJEU	NIVEAU DE SENSIBILITÉ	RECOMMANDATION POUR LA CONCEPTION DU PROJET
		La zone d'implantation potentielle des éoliennes s'inscrit dans son ensemble dans la zone non constructible de la carte communale de Bouzonville-aux-Bois. Celle-ci permet l'implantation d'équipements d'intérêt collectif telles que les éoliennes. Elle n'est concernée par aucune contrainte d'urbanisme identifiée et se situe à plus de 500 m de toute zone urbanisable à destination d'habitation.	NUL	NULLE	/
PAYSAGE ET PATRIMOINE	Unités paysagères	La Beauce ayant pour particularité d'avoir un relief peu marqué et des composantes paysagères très réduites, elle entretiendra un rapport visuel avec le futur parc. La zone d'implantation potentielle est perceptible depuis cette unité de paysage. Il conviendra donc de veiller à maintenir la lecture actuelle du paysage depuis ce secteur.	/	FORTE	Favoriser l'intégration du parc éolien dans le paysage à travers une implantation simple et lisible
		Le Gâtinais Ouest accueillant le projet, la relation visuelle entre les futures éoliennes et le paysage du Gâtinais Ouest est inévitable. Ce paysage qui offre de vastes profondeurs de champ ainsi que de nombreuses vues ouvertes depuis les villages sur le paysage environnant doit être préservé. L'implantation des futures éoliennes doit veiller à la meilleure intégration possible dans le paysage. L'implantation des futures éoliennes doit également éviter l'encerclement des villages et éviter d'engendrer un sentiment d'écrasement lié à la proximité des éoliennes par rapport aux habitations.	/	FORTE	Favoriser l'intégration du parc éolien dans le paysage à travers une implantation simple et lisible
		Le Gâtinais Sud-Ouest présente un paysage plutôt fermé offrant peu de vues lointaines. Toutefois, dans sa zone de transition avec le paysage du Gâtinais, les vues sont plus lointaines et des relations visuelles avec les futures éoliennes sont envisageables. Ces relations seront restreintes par la distance qui limitera la perception des futures éoliennes depuis cette zone.	/	FAIBLE	/
		La Forêt d'Orléans offre peu de vues en direction des unités qui l'entourent. Unité de paysage au patrimoine naturel et historique riche, elle est protégée par les boisements qui la composent. Néanmoins, elle entretient des relations avec le site du projet depuis sa lisière nord, située à 6 km de la ZIP à minima. L'implantation des futures éoliennes devra veiller à ne pas dégrader la perception du paysage depuis cette lisière nord.	/	FAIBLE	/
		Les vues depuis l'intérieur de l'unité de la vallée de l'Essonne ne portent pas au-delà des coteaux qui l'entourent. La vallée et ses affluents comptent néanmoins plusieurs sites patrimoniaux qui sont perceptibles depuis les plateaux que la vallée traverse pouvant engendrer des covisibilités directes ou indirectes avec les futures éoliennes. Néanmoins, ces risques sont fortement réduits par la distance qui sépare cette unité de la ZIP.	/	FAIBLE	/
	Voies de communication	L'autoroute A19 et les RD 921 et RD 30 traversent les deux zones d'implantation potentielles. Elles seront des lieux privilégiés d'observation des éoliennes.	/	FORTE	Favoriser l'intégration du parc éolien dans le paysage à travers une implantation simple et lisible
		Fréquentés essentiellement par les riverains, les axes de circulation secondaires proches de la zone du projet s'étendent autour des futures éoliennes et relient les villages des aires d'étude immédiate et rapprochée.	/	FORTE	Favoriser l'intégration du parc éolien dans le paysage à travers une implantation simple et lisible
	Lieux de vie	La proximité du village de Bouzonville-aux-Bois avec la zone d'implantation offre potentiellement des axes de vue directe depuis la frange nord. Le risque de perception des éoliennes au-dessus des habitations est à étudier. L'implantation choisie devra limiter ces perceptions.	/	FORTE	Favoriser un recul des éoliennes aux habitations proches de Bouzonville-aux-Bois et un gabarit d'éolienne adapté au site
		La proximité du village d'Ascoux avec la zone d'implantation offre potentiellement des axes de vue directe sur le futur parc, notamment depuis la partie sud et l'axe nord/sud de la Grande Rue. Le risque de perception des éoliennes au-dessus des habitations est à étudier. L'implantation choisie devra limiter ces perceptions.	/	FORTE	Favoriser un recul des éoliennes aux habitations proches d'Ascoux et un gabarit d'éolienne adapté au site
		L'axe d'implantation du village de Laas réduit les vues directes en direction de la ZIP à uniquement l'entrée/sortie est. Le risque de perception des éoliennes au-dessus des habitations est à étudier. L'implantation choisie devra limiter cette perception.	/	FORTE	Favoriser un recul des éoliennes aux habitations proches de Laas et un gabarit d'éolienne adapté au site

THÈME	SOUS-THÈME	ENJEU IDENTIFIÉ	NIVEAU D'ENJEU	NIVEAU DE SENSIBILITÉ	RECOMMANDATION POUR LA CONCEPTION DU PROJET
		La proximité du village de Bouilly-en-Gâtinais (dont Verrines) avec la zone d'implantation offre potentiellement des axes de vue directe depuis la frange nord. Le risque de perception des éoliennes au-dessus des habitations est à étudier. L'implantation choisie devra limiter ces perceptions.	/	FORTE	Favoriser un recul des éoliennes aux habitations proches de Bouilly-en-Gâtinais (dont Verrines) et un gabarit d'éolienne adapté au site
		Bien que la ville de Pithiviers soit en surplomb de la plaine, le bâti dense empêche les vues directes. De plus, la ville est bordée au sud par la vallée boisée de l'Oeuf. La frange urbanisée sud se compose d'une zone industrielle et commerciale ainsi que d'une zone pavillonnaire ceinturée par une haie opaque qui empêche les vues.	/	MODÉRÉE	/
	Patrimoine et tourisme	Situé au nord de l'aire d'étude rapprochée, le château de Denainvilliers est installé en dehors du tissu bâti au sud du hameau éponyme. Cette particularité peut engendrer des vues en direction du projet depuis le château. Néanmoins, un parc boisé compose la propriété qui est aussi ceinturée d'un mur. Ces deux éléments empêchent les vues en direction du sud. Il faudra toutefois vérifier à feuilles tombées, qu'aucune vue n'existe entre le château et le projet.	/	FORTE	Limiter ou, dans la mesure du possible, éviter les perceptions des éoliennes depuis le château de Denainvilliers
		Le site de la Propriété de Monceau à Pithiviers-le-Vieil n'entretient aucune relation avec la ZIP, car il s'inscrit dans le fond de la vallée de l'Œuf.	/	FORTE	Limiter ou, dans la mesure du possible, éviter les perceptions des éoliennes depuis le site de la Propriété de Monceau à Pithiviers-le-Vieil
		Installée dans le cœur du village, l'église Saint-George de Mareau-aux-Bois présente très peu de risques de covisibilité avec le projet. C'est la perception de son clocher depuis le paysage alentour et notamment depuis la RD 2152 qu'il s'agit de prendre en compte. Comme l'a montré l'étude, le peu de relief offre une grande perception des clochers et celui de l'église Saint-George pourrait rentrer en covisibilité avec les futures éoliennes.	/	FORTE	Limiter ou, dans la mesure du possible, éviter la covisibilité des éoliennes avec l'église Saint-George de Mareau-aux-Bois
		L'église Saint-Jacques le Majeur et le château de Courcelles-le-Roi sont installés dans le tissu bâti du village. Ce tissu dense offre peu de vues vers le paysage alentour et ces deux monuments sont peu visibles depuis l'extérieur du village. Le château, en limite de zone bâtie, présente un parc très boisé qui empêche toute vue sur le paysage alentour. Ces deux monuments présentent toutefois un risque de covisibilité entre le clocher et les tours du château et la ZIP.	/	MODÉRÉE	Limiter ou, dans la mesure du possible, éviter la covisibilité des éoliennes avec l'église Saint-Jacques le Majeur et le château de Courcelles-le-Roi
		Située au nord du site de projet, l'église classée Saint Salomon Saint Grégoire de Pithiviers a un statut particulier dans le paysage du Gâtinais. Comme évoqué dans l'analyse du paysage, cette église installée sur un promontoire au cœur de la ville présente une flèche très élancée qui émerge du paysage depuis une large partie de la zone d'étude. Sa perception se faisant depuis une partie tellement importante du paysage, un risque de covisibilité avec le futur parc n'est pas à exclure malgré la distance qui les sépare.	/	FORTE	Limiter ou, dans la mesure du possible, éviter la covisibilité des éoliennes avec l'église classée Saint Salomon Saint Grégoire de Pithiviers
		Le village de Yèvre-le-Châtel classé parmi les « Plus beaux villages de France » est un site touristique et patrimonial majeur de la région. On compte dans le village deux Monuments Historiques classés, le château et la chapelle Saint-Lubin et un Monument Historique inscrit, l'église Sainte-Brigide. Ce village accueillant environ 100 000 visiteurs par an, il est impératif de préserver son environnement et la lecture du paysage qui l'entoure. Installé dans la vallée de la Rimarde, les vues depuis le village sont restreintes. Seule l'extrémité sud-ouest de la zone bâtie peut entretenir une relation visuelle avec le projet. Une covisibilité potentielle est également à analyser depuis les routes départementales D 123 et D 523 à l'est du village.	/	FORTE	Limiter ou, dans la mesure du possible, éviter la covisibilité des éoliennes avec la silhouette du village de Yèvre-le-Châtel



Carte 100 : synthèse des enjeux et sensibilités de la zone d'implantation potentielle

D. LES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ENVISAGÉES

D.1 LA DÉMARCHE DE COMPARAISON DES VARIANTES DE PROJET

Le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (octobre 2020) indique que « *ce chapitre doit :*

- *présenter les raisons du choix du site à une échelle suffisamment vaste (communauté de communes par exemple) ;*
- *présenter des variantes de projet éolien (il ne s'agit pas de présenter des variantes d'autres projets d'énergies renouvelables) ; ces variantes peuvent concerner le nombre, la taille (tour et rotor), la disposition des éoliennes et des aménagements connexes (pistes, poste de livraison, etc.) ;*
- *comparer les atouts et les contraintes de chaque variante, et expliquer les raisons du choix du projet.*

Il est dorénavant demandé une comparaison approfondie des variantes, par une approche globale prenant en compte tant les impacts potentiels que les mesures potentielles associées. La comparaison ne doit plus porter sur les seuls impacts potentiels du projet ; elle doit porter également sur l'importance des mesures potentielles à mettre en place pour avant tout éviter puis réduire ces impacts négatifs ».

Rappelons que les raisons du choix du site ont déjà été présentées en amont de l'état initial de l'environnement dans un chapitre dédié page 24. Cette partie est donc principalement consacrée à la présentation des variantes de projet et à leur comparaison sur les bases des enjeux et sensibilités recensés à l'état initial.

Cette étape débute avec un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet. Celui-ci est esquissé dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles (cf. 3° du II de l'article R. 122-5 du code de l'environnement). Il s'agit ici d'interroger de manière prospective l'état initial de l'environnement décrit précédemment. Il est possible dans certains cas que des éléments d'enjeu/sensibilité identifiés sur le site d'étude et ses abords viennent à évoluer « naturellement » dans les années à venir, limitant ou augmentant ainsi la nécessité de prendre en compte l'élément considéré dans la conception du projet et donc dans la comparaison des variantes.

À titre d'exemple, prenons le cas concret suivant : un milieu de lande qui tend naturellement à se fermer avec le développement rapide d'arbres résineux. Au moment de l'état initial, le milieu encore ouvert est susceptible d'accueillir des espèces à forts enjeux pour la flore ou les reptiles. Ces enjeux seront donc considérés comme un élément à prendre en compte dans la comparaison des variantes. Mais la fermeture future du milieu et sa transformation en massif de résineux est de nature à réduire fortement et rapidement ces enjeux. Ce nouvel habitat forestier devenant défavorable aux espèces patrimoniales initialement recensées, il n'y a plus de sens à le prendre en considération dans la comparaison des variantes.

Il convient donc, avant la comparaison de variantes de projets, de réinterroger la dynamique des enjeux/sensibilités identifiés à l'état initial et d'actualiser si nécessaire leur valeur.

Sur la base des niveaux d'enjeux/sensibilité définis en état initial (et éventuellement réévalués avec l'évolution probable de l'environnement), les principaux impacts bruts attendus des variantes de projet envisagées sont ensuite évalués et comparées.

Il est illusoire de penser pouvoir confronter de manière identique des thématiques qui n'ont rien à voir les unes avec les autres. De ce fait, cette comparaison a lieu par grande thématiques d'étude (milieu physique, milieu naturel, milieu humain, paysage & patrimoine).

Elle évalue les principaux impacts bruts envisagés pour chaque variante. Elle anticipe également les éventuelles mesures qui pourraient être mises en œuvre pour éviter ou réduire ces impacts bruts.

Le choix a été fait de proposer pour chaque thématique de l'état initial de l'environnement la notation suivante :

- 5 = la variante ne présente pas d'impact significatif ;
- 4 = la variante induit un impact faible ;
- 3 = la variante induit un impact modéré avec des mesures d'évitement/réduction possibles ;
- 2 = la variante induit un impact modéré sans mesures d'évitement/réduction possibles ;
- 1 = la variante induit un impact fort à très fort avec des mesures d'évitement/réduction possibles ;
- 0 = la variante induit un impact fort à très fort sans mesures d'évitement/réduction possibles.

Tableau 101 : grille d'évaluation des variantes de projet

Pas d'impact significatif	Impact faible	Impact modéré avec mesures possibles	Impact modéré sans mesures possibles	Impact fort à très fort avec mesures possibles	Impact fort à très fort sans mesures possibles
5	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**

En plus de cette évaluation des grands thèmes abordés à l'état initial de l'environnement, une dimension énergétique a également été intégrée à cette démarche. En effet, en toute logique c'est bien souvent le projet de moindre dimension qui induit les incidences les plus faibles. Toutefois il conduit également à une production énergétique limitée, et il est donc susceptible de ne pas optimiser le potentiel énergétique du site étudié (l'objectif du projet restant de produire une électricité à partir d'une ressource propre et renouvelable). Ainsi plus une variante permet de produire de l'électricité, plus sa note sera élevée sur le critère énergétique.

La comparaison des variantes constitue donc un subtil compromis entre projet de moindre impact sur l'environnement et l'optimisation du potentiel éolien du site d'implantation. Le simple cumul des points acquis par chaque variante ne suffit pas à définir mathématiquement la variante de moindre impact sur l'environnement. Une analyse plus fine est nécessaire car certaines recommandations peuvent avoir une plus grande importance que d'autres.

L'analyse comparée des variantes pour chaque thématique étudiée permet au final de définir le projet qui a été retenu par le porteur de projet et qui sera étudié plus en détail dans la suite de l'étude d'impact.

D.2 L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE PROJET

D.2.1 LE MILIEU PHYSIQUE

Le substrat calcaire et marneux ainsi que les sols qui en découlent devraient peu évoluer en l'absence de projet. L'activité agricole concourt à altérer la partie superficielle des sols à travers les labours et les apports d'intrants chimiques. Les sols devraient donc continuer à se dégrader en l'absence de pratiques culturales moins impactantes pour l'environnement. L'aire d'étude immédiate du projet se localise sur un plateau sans enjeu topographique et hydrologique particulier. Aucune évolution notable n'est attendue sur le relief et les écoulements surfaciques du territoire.

Les principaux enjeux hydrologiques du secteur d'étude concernent la préservation de la nappe d'eau souterraine. Elle est sensible aux pollutions de surface sur les secteurs d'affleurement calcaire, notamment aux intrants chimiques issus de l'agriculture (nitrates…). L'évolution progressive des pratiques agricoles vers une diminution des intrants devrait conduire à réduire la pollution chimique de cet aquifère mais le délai de rémanence de ces produits est souvent long, de l'ordre de plusieurs décennies.

Les conditions plus générales d'évolution du milieu physique tiennent essentiellement aux changements climatiques observés depuis plusieurs décennies. Elles concernent le réchauffement de l'atmosphère avec une augmentation constante des températures moyennes et des épisodes de canicules ainsi que la multiplication des phénomènes extrêmes tels que les tempêtes ou les sècheresses. Cette évolution est progressive mais tend à modifier durablement le contexte physique du territoire.

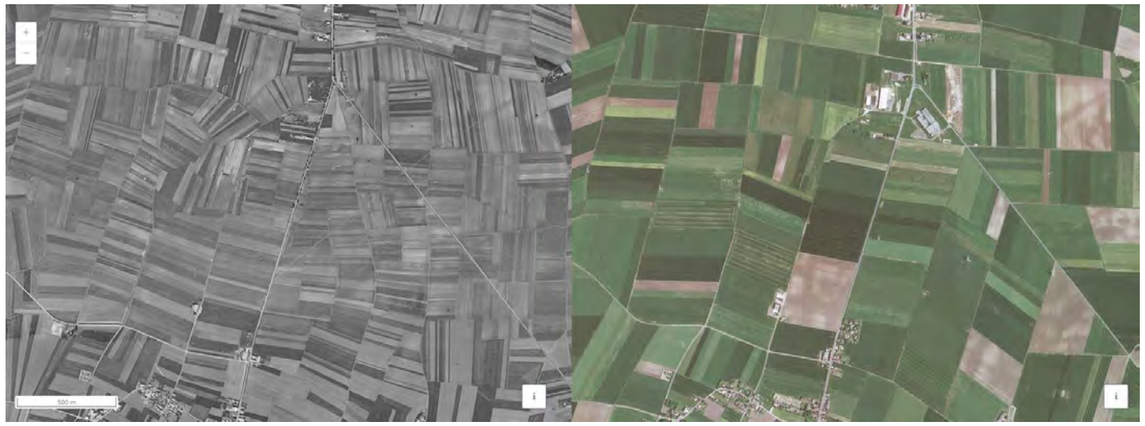
L'évolution du milieu physique sur la zone d'implantation potentielle est essentiellement conditionnée aux évolutions du climat et donc aux rejets dans l'atmosphères des futures activités humaines

D.2.2 LE MILIEU NATUREL

L'analyse comparative des photographies aériennes de 1950-65 et actuelle montre les effets de l'évolution des pratiques agricoles durant les années 1950-1970, qui a fortement marqué le paysage agricole français. En effet, le remembrement effectué à cette période a induit une homogénéisation des parcellaires agricoles. Les petites parcelles ont laissé la place à de grandes cultures céréalières et le réseau bocager a été fortement dégradé par la destruction des haies. Cette dynamique marquée quant à l'usage des sols explique une modification des cortèges d'espèces présents probablement et surtout une dégradation des conditions d'accueil de l'avifaune.

Les parcelles des six éoliennes ont conservé leur caractère agricole. Compte tenu de l'évolution du site, liée à une évolution structurelle de l'agriculture et de l'occupation du sol, il ne semble pas envisageable, à court terme, de modification significative des pratiques agricoles.

Les éoliennes ne modifient pas la manière dont la dynamique d'occupation du sol est en cours. Le projet ne semble donc pas devoir influer sur l'évolution de la zone, sauf de manière marginale par la mise en place de mesures d'accompagnement favorables à la biodiversité, mais qui ne sauraient contre carrer les effets des pratiques agricoles actuelles.



Carte 101 : Occupation du sol en 1950-65 et 2000-2005



Carte 102 : Occupation du sol en 2006-2010 et aujourd'hui

D.2.2.1 DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

D.2.2.1.1 LES CULTURES

Les cultures représentent l'habitat majoritaire de la ZIP (89%). Elles font l'objet de pratiques agricoles intensifiées dont les traitements par herbicides empêchent ou limitent fortement le développement d'une flore sauvage compagne, typique des moissons ou des cultures sèches. Quand elle existe, celle-ci est cantonnée aux marges des parcelles et mêlée de plantes rudérales. Les cultures présentent sur la ZIP ne sont pas propices au développement d'une faune remarquable. L'avifaune y est très commune et peu diversifiée et l'activité des chiroptères y est globalement faible et se concentre sur les éléments arborés en périphérie de ces habitats.

D.2.2.1.2 LES FOURRÉS

Une zone de fourrés est présente dans la partie ouest de la ZIP. Cette zone, isolée au sein de grande parcelles cultivées, sert de refuge pour la faune.

D.2.2.1.3 LES HAIES ET LES BASSINS DE RÉTENTION

Le réseau de haies est quasi-inexistant sur le site et se concentre sur les bords de l'autoroute A19. Avec les bassins de rétention, ce sont les seules zones de chasse et de transit pour les chiroptères au sein de la ZIP.

D.2.2.2 ÉVOLUTION DU SITE EN CAS D'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

En l'absence de mise en œuvre du projet éolien des Grenouillettes, l'aspect paysager du site restera sensiblement le même. Il sera dépendant de l'évolution des pratiques agricoles et sylvicoles. Le peu d'évolution sur les éléments paysagers (haie, boisement, culture...), permet d'avoir une faible évolution sur les éléments environnementaux (faune, flore, habitats ...). Ainsi, l'aspect environnemental sera similaire également. Les cortèges d'espèces faunistiques et floristiques n'évolueront pas ou peu étant donné la faible évolution paysagère. On retrouvera les espèces aviaires typiques des grandes plaines agricoles, quelques espèces de chiroptères liées aux lisières de boisements et une faible diversité voire une absence d'espèces d'amphibiens, reptiles, insectes et mammifères terrestres. Enfin, la diversité végétale sera globalement similaire et liée aux milieux cultivés.

Au regard de la nature agricole du site et de son intérêt limité pour la biodiveristé, aucune évolution notable du milieu naturel n'est envisagée en l'absence de mise en œuvre du projet.

D.2.3 LE MILIEU HUMAIN

Comme indiqué dans l'état initial de l'environnement, la dynamique démographique sur le territoire est assez variable d'une commune à l'autre. Bouzonville-aux-Bois et Bouilly-en-Gâtinais ont connus une baisse démographique sur la période 2023/2019. Dans le même temps, Ascoux voyait sa population nettement augmenter, du fait notamment de la construction d'une nouvelle zone résidentielle. Il semble toutefois que ce nouveau secteur d'habitat peine à se remplir, témoignant d'une attractivité limitée du territoire. Aucune nouvelle augmentation notable des zones urbanisées n'est ainsi envisagée aux abords de la zone d'implantation potentielle des éoliennes.

En dehors des bourgs, l'activité sur le territoire d'étude est essentiellement liée à l'agriculture. Celle-ci concerne essentiellement la culture de céréales et de betteraves et devrait perdurer en l'absence de projet. Les pratiques agricoles évoluent en fonction des politiques agricoles nationales et européennes. La prise en compte croissante des enjeux environnementaux pourrait induire des changements progressifs de mode d'exploitation avec un baisse progressive des intrants chimiques au profit de pratiques plus durables. Il est toutefois difficile à ce stade de prédire les modes de cultures à venir.

Le développement d'infrastructures anthropiques importantes marque également l'évolution du secteur d'étude. La double ligne HTB puis la construction de l'autoroute A19 ont fortement modifié le milieu humain. Avec la fermeture d'un VOR au sud de Pithiviers, les besoins constants en électricité et la volonté de développement de modes de production énergétiques propres et renouvelables, la tendance future semble être au développement des installations éoliennes. Plusieurs projets sont en cours de développement sur le secteur d'étude, notamment sur la partie sud de l'autoroute A19. Il est probable que ce constat perdure sur les prochaines années avec une croissance de la valorisation du gisement éolien pour la production d'électricité afin de répondre aux objectifs nationaux de développement des énergies renouvelables et à la consommation électrique du territoire.

Le secteur d'étude est marqué par une activité agricole qui s'est progressivement spécialisée dans l'exploitation intensive et mécanisée des céréales et de la betterave. L'évolution démographique est limitée et ne devrait pas induire d'urbanisation notable à destination d'habitation dans un futur proche. Le développement des infrastructures humaines (lignes HTB, A19) marque le secteur d'étude. Celui-ci va être concerné dans les prochaines années par le développement d'installations de production d'énergies renouvelables avec le développement en cours de plusieurs parcs éoliens.

D.2.4 LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

En absence de mise en œuvre du projet, le paysage évoluera lentement en fonction du changement climatique. Le secteur étant principalement lié à l'agriculture, l'évolution des exploitations agricoles ainsi que les aménagements anthropiques seront les principaux facteurs de changements sur ce territoire. A court et moyen terme, il sera sensiblement similaire à la description réalisée dans l'état initial. Toutefois, le secteur de la zone d'étude ayant été ouvert au développement éolien, ce paysage pourra évolué vers un paysage marqué par les éoliennes le long de l'autoroute A19 qui marque ce territoire. Cette potentiel évolution est déjà identifiable sur les communes du secteur immédiat du projet où 3 autres projets sont en cours de développement.

Les modifications des pratiques agricoles et le développement de l'énergie éolienne sur le territoire constituent les principaux facteurs d'évolution probable du paysage en l'absence de projet.

D.3 LES VARIANTES D'IMPLANTATION ENVISAGÉES

Le choix précis de l'implantation des éoliennes résulte d'une prise en compte des principales contraintes d'aménagement, des critères techniques, des recommandations environnementales et paysagères. Il vise également une production électrique optimum au regard des capacités d'accueil du site d'implantation. Trois variantes de projet ont été envisagées. Précisons que la différence entre les variantes 2 et 3 est liée au gabarit des éoliennes (hauteur totale, diamètre du rotor…) ainsi qu'au déplacement des éoliennes E4 et E5.

D.3.1 VARIANTE 1

La **variante 1** se compose de 7 éoliennes présentant des gabarits différents :

- 2 éoliennes (E1 et E2) d'une hauteur totale de 194,5 m de hauteur et d'un rotor de 163 m de diamètre au nord-ouest de l'autoroute pour une puissance unitaire maximum de 7 MW ;
- 3 éoliennes (E3, E4 et E5) d'une hauteur totale de 165 m de hauteur et d'un rotor de 136 m de diamètre, au nord-est (E3 et E4) et sud-est (E5) de l'autoroute pour une puissance unitaire maximum de 4,2 MW ;
- 2 éoliennes (E6 et E7) d'une hauteur totale de 180 m de hauteur et d'un rotor de 145 m de diamètre au sud-est de l'autoroute pour une puissance unitaire maximum de 5 MW.

Cette variante offre une puissance totale maximum de 36,6 MW.

D.3.2 VARIANTE 2

La **variante 2** se compose de 6 éoliennes d'une hauteur totale de 194,5 m de hauteur et d'un rotor de 163 m de diamètre au nord-ouest de l'autoroute pour une puissance unitaire maximum de 7 MW. Cette variante offre une puissance totale maximum de 42 MW.

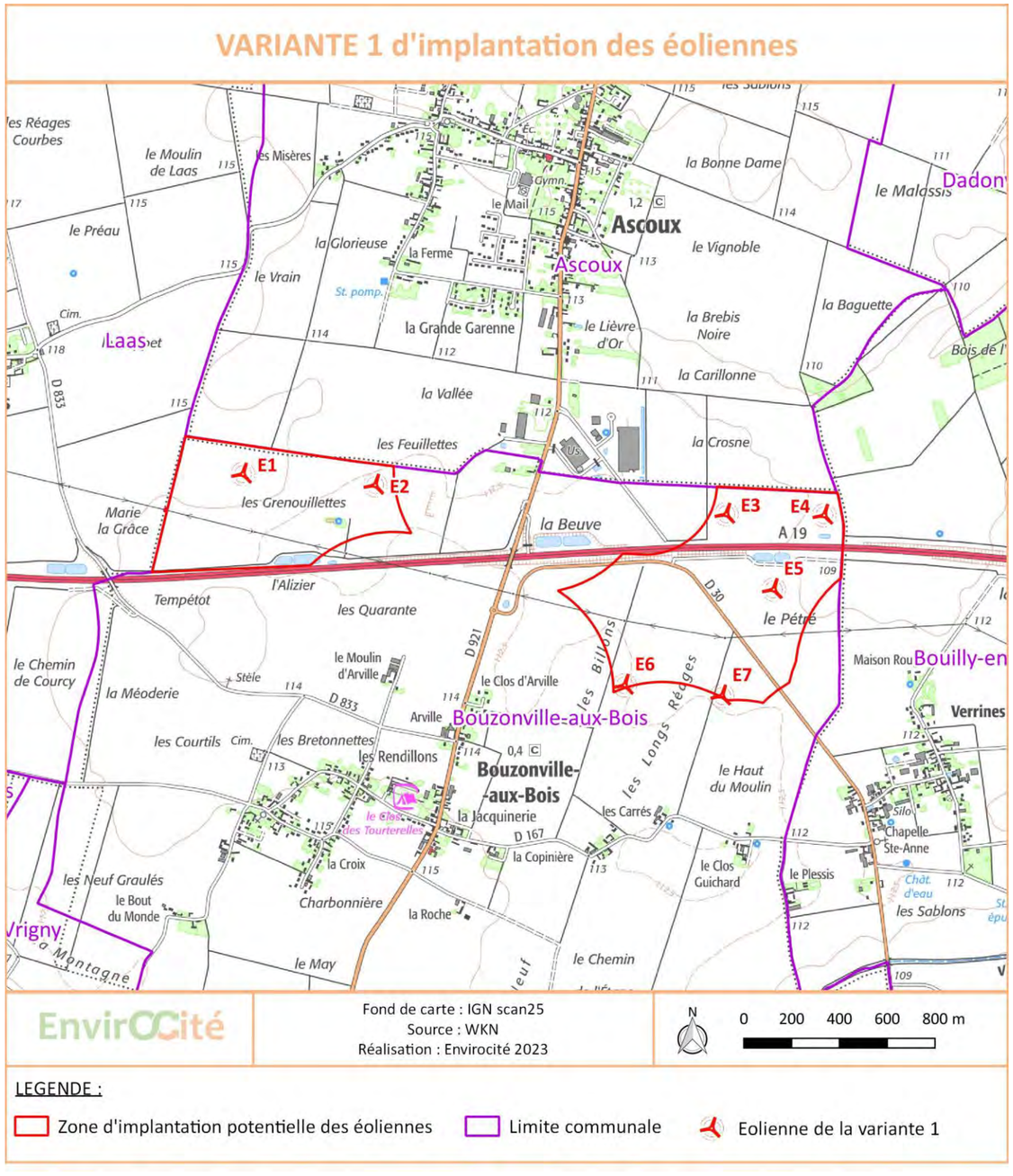
D.3.3 VARIANTE 3

La **variante 3** se compose de 6 éoliennes présentant des gabarits différents :

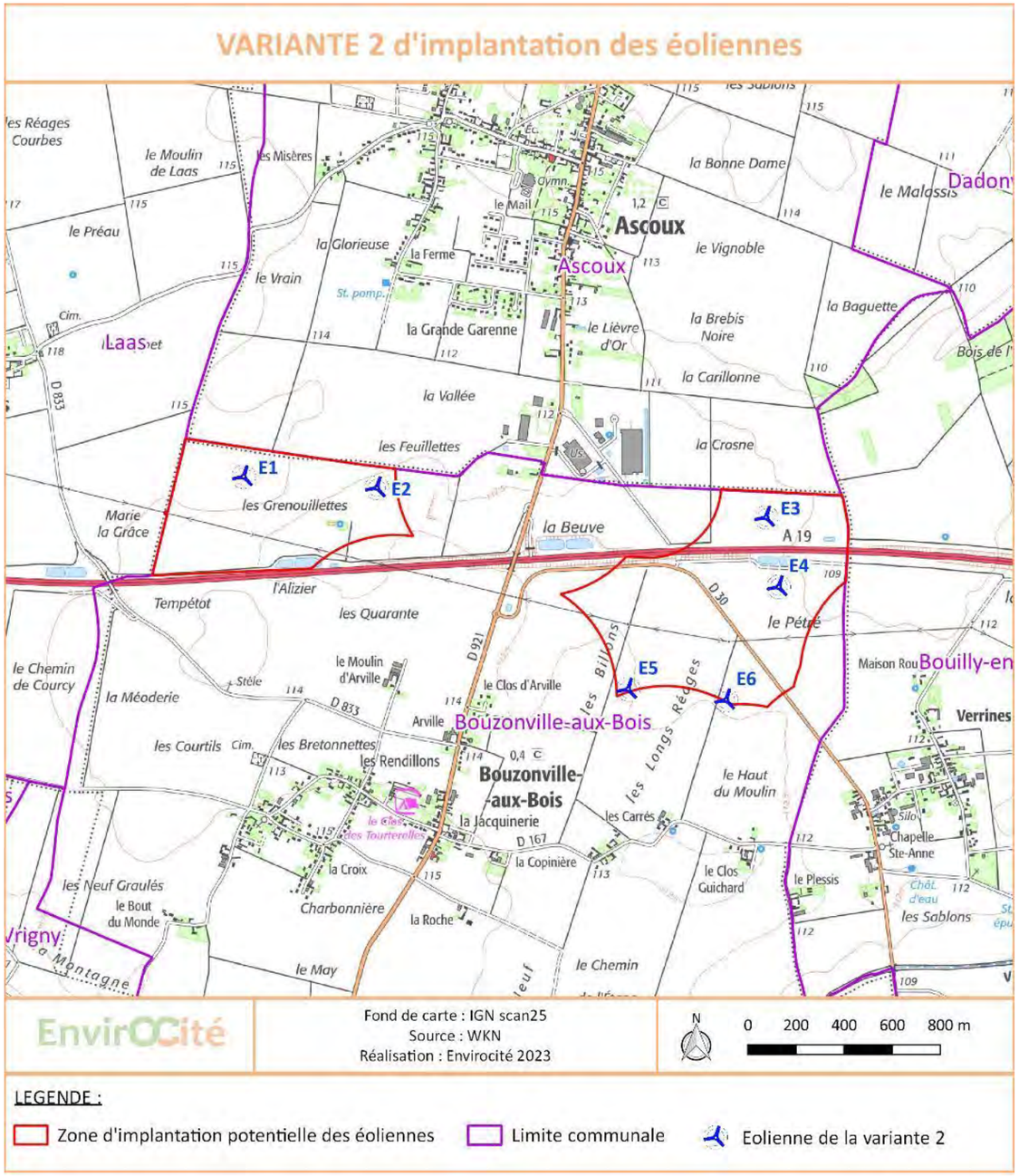
- 2 éoliennes (E1 et E2) d'une hauteur totale de 194,5 m de hauteur et d'un rotor de 163 m de diamètre au nord-ouest de l'autoroute pour une puissance unitaire maximum de 7 MW ;
- 2 éoliennes (E3 et E4) d'une hauteur totale de 165 m de hauteur et d'un rotor de 136 m de diamètre au nord-est de l'autoroute pour une puissance unitaire maximum de 4,2 MW ;
- 2 éoliennes (E5 et E6) d'une hauteur totale de 180 m de hauteur et d'un rotor de 145 m de diamètre au sud-est de l'autoroute pour une puissance unitaire maximum de 5 MW.

Cette variante offre une puissance totale maximum de 32,4 MW.

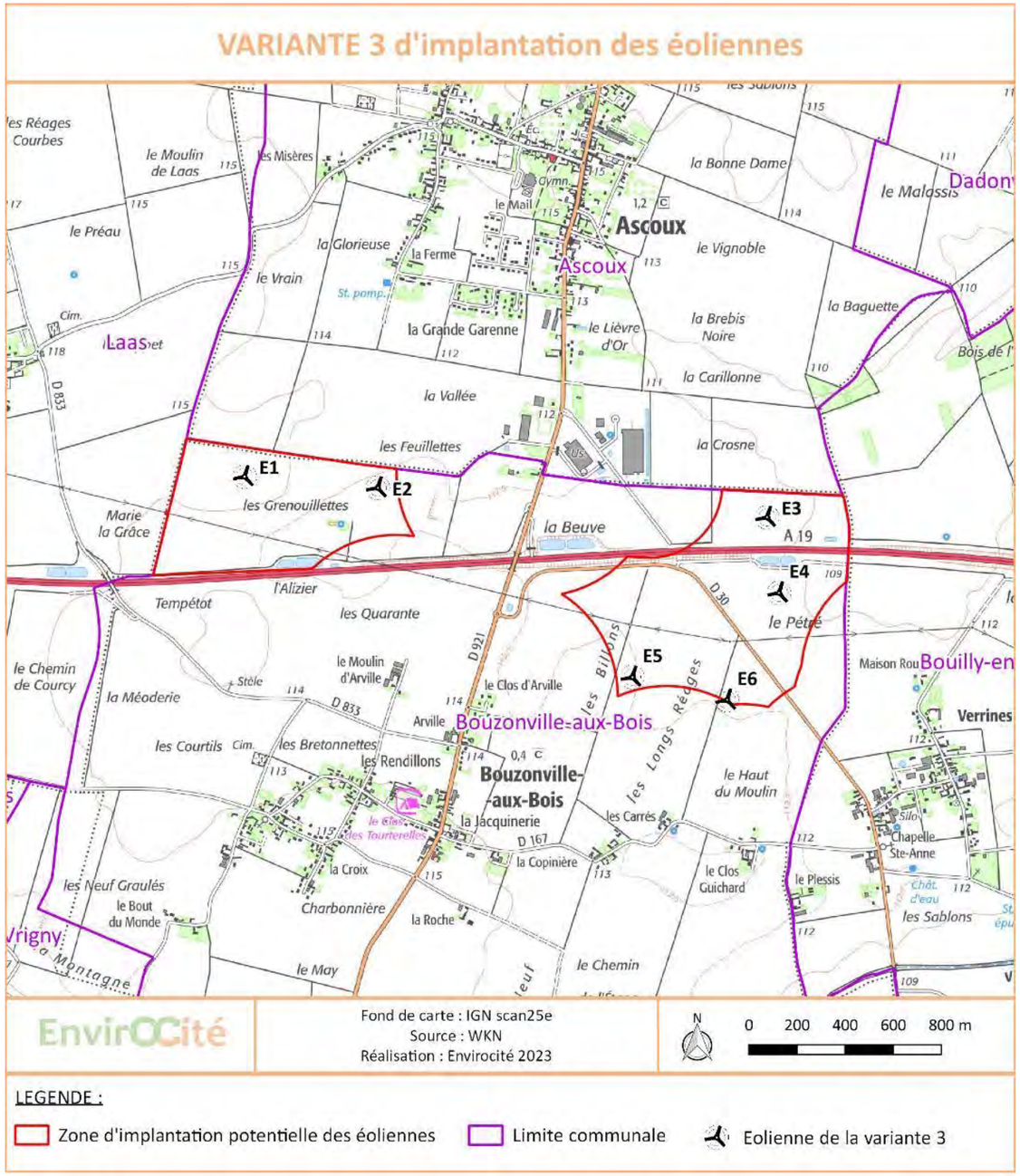
Trois variantes de projet ont été comparées dans le cadre de la conception du projet. La variante 1 dispose de 7 éoliennes pour une puissance totale maximale de 36,6 MW, la variante 2 de 6 éoliennes pour une puissance totale de 42 MW et la variante 3 de 6 éoliennes pour une puissance totale de 32,4 MW.



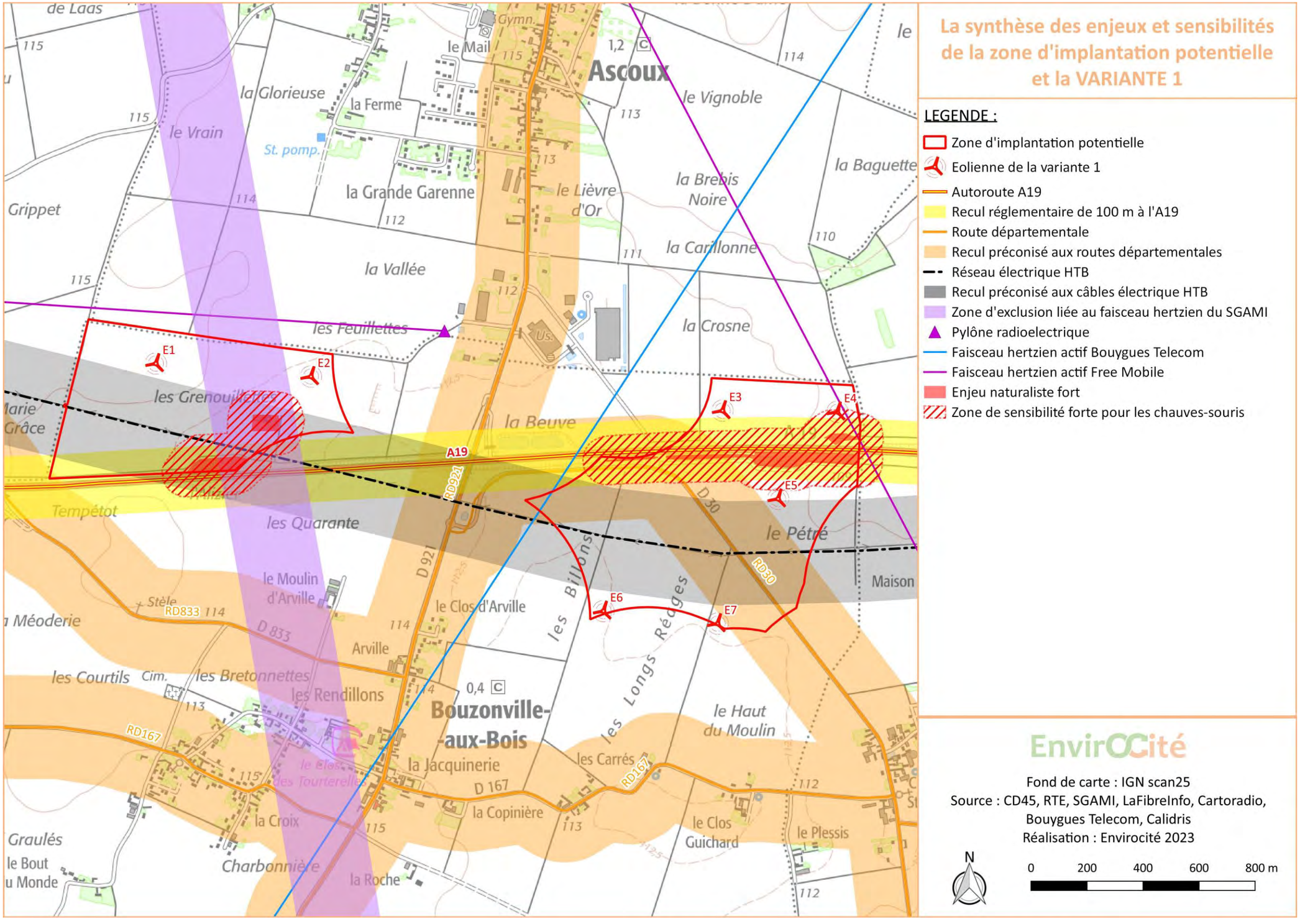
Carte 103 : variante 1 d'implantation des éoliennes



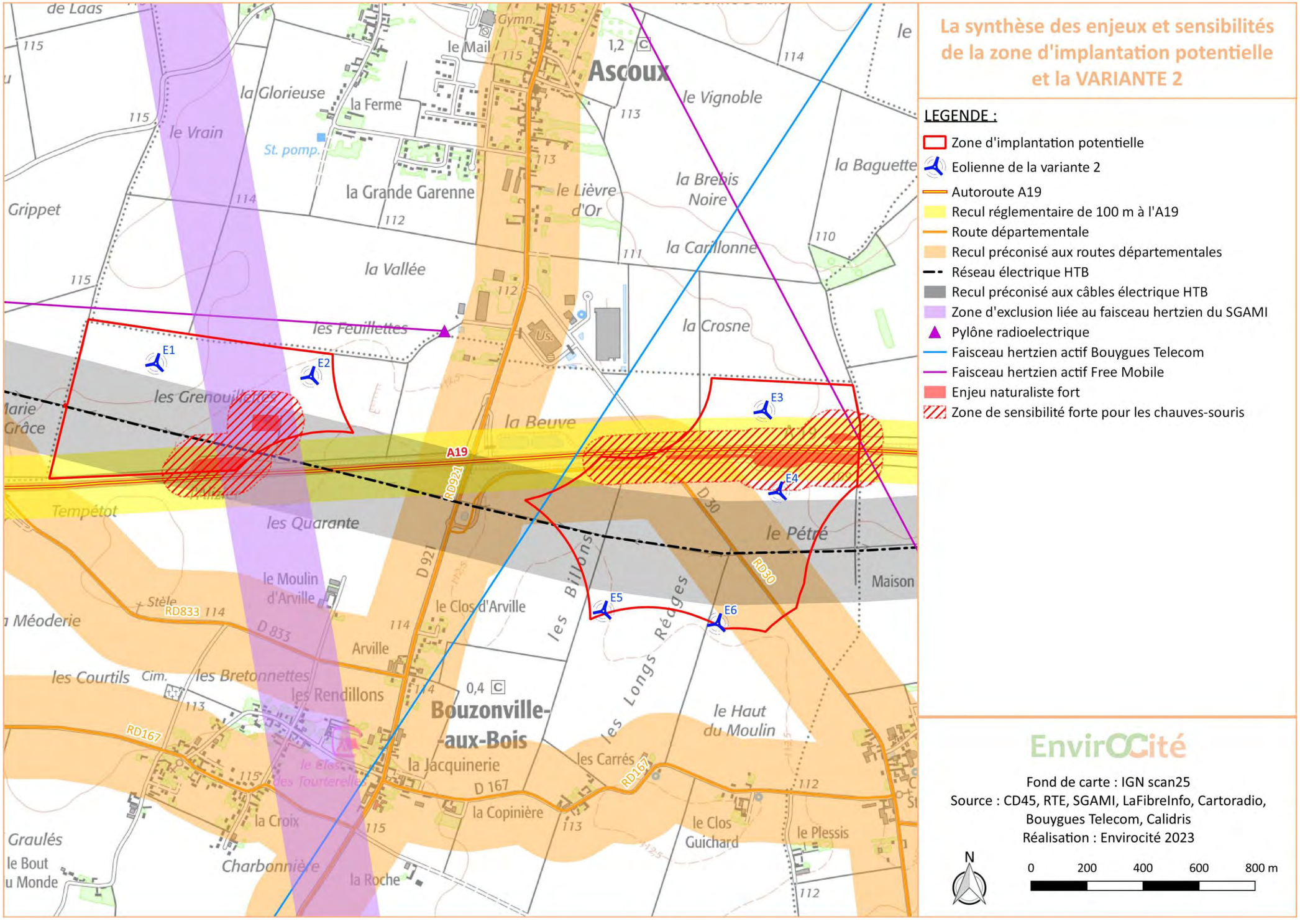
Carte 104 : variante 2 d'implantation des éoliennes



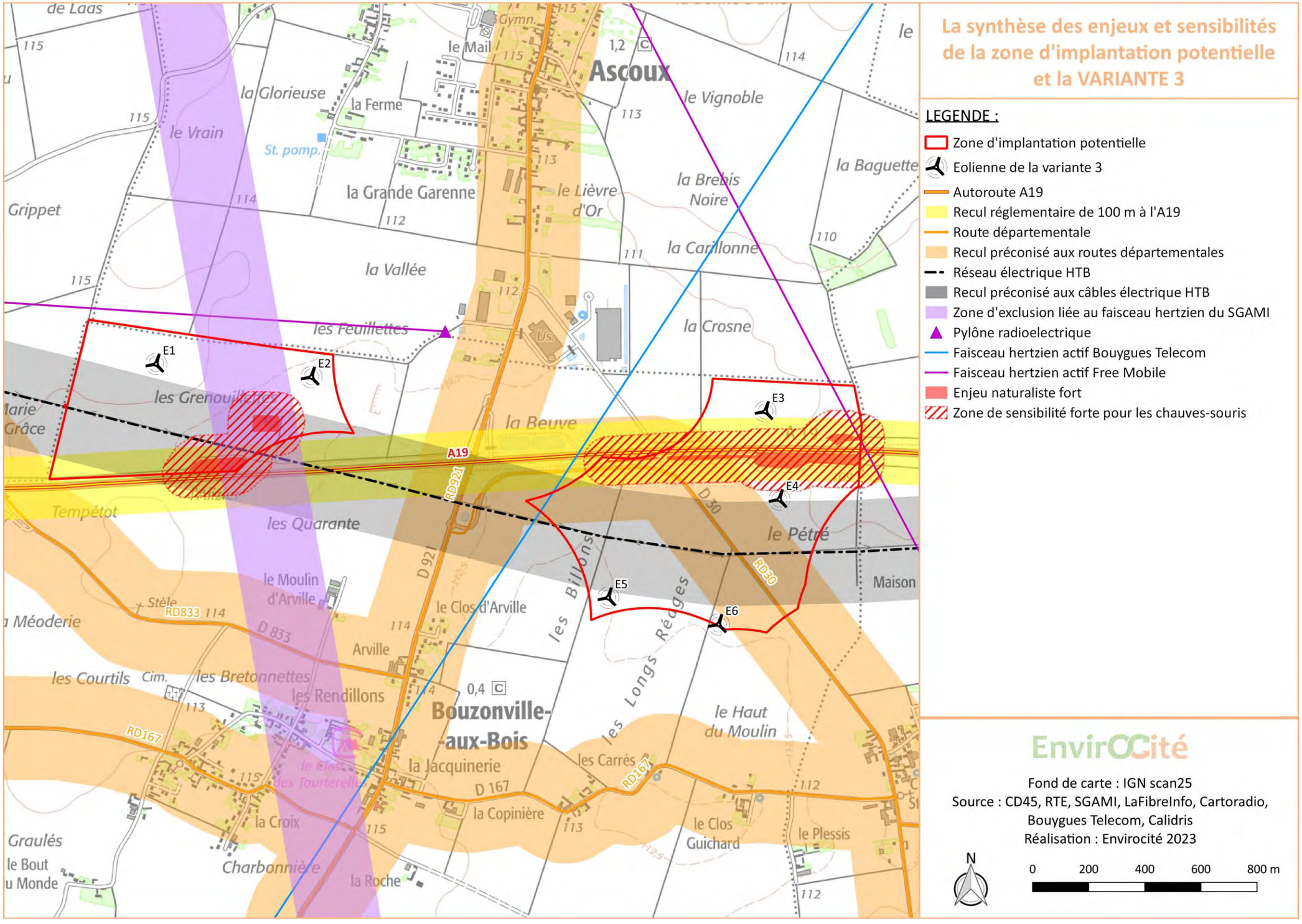
Carte 105 : variante 3 d'implantation des éoliennes



Carte 106 : la synthèse des enjeux et sensibilité de la zone d'implantation potentielle et la VARIANTE 1



Carte 107 : la synthèse des enjeux et sensibilité de la zone d'implantation potentielle et la VARIANTE 2



Carte 108 : la synthèse des enjeux et sensibilité de la zone d'implantation potentielle et la VARIANTE 3

D.4 LA COMPARAISON DES VARIANTES

D.4.1 LE MILIEU PHYSIQUE

Les principaux enjeux du milieu physique répertoriés sur le site d'étude concernent la préservation des sols, la sensibilité de la nappe d'eau souterraine aux pollutions de surface, le risque de foudroiement, le risque de tempête, le risque ponctuel d'effondrement/affaissement lié aux cavités et le risque de retrait d'argiles au droit des formations marneuses affleurantes de la zone du projet.

Concernant les incidences sur la pédologie du site, la variante 1 avec une éolienne supplémentaire induit une emprise au sol plus importante liée aux aménagements nécessaires à cette éolienne (accès, plateforme). Les aménagements supplémentaires nécessaires restent toutefois limités, une partie notable de l'accès reprenant un chemin existant.

Les trois variantes n'auront pas d'incidence notable sur la nappe d'eau souterraine. L'éolienne supplémentaire de la variante 1 s'inscrit toutefois sur le secteur de calcaire affleurant plus sensible au risque de pollution accidentelle de nappe (absence de couche imperméable telles que les marnes au sud et à l'ouest de la zone du projet). Cette variante induit donc un risque de pollution plus important en cas d'incident en phase de construction ou d'exploitation. Précisons que les mesures mises en œuvre sur les parcs éoliens permettent de réduire très significativement ce type de risque.

Les trois variantes sont semblables vis-à-vis des risques naturels identifiés sur le site d'étude. Les éoliennes seront notamment conçues pour prendre en compte les risques de foudroiement, de tempête et de retrait/gonflement d'argiles. Elles évitent les zones identifiées à risque d'effondrement/affaissement lié aux cavités.

Le parc éolien des Grenouillettes permettra une production d'électricité propre et renouvelable. Il viendra notamment en remplacement de modes de production plus émetteurs de gaz à effets de serre (source fossiles) ou de déchets dangereux à très longue durée de vie (nucléaire). La variante 1 permet une production électrique plus importante et donc une réduction plus notable des émissions de CO_2 du mix énergétique. Elle est donc plus favorable au regard des objectifs de réduction des émissions de gaz à effets de serre.

L'incidence des trois variantes étudiées sur le milieu physique est globalement assez semblable. La variante 1, avec une éolienne supplémentaire, induit un impact plus important sur les sols et un risque légèrement plus élevé de pollution de la nappe souterraine. Pour autant elle permet une production électrique plus importante et induit donc une réduction plus notable des émissions de gaz à effets de serre du mix électrique.

D.4.2 LE MILIEU NATUREL

D.4.2.1 VARIANTE N°1

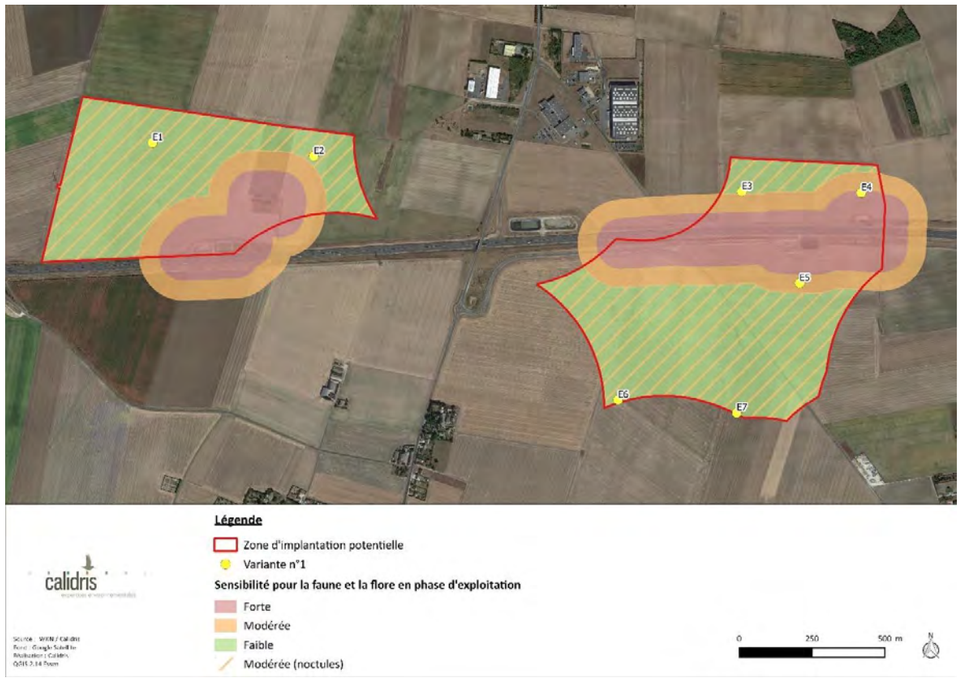
La variante 1 du projet comporte 7 éoliennes.

Concernant les habitats naturels, les 7 éoliennes sont localisées au sein de cultures à sensibilité faible.

Pour l'avifaune, cette variante du projet de parc éolien ne se trouve pas dans un axe de migration et les espèces patrimoniales identifiées sur le site sont peu sensibles au risque de collisions en période de migration. Les 7 éoliennes se situent au sein de zones de sensibilité modérée en période de nidification. Si les travaux ont lieu en période de reproduction, le risque de dérangement ou de destruction d'individus/nids est réel. Enfin, en hiver les sensibilités identifiées sont faibles sur le site d'étude.



Carte 109 : Variante d'implantation n°1 et sensibilité en phase travaux



Carte 110 : Variante d'implantation n°1 et sensibilité en phase d'exploitation

Pour les chiroptères, une éolienne (E4) est implantée dans une zone de sensibilité forte et une autre éolienne (E5) dans une zone de sensibilité modérée. Les 5 autres éoliennes sont implantées dans une zone de sensibilité faible (modérée pour les noctules). Le risque de collision est donc modéré à fort pour 2 éoliennes et faible (modérée pour les noctules) pour les 5 autres éoliennes de cette variante. En phase travaux, aucune éolienne ne se situe dans une zone de sensibilité pour le risque de dérangement et de destruction de gite.

En ce qui concerne l'autre faune, les 7 éoliennes sont situées au sein de zones de sensibilité faible en phase travaux. Aucune sensibilité n'est attendue en phase d'exploitation pour l'autre faune avec cette implantation.

D.4.2.2 VARIANTE N°2

La variante 2 du projet comporte 6 éoliennes.

Concernant les habitats naturels, les 6 éoliennes sont localisées au sein de cultures à sensibilité faible.

Pour l'avifaune, cette variante du projet de parc éolien ne se trouve pas dans un axe de migration et les espèces patrimoniales identifiées sur le site sont peu sensibles au risque de collisions en période de migration. Les 6 éoliennes se situent au sein de zones de sensibilité modérée en période de nidification. Si les travaux ont lieu en période de reproduction, le risque de dérangement ou de destruction d'individus/nids est réel. Enfin, en hiver les sensibilités identifiées sont faibles sur le site d'étude.

Pour les chiroptères, deux éoliennes sont implantées dans une zone de sensibilité modéré et quatre éoliennes sont implantées dans une zone de sensibilité faible (modérée pour les noctules). Le risque de collision est donc modéré pour 2 éoliennes et faible (modérée pour les noctules) pour les 4 autres éoliennes de cette variante. En phase travaux, aucune éolienne ne se situe dans une zone de sensibilité pour le risque de dérangement et de destruction de gite.

En ce qui concerne l'autre faune, les 6 éoliennes sont situées au sein de zones de sensibilité faible en phase travaux. Aucune sensibilité n'est attendue en phase d'exploitation pour l'autre faune avec cette implantation.



Carte 111 : Variante d'implantation n°2 et sensibilité en phase travaux



Carte 112 : Variante d'implantation n°2 et sensibilité en phase d'exploitation

D.4.2.3 VARIANTE N°3

La variante 3 du projet comporte 6 éoliennes.

Concernant les habitats naturels, les 6 éoliennes sont localisées au sein de cultures à sensibilité faible.

Pour l'avifaune, cette variante du projet de parc éolien ne se trouve pas dans un axe de migration et les espèces patrimoniales identifiées sur le site sont peu sensibles au risque de collisions en période de migration. Les 6 éoliennes se situent au sein de zones de sensibilité modérée en période de nidification. Si les travaux ont lieu en période de reproduction, le risque de dérangement ou de destruction d'individus/nids est réel. Enfin, en hiver les sensibilités identifiées sont faibles sur le site d'étude.

Pour les chiroptères, deux éoliennes sont implantées dans une zone de sensibilité modéré et quatre éoliennes sont implantées dans une zone de sensibilité faible (modérée pour les noctules). Le risque de collision est donc modéré pour 2 éoliennes et faible (modérée pour les noctules) pour les 4 autres éoliennes de cette variante. En phase travaux, aucune éolienne ne se situe dans une zone de sensibilité pour le risque de dérangement et de destruction de gite.

En ce qui concerne l'autre faune, les 6 éoliennes sont situées au sein de zones de sensibilité faible en phase travaux. Aucune sensibilité n'est attendue en phase d'exploitation pour l'autre faune avec cette implantation.



Carte 113 : Variante d'implantation n°3 et sensibilité en phase travaux



Carte 114 : Variante d'implantation n°3 et sensibilité en phase d'exploitation

D.4.2.4 CHOIX DE LA VARIANTE LA MOINS IMPACTANTE

Afin de comparer l'impact des trois variantes, nous utiliserons un tableau dans lequel une note de 3 est attribuée pour chaque éolienne située dans une zone de sensibilité forte pour un taxon (impact fort), une note de 2 pour chaque éolienne située dans une zone de sensibilité modérée pour un taxon (impact modéré), et une note de 1 pour les éoliennes situées dans une zone de sensibilité faible (impact faible à nul).

Tableau 102 : Classe d'impact sur la faune, la flore et les milieux naturels

	Zone de sensibilité nulle à faible	Zone de sensibilité faible à modérée	Zone de sensibilité modérée	Zone de sensibilité modérée à forte	Zone de sensibilité forte
Classe d'impact	Impact faible à nul = 1	Impact faible à modéré = 1,5	Impact modéré = 2	Impact modéré à forte = 2,5	Impact fort = 3

Tableau 103 : Tableau comparatif des différentes variantes

	Variante n°1			**Variante n°2**			**Variante n°3**		
Nombre d'éoliennes	7			6			6		
Impact sur l'avifaune (travaux)	Migration	7	**28**	Migration	6	**24**	Migration	6	**24**
	Nidification	14		Nidification	12		Nidification	12	
	Hivernage	7		Hivernage	6		Hivernage	6	
Impact sur l'avifaune (exploitation)	Migration	7	**21**	Migration	6	**18**	Migration	6	**18**
	Nidification	7		Nidification	6		Nidification	6	
	Hivernage	7		Hivernage	6		Hivernage	6	
Impact sur la flore (travaux)	Flore	7	**14**	Flore	6	**12**	Flore	6	**12**
	Habitat naturel	7		Habitat naturel	6		Habitat naturel	6	
Impact sur les chiroptères	Perte de gite – Dérangement (travaux)	7	**17**	Perte de gite – Dérangement (travaux)	6	**16**	Perte de gite – Dérangement (travaux)	6	**14**
	Proximité des zones potentiellement sensibles (collisions)	10		Proximité des zones potentiellement sensibles (collisions)	10		Proximité des zones potentiellement sensibles (collisions)	8	
Impact sur l'autre faune (travaux)	Proximité des zones favorables à l'autre faune	**7**		Proximité des zones favorables à l'autre faune	**6**		Proximité des zones favorables à l'autre faune	**6**	
Total	**87**			**76**			**74**		

La troisième variante est la plus favorable pour le milieu naturel. Cette variante est la moins impactante d'un point de vue environnemental en raison principalement du nombre inférieur d'éoliennes et de l'éloignement des zones de sensibilité des chiroptères (E4 est plus éloignée dans la variante 3 que dans la variante 2).

D.4.3 LE MILIEU HUMAIN

Les principaux enjeux du milieu humain répertoriés sur le site d'étude concernent la présence de lieux de vie autour de la zone d'implantation potentielle des éoliennes (enjeu acoustique notamment), l'activité agricole sur la zone du projet, le recul à l'autoroute A19 et aux routes départementales, le recul à la ligne électrique THT et la limitation en hauteur des éoliennes pour l'aviation civile.

Concernant les lieux de vie du territoire, l'éolienne supplémentaire de la variante 1 est peu impactante car située à l'écart des habitations. La variante 3 offre un recul légèrement plus important aux lieux de vie situés entre Bouzonville et Verrines que les deux autres variantes pour l'éolienne E5. Cette dernière a ainsi été déplacée de 52 m vers le nord pour s'écarter des habitations.

Le gabarit des éoliennes E5 et E6, les plus proches de lieux de vie, a également été réduit sur la variante 3. Ces éoliennes présentent ainsi une hauteur totale de 194,5 m pour les variantes 2 contre 180 m pour la variante 3. Ces modifications permettent notamment de limiter l'impact acoustique du projet sur les habitations les plus proches.

Comme indiqué précédemment, la variante 1 comporte une éolienne supplémentaire et induit de fait une emprise au sol, et donc sur les parcelles agricoles, plus importante que les deux autres variantes. Les variantes 2 et 3 sont donc légèrement plus favorables pour l'agriculture. Rappelons que cette emprise supplémentaire reste limitée au regard de la réutilisation et du renforcement de chemins agricoles existants.

La variante 1 présente trois éoliennes situées aux abords de l'autoroute A19 contre deux pour les variantes 2 et 3. Sur la variante 3, l'éolienne E4 a été reculée de cet axe routier et les gabarits des éoliennes ont été réduits vis-à-vis de la variante 2 (165 m en bout de pale contre 194,5 m). La variante 3 offre permet ainsi une meilleure prise en compte de l'autoroute A19 à travers un nombre d'éolienne plus limité et une hauteur totale réduite.

Notons que les autres contraintes techniques essentiellement liées aux reculs aux routes départementales et aux lignes électriques HTB ont été prises en compte dans la conception des trois variantes. Celles-ci respectent également l'altitude en bout de pale maximale des éoliennes à 309 m NGF préconisée par l'aviation civile.

La variante 1 comporte une éolienne (E4) qui intersecte un faisceau hertzien exploité par Free Mobile. Elle est donc de nature à altérer le fonctionnement de ce réseau. Les variantes 2 et 3 évitent totalement ce faisceau et ses abords, elles sont donc plus favorables.

Les trois variantes sont par ailleurs conformes aux documents d'urbanisme locaux.

La variante 3 constitue le projet de moindre impact pour le milieu humain car elle induit une contribution acoustique plus limitée pour les habitations riveraines, elle permet de limiter les aménagements sur les parcelles agricoles et elle offre une meilleure prise en compte des enjeux liés à l'autoroute A19.

D.4.4 LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Suivant les enjeux paysagers mis en évidence par l'analyse des différentes aires d'étude, ainsi que les enjeux techniques et environnementaux, plusieurs variantes d'implantation ont été envisagées. Ces différentes variantes s'implantent toutes au nord de Bouzonville-aux-Bois, de part et d'autre de l'autoroute A19. La répartition des éoliennes est réalisée en deux groupes. Un groupe au nord-ouest de Bouzonville-aux-Bois et l'autre au nord-est.

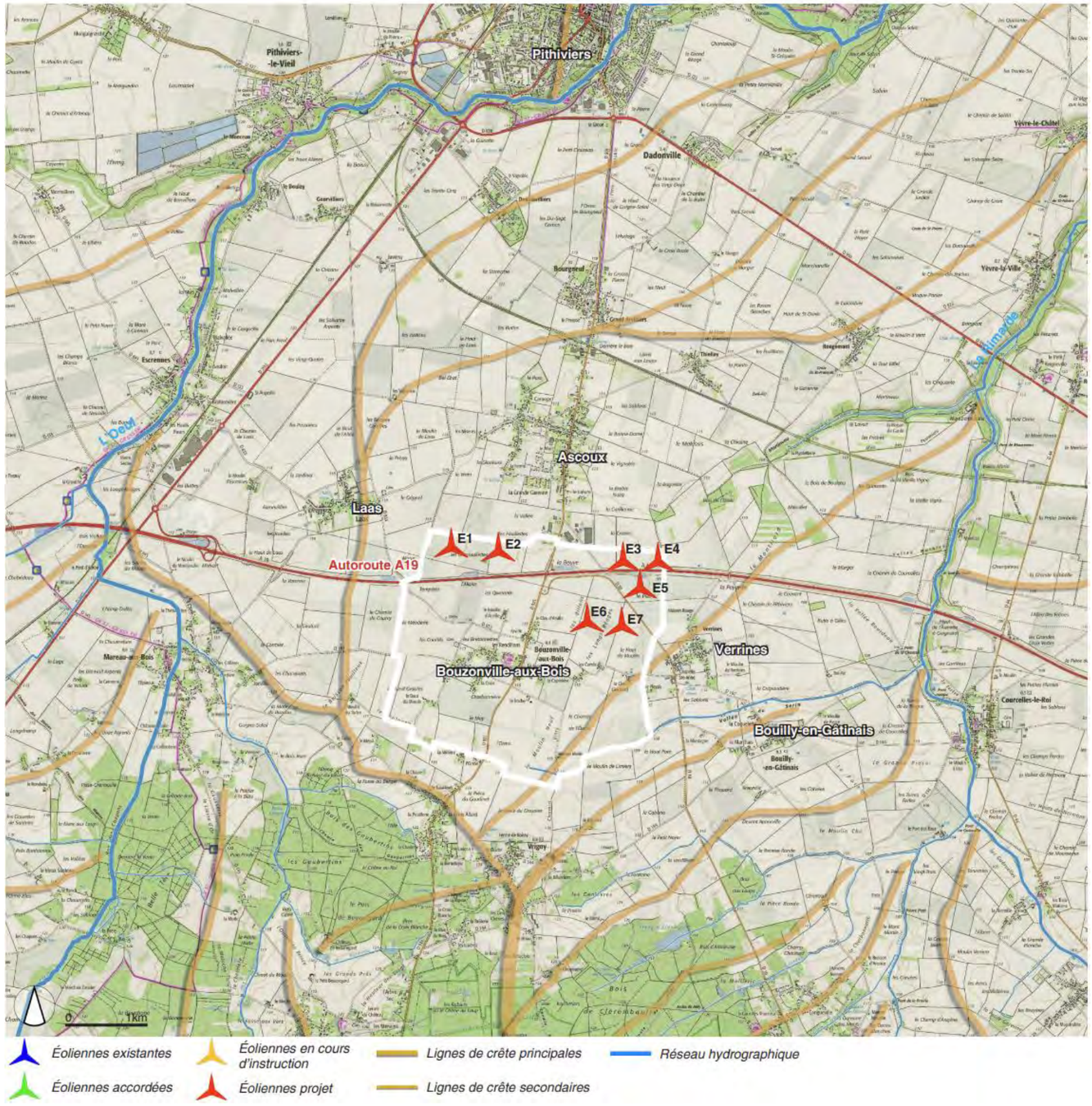
Afin d'obtenir l'implantation la mieux adaptée au site du projet, plusieurs variantes ont été étudiées avec un nombre d'éoliennes et des caractéristiques variant d'une proposition à l'autre.

La variante 3 constitue l'implantation de moindre impact du point de vue du paysage. Elle dispose d'une éolienne de moins que la variante 1, ce qui permet de réduire l'incidence sur le hameau de Verrines. Le gabarit des éoliennes a été adapté par rapport à la variante 2 et l'éolienne E4 a été légèrement reculée, ce qui permet de réduire les incidences sur les lieux de vie les plus proches.

VARIANTE 1

La première variante envisagée est une implantation à 7 éoliennes. Dans cette variante le projet s'organise en deux groupes, l'un de 2 éoliennes de 194,5 m de hauteur, dans la partie Ouest de la ZIP organisées en ligne, reprenant ainsi le tracé de la ligne électrique et de l'autoroute; et l'autre de 5 éoliennes dans la partie Est de la ZIP. Ce deuxième groupe ne présente pas d'organisation particulière d'implantation, si ce n'est que l'implantation est liée aux contraintes de faisabilité. Dans ce second groupe, trois éoliennes, E3, E4 et E5, auraient une hauteur de 165 m et les deux autres 180 m. De plus, ces dernières, les éoliennes E6 et E7 sont les plus proches des habitations.

Cette organisation implique un impact important sur la zone d'habitat de Verrines et Bouzonville-aux-Bois. De plus, les différences de hauteurs entre les éoliennes amènent une lecture différente de chacune d'entre elles. Ces différences de hauteurs ne permettent pas d'apprécier le parc comme une seule entité, mais plutôt comme plusieurs parcs côte à côte. Suivant ces constats, cette variante d'implantation n'a pas été retenue.



PHOTOMONTAGE 14 : ROUTE DE LAAS - ASCOUX

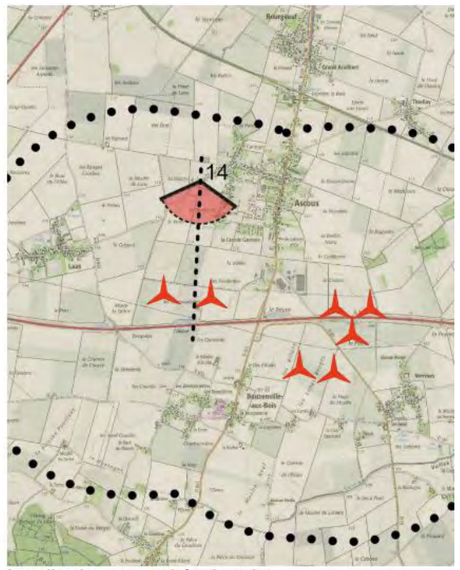
Distance du point photo par rapport à l'éolienne projet la plus proche : 1,35 km

Latitude : E 2,23902 – Longitude : N 48,12755 – Focale 50mm – Angle de vue : 120°

Date de prise de vue : 30 mars 2023 - Heure : 13h57

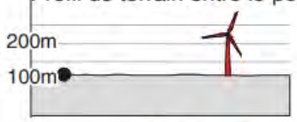


Emplacement du trépied lors de la prise de vue

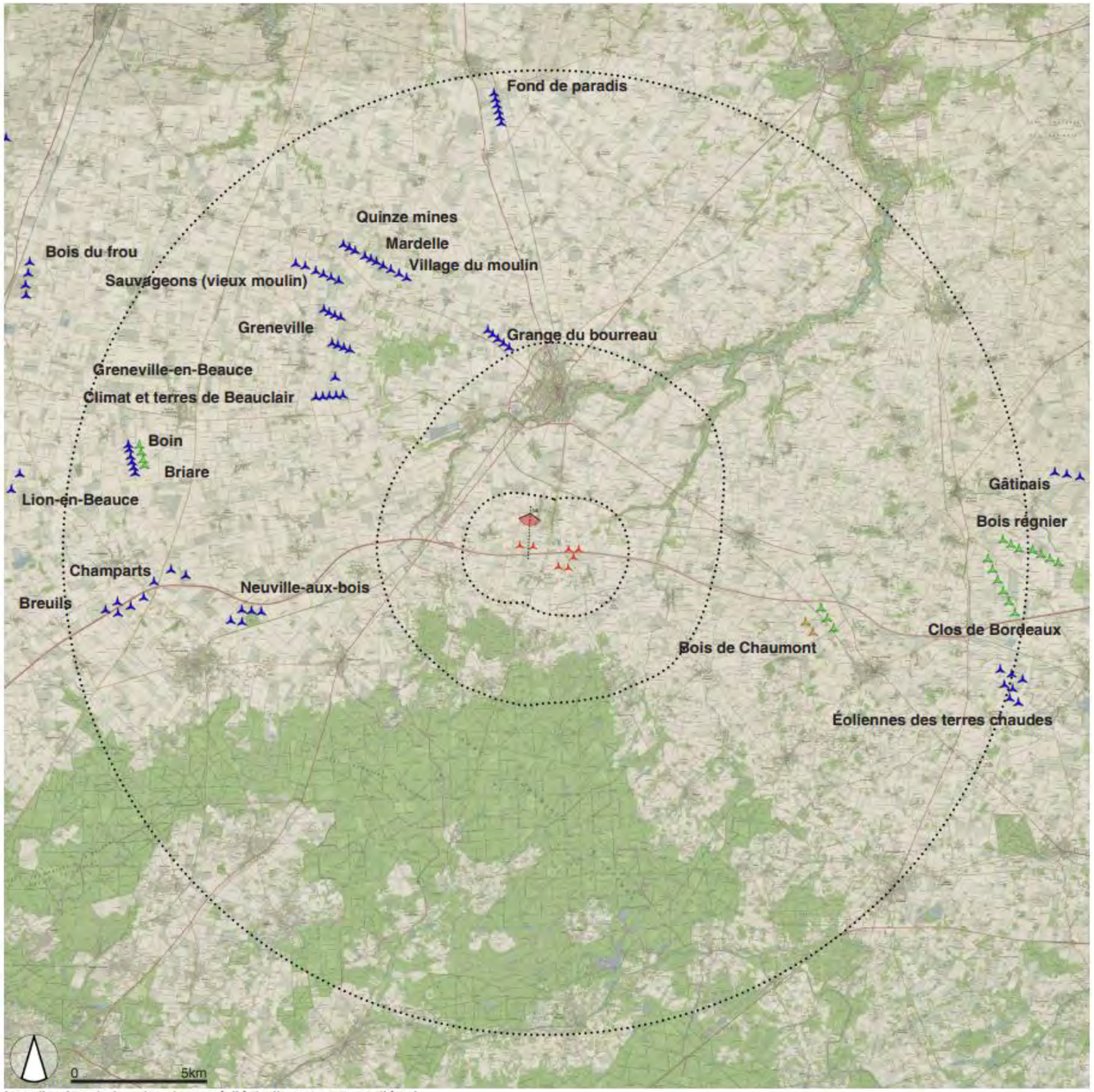


Localisation rapprochée du point

Profil de terrain entre le point de vue et le projet



Point de vue *Hauteur exagérée par 3*



Localisation de la prise de vue à l'échelle sur secteur d'étude

Éoliennes existantes *Éoliennes en cours d'instruction* *Aires d'études* *Trait de coupe*

Éoliennes accordées *Éoliennes projet* *Cône de vue*

Photomontage de présentation de la variante 1 :



Site actuel 120°



Photomontage 120°



Photomontage d'interpretation 120°

PHOTOMONTAGE 34 : A19 EST DE VERRINES

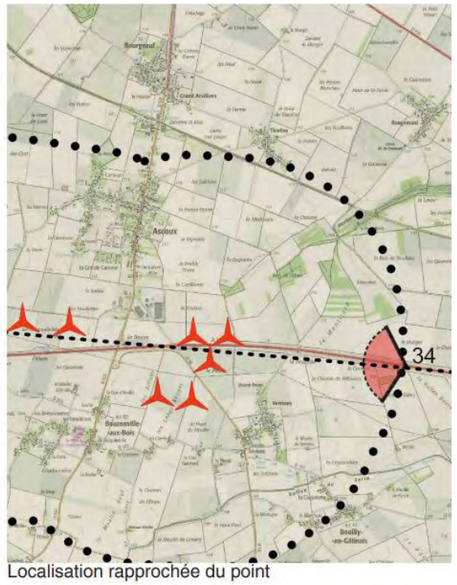
Distance du point photo par rapport à l'éolienne projet la plus proche : 2,54 km

Latitude : E 2,29739 – Longitude : N 48,11104 – Focale 50mm – Angle de vue : 120°

Date de prise de vue : 30 mars 2023 - Heure : 9h11

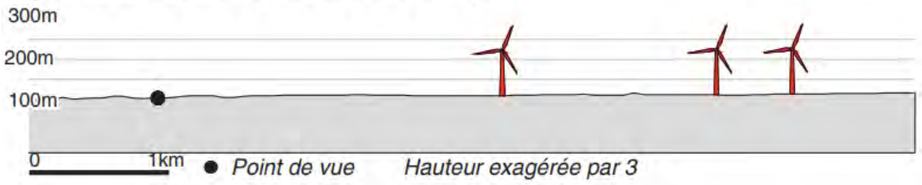


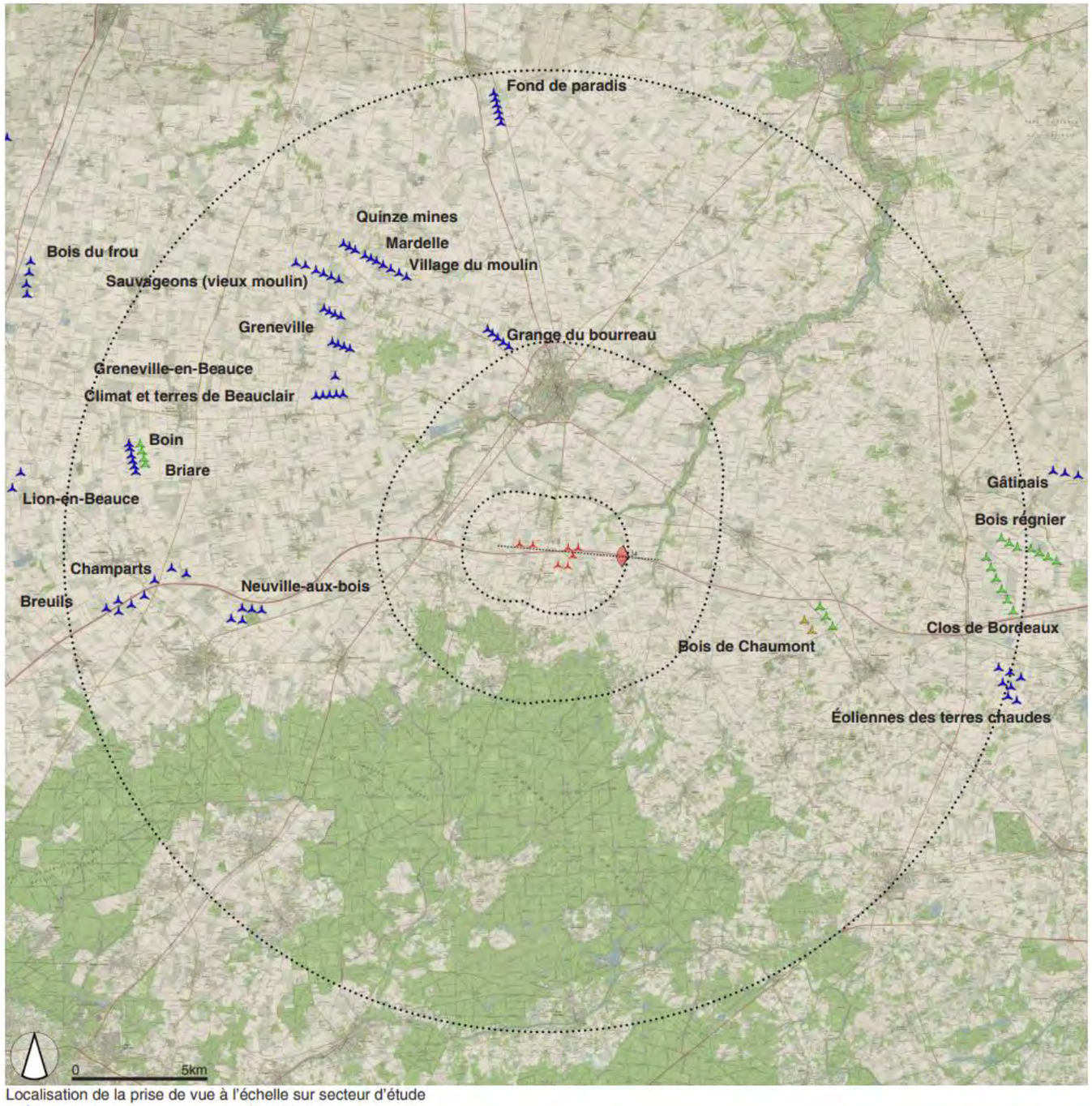
Emplacement du trépied lors de la prise de vue



Localisation rapprochée du point

Profil de terrain entre le point de vue et le projet





Localisation de la prise de vue à l'échelle sur secteur d'étude

Éoliennes existantes — *Éoliennes en cours d'instruction* — *Aires d'études* — *Trait de coupe*

Éoliennes accordées — *Éoliennes projet* — *Cône de vue*

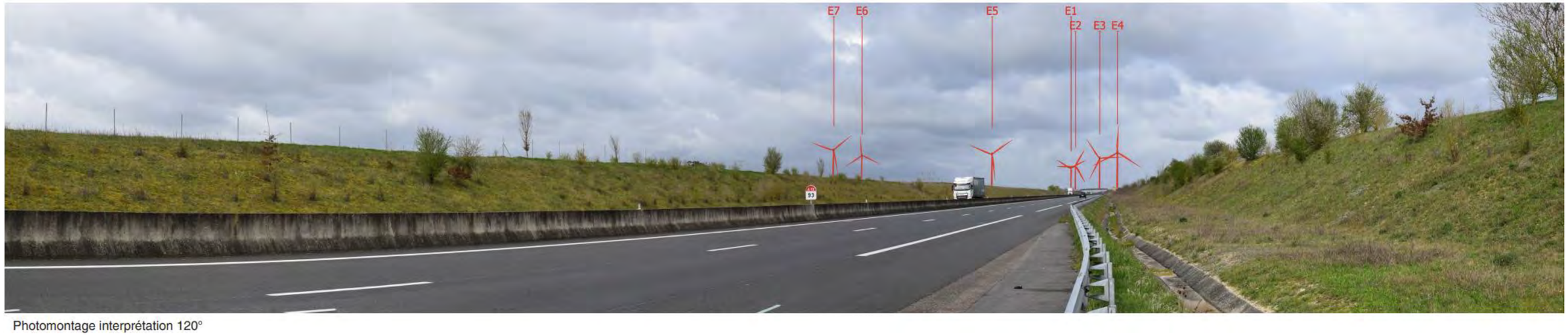
Photomontage de présentation de la variante 1 :



Site actuel 120°



Photomontage 120°



Photomontage interprétation 120°

PHOTOMONTAGE 37BIS : D30 SUD VERRINES

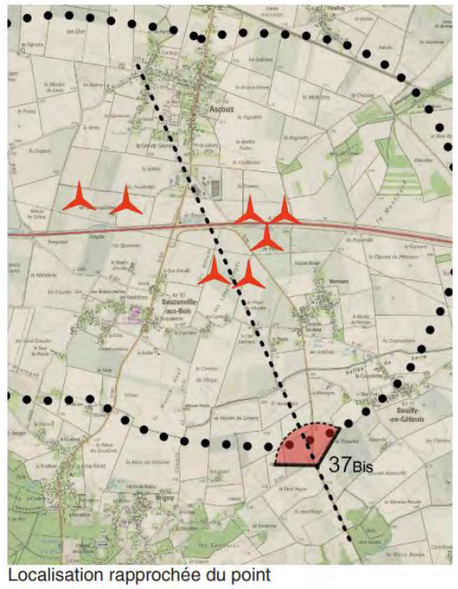
Distance du point photo par rapport à l'éolienne projet la plus proche : 2,36 km

Latitude : E 2,27124 – Longitude : N 48,08766 – Focale 50mm – Angle de vue : 120°

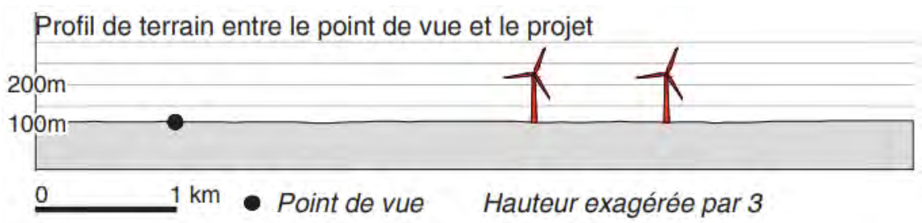
Date de prise de vue : 29 mars 2023 - Heure : 12h48

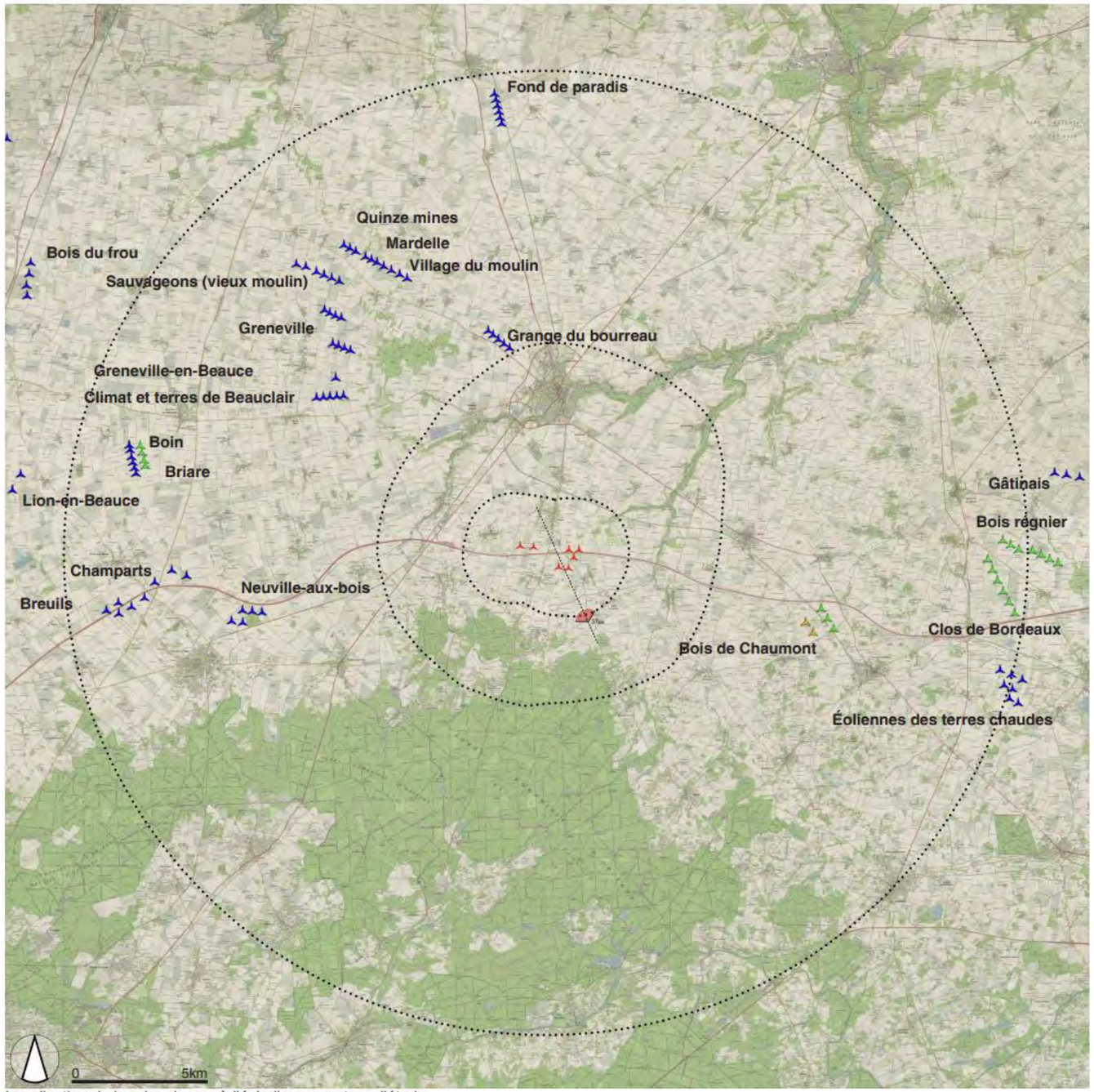


Emplacement du trépied lors de la prise de vue



Localisation rapprochée du point





Localisation de la prise de vue à l'échelle sur secteur d'étude

Éoliennes existantes — *Éoliennes en cours d'instruction* — *Aires d'études* — *Trait de coupe*

Éoliennes accordées — *Éoliennes projet* — *Cône de vue*

Photomontage de présentation de la variante 1 :



Site actuel 120°



Photomontage 120°



Photomontage 120°

VARIANTE 2

Cette seconde variante est induite par la suppression de l'éolienne E4.

Cette implantation de 6 éoliennes conserve la même géométrie que la variante 1 pour le groupe ouest. La suppression de l'éolienne E4 permet d'aligner la paire E3 et E5, qui devient E4, de part et d'autre de l'autoroute. Ainsi, les 6 éoliennes sont implantées pour trouver

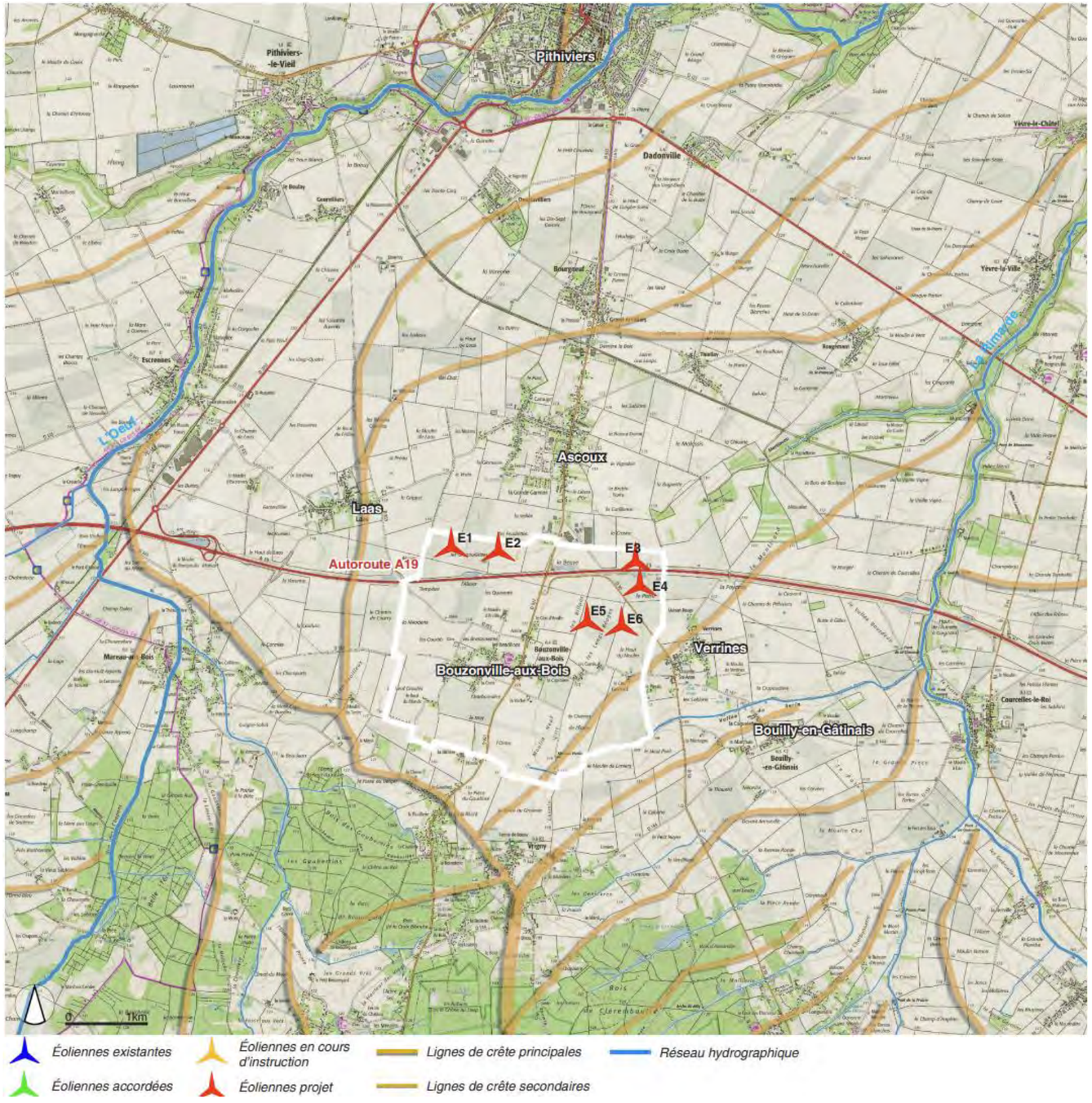
une logique par paire. Les paires E1-E2 et E5-E6 sont plus ou moins parallèles aux axes de l'autoroute et de la ligne à haute tension.

La paire E3-E4 est positionnée transversalement à ces axes.

Pour cette variante, toutes les éoliennes font 194,5 m pour compenser la perte d'une éolienne.

Néanmoins, les éoliennes les plus proches du bâti, E5-E6 sont plus hautes que la première variante, augmentant ainsi leur impact depuis les habitations de Bouzonville-aux-Bois et de Verrines. Cela risque d'engendrer un effet d'écrasement sur les habitations ainsi qu'une forte prégnance.

Par conséquent, ces constats nous amènent à revoir la taille des éoliennes afin de réduire l'impact visuel engendré sur les communes de Bouzonville-aux-Bois et Verrines.



PHOTOMONTAGE 14 : ROUTE DE LAAS - ASCOUX

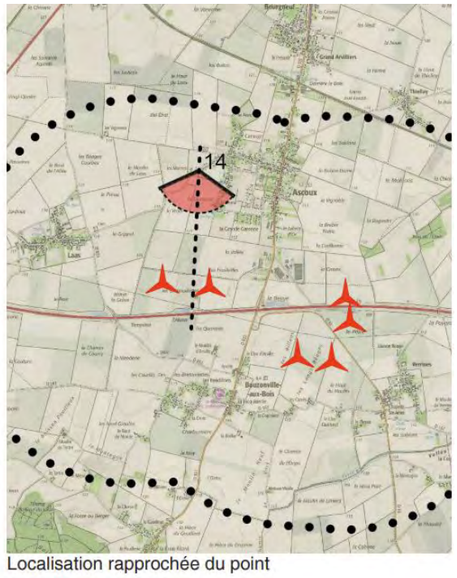
Distance du point photo par rapport à l'éolienne projet la plus proche : 1,35 km

Latitude : E 2,23902 – Longitude : N 48,12755 – Focale 50mm – Angle de vue : 120°

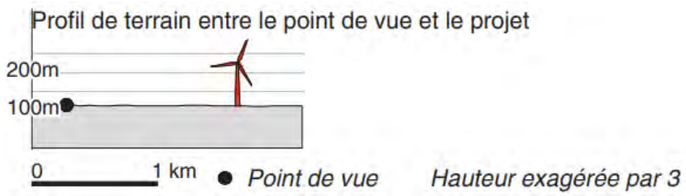
Date de prise de vue : 30 mars 2023 - Heure : 13h57

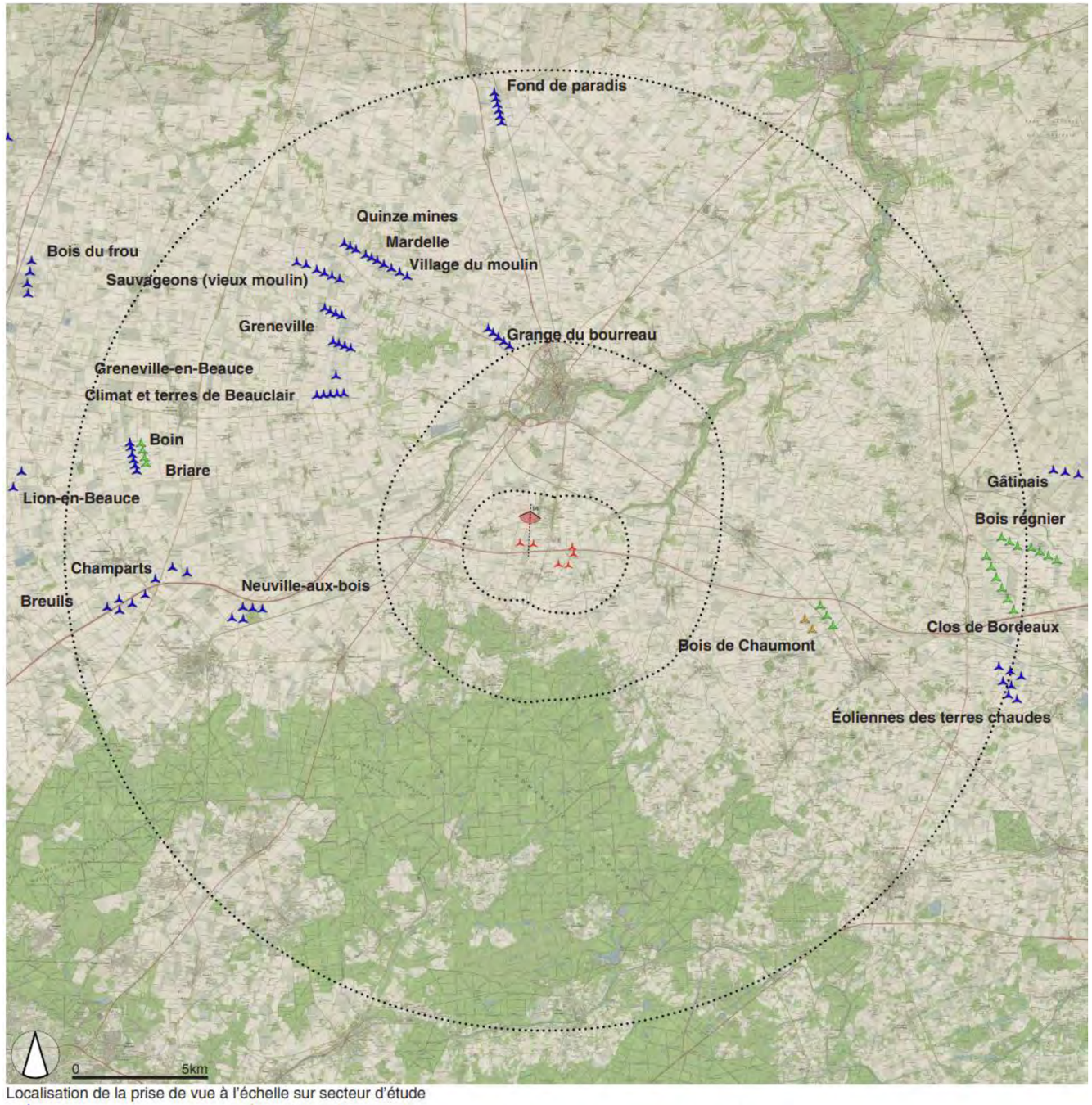


Emplacement du trépied lors de la prise de vue



Localisation rapprochée du point





Localisation de la prise de vue à l'échelle sur secteur d'étude

Éoliennes existantes — *Éoliennes en cours d'instruction* — *Aires d'études* — *Trait de coupe*

Éoliennes accordées — *Éoliennes projet* — *Cône de vue*

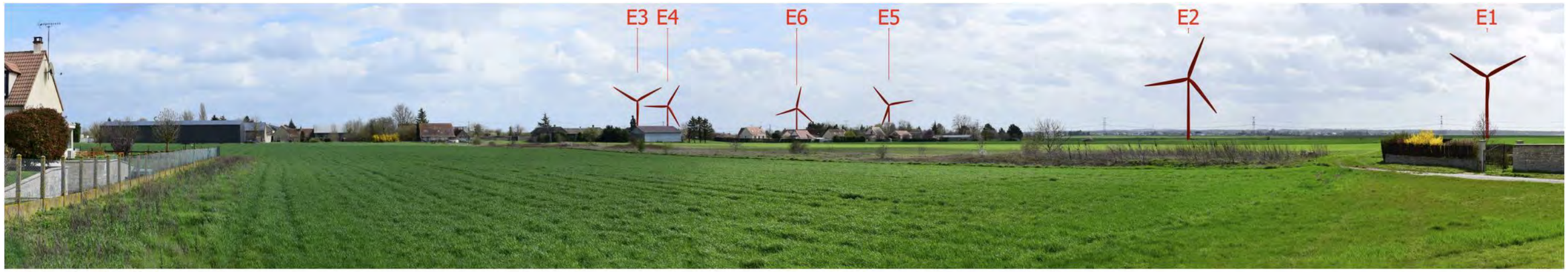
Photomontage de présentation de la variante 2 :



Site actuel 120°



Photomontage 120°



Photomontage d'interpretation 120°

PHOTOMONTAGE 34 : A19 EST DE VERRINES

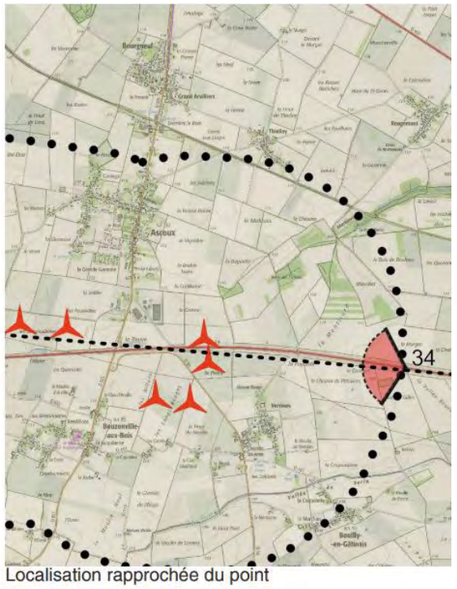
Distance du point photo par rapport à l'éolienne projet la plus proche : 2,54 km

Latitude : E 2,29739 – Longitude : N 48,11104 – Focale 50mm – Angle de vue : 120°

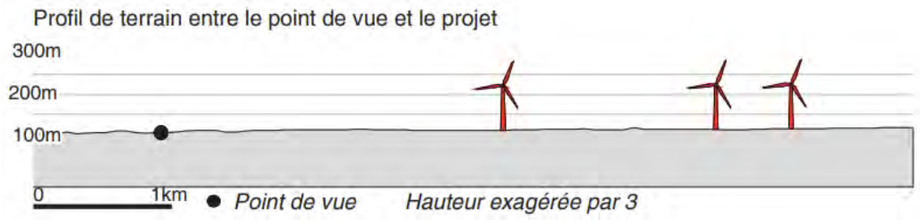
Date de prise de vue : 30 mars 2023 - Heure : 9h11

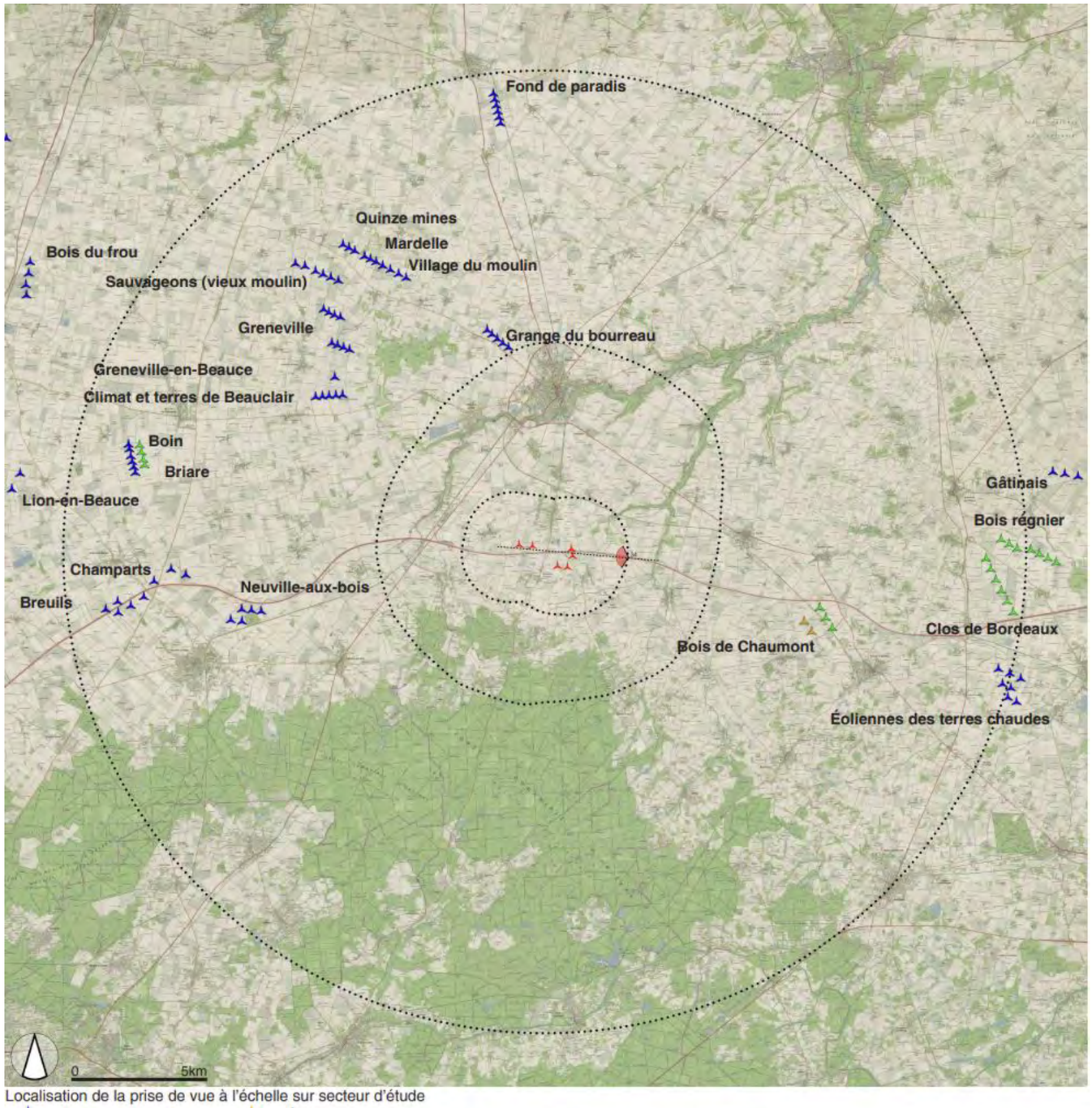


Emplacement du trépied lors de la prise de vue



Localisation rapprochée du point





Localisation de la prise de vue à l'échelle sur secteur d'étude

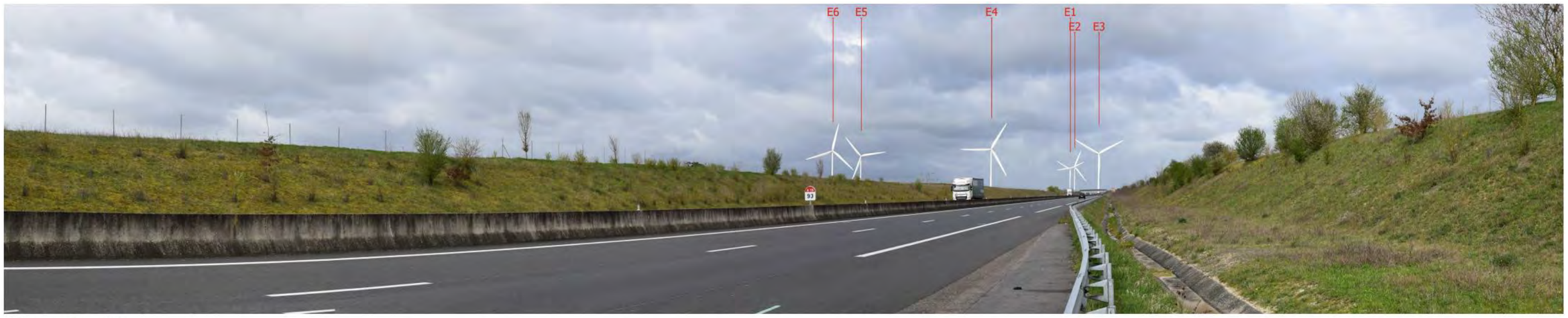
Éoliennes existantes — *Éoliennes en cours d'instruction* — *Aires d'études* — *Trait de coupe*

Éoliennes accordées — *Éoliennes projet* — *Cône de vue*

Photomontage de présentation de la variante 2 :



Site actuel 120°



Photomontage 120°



Photomontage interprétation 120°

PHOTOMONTAGE 37BIS : D30 SUD VERRINES

Distance du point photo par rapport à l'éolienne projet la plus proche : 2,36 km

Latitude : E 2,27124 – Longitude : N 48,08766 – Focale 50mm – Angle de vue : 120°

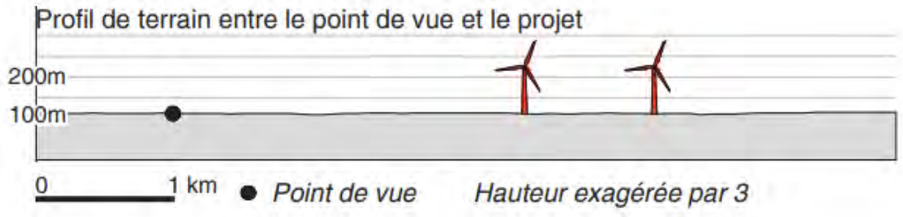
Date de prise de vue : 29 mars 2023 - Heure : 12h48

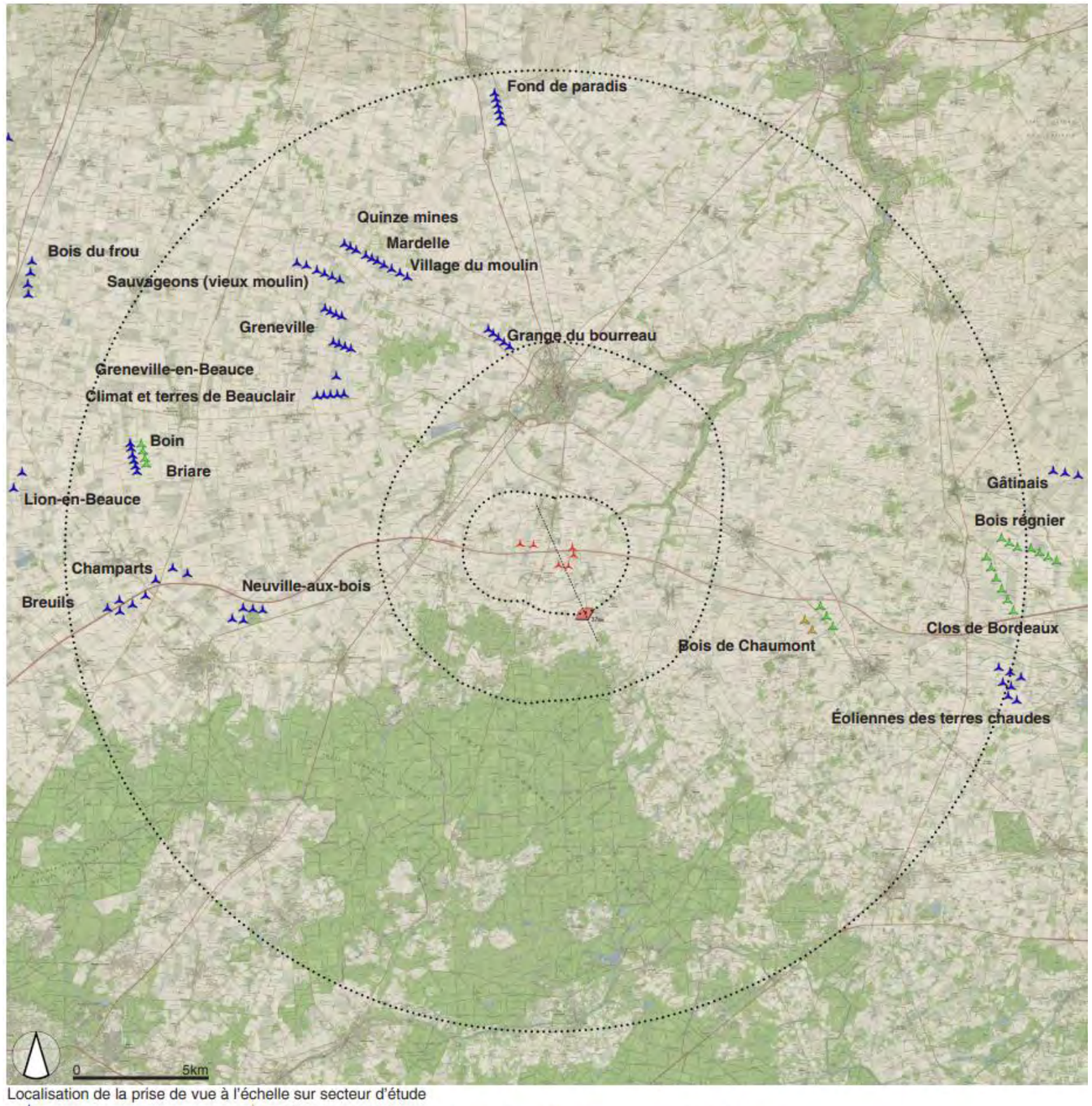


Emplacement du trépied lors de la prise de vue



Localisation rapprochée du point





Localisation de la prise de vue à l'échelle sur secteur d'étude

Éoliennes existantes — *Éoliennes en cours d'instruction* — *Aires d'études* — *Trait de coupe*

Éoliennes accordées — *Éoliennes projet* — *Cône de vue*

Photomontage de présentation de la variante 2 :



Site actuel 120°



Photomontage 120°



Photomontage 120°

VARIANTE 3

La variante finale découle de la réduction des hauteurs des éoliennes E3, E4, E5 et E6.

Afin de réduire l'impact sur les habitations les plus proches, la hauteur des éoliennes E5 et E6 est limitée à 180m. De plus cette limitation de la hauteur permet de se rapprocher de la ligne HT, permettant de reculer l'éolienne E5 de 50m des habitations.

Les éoliennes E3 et E4 sont également réduites à 165m de haut et l'éolienne E4 est reculé des habitations, pour limiter leur perception et leur prégnance depuis l'autoroute A19 quelles encadrent. Pour harmoniser les gabarits, la dimension des rotors des éoliennes E3, E4, E5 et E6 sont identiques permettant ainsi de ne pas créer d'importante différence de perception.

Cette implantation anticipe également le développement de futur parc éolien à proximité. En effet, plusieurs parcs sont en cours d'étude autour de la commune de Bouzonville-aux-Bois en particulier un à l'ouest de la commune au Sud des éoliennes E1 et E2. Ce potentiel parc rencontrant les mêmes contraintes que le nôtre, son implantation devrait s'appuyer sur l'orientation de l'autoroute. L'implantation anticipe ainsi cette éventualité afin de réduire au maximum les effets cumulés entre les deux parcs.



PHOTOMONTAGE 14 : ROUTE DE LAAS - ASCOUX

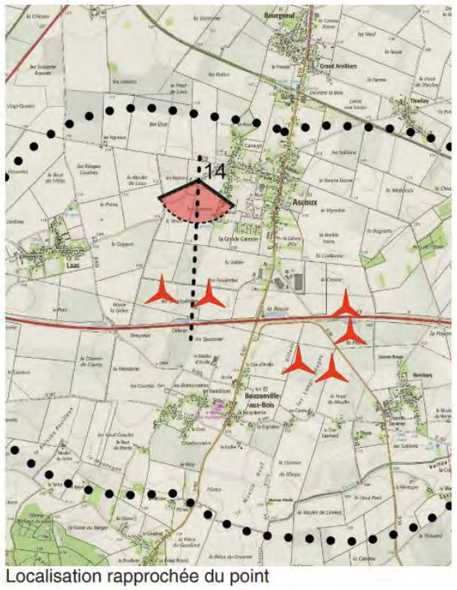
Distance du point photo par rapport à l'éolienne projet la plus proche : 1,35 km

Latitude : E 2,23902 – Longitude : N 48,12755 – Focale 50mm – Angle de vue : 120°

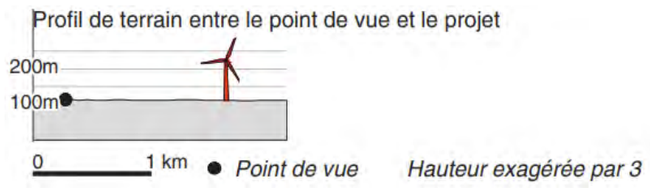
Date de prise de vue : 30 mars 2023 - Heure : 13h57

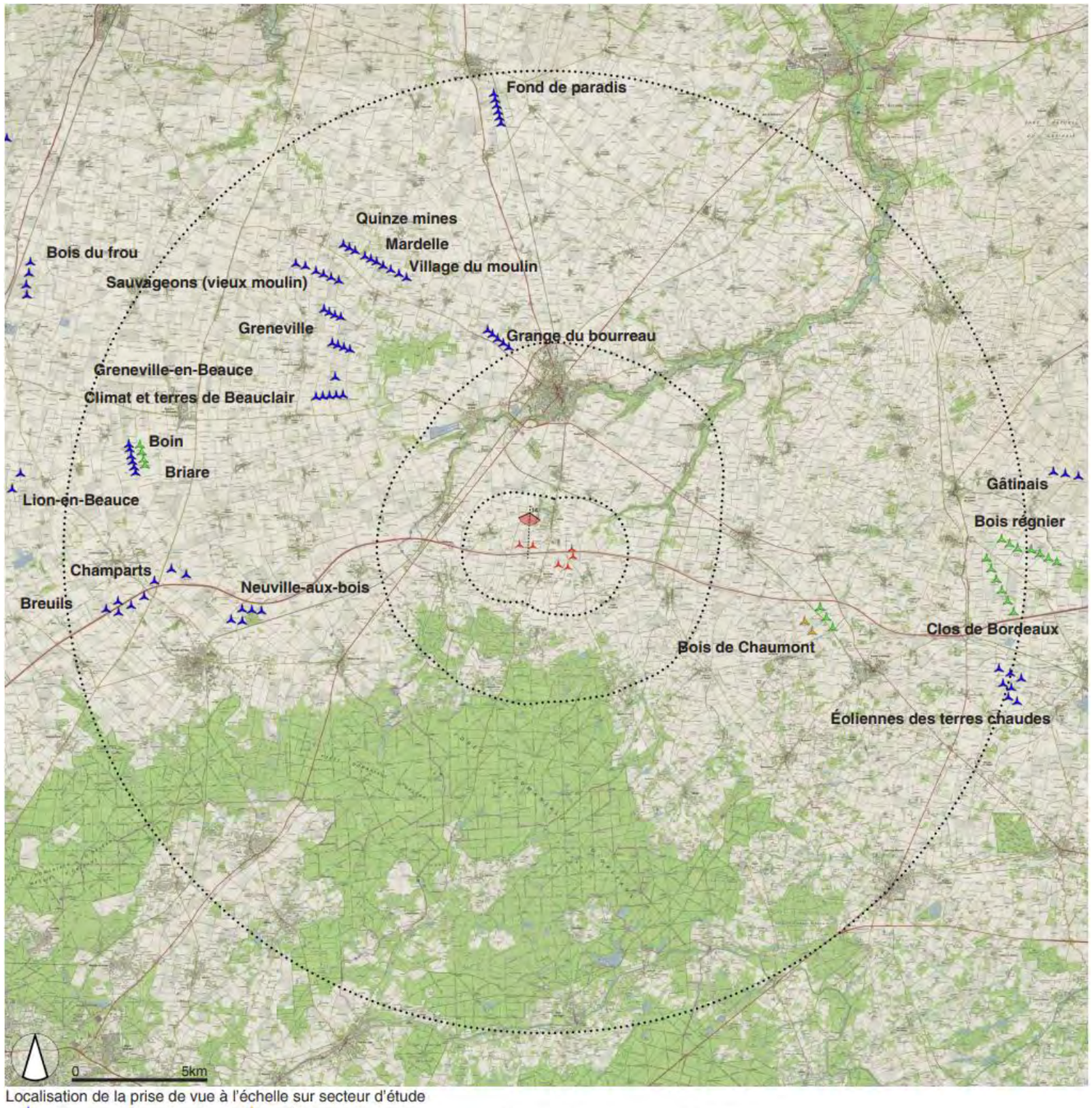


Emplacement du trépied lors de la prise de vue



Localisation rapprochée du point





Localisation de la prise de vue à l'échelle sur secteur d'étude

Éoliennes existantes — *Éoliennes en cours d'instruction* — *Aires d'études* — *Trait de coupe*

Éoliennes accordées — *Éoliennes projet* — *Cône de vue*

Photomontage de présentation de la variante 3 :



Site actuel 120°



Photomontage 120°



Photomontage d'interpretation 120°

PHOTOMONTAGE 34 : A19 EST DE VERRINES

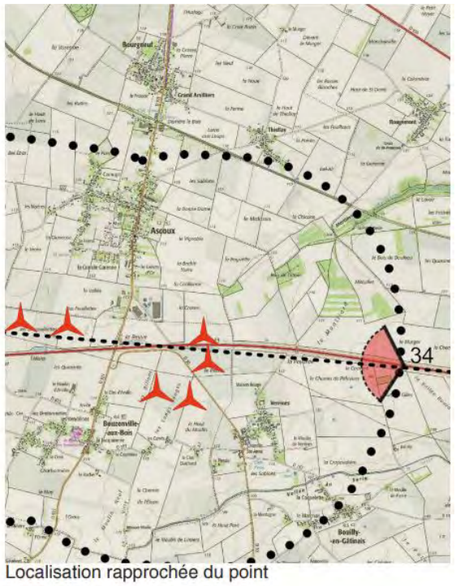
Distance du point photo par rapport à l'éolienne projet la plus proche : 2,54 km

Latitude : E 2,29739 – Longitude : N 48,11104 – Focale 50mm – Angle de vue : 120°

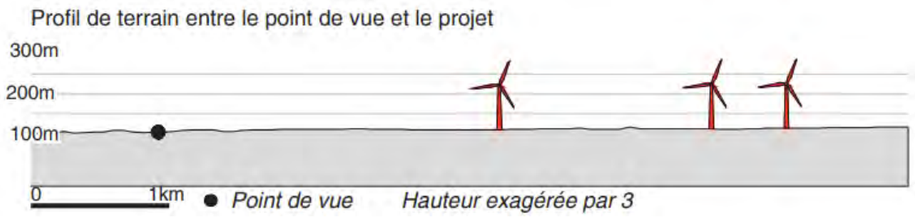
Date de prise de vue : 30 mars 2023 - Heure : 9h11

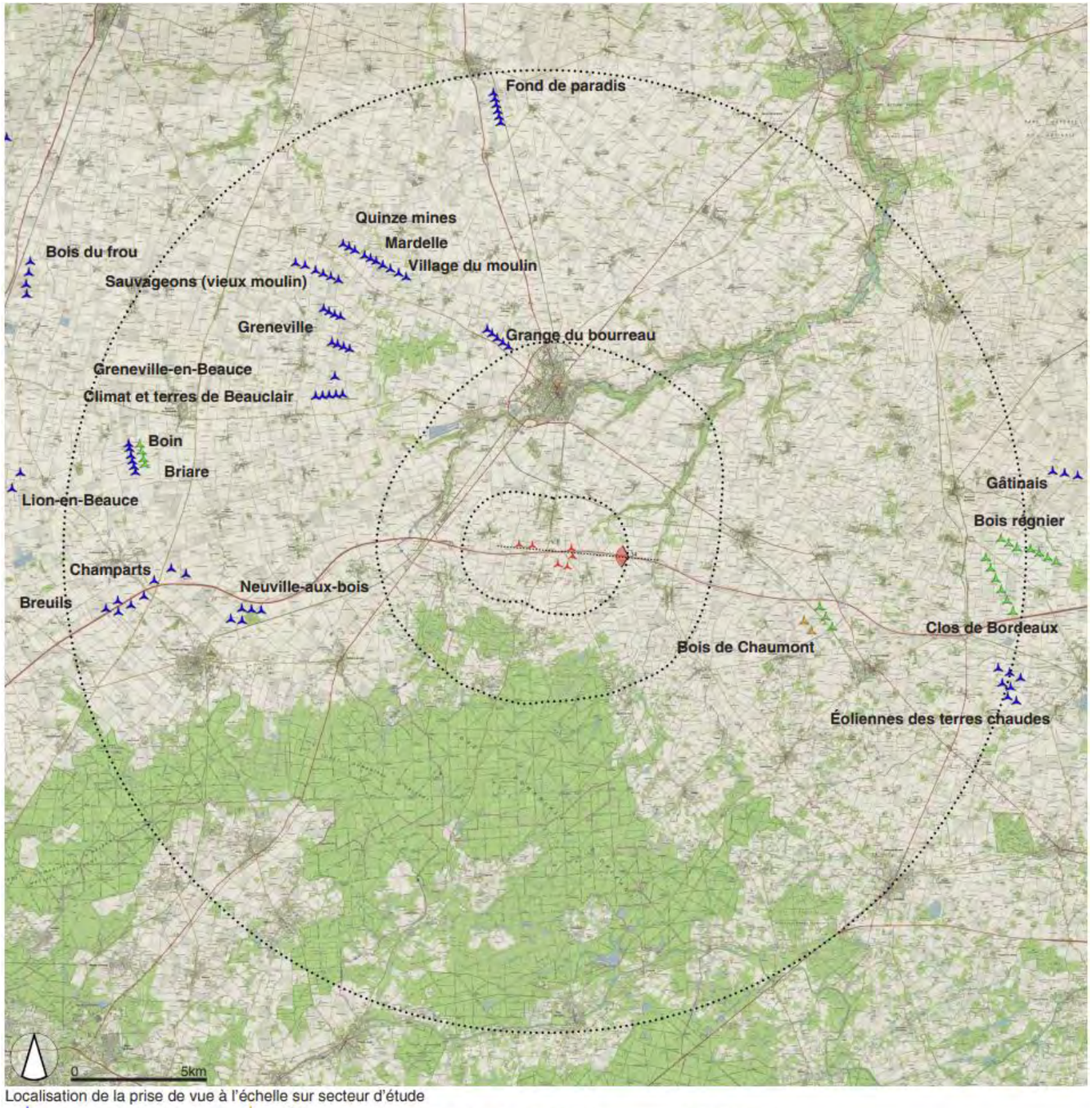


Emplacement du trépied lors de la prise de vue



Localisation rapprochée du point





Localisation de la prise de vue à l'échelle sur secteur d'étude

Éoliennes existantes — *Éoliennes en cours d'instruction* — *Aires d'études* — *Trait de coupe*

Éoliennes accordées — *Éoliennes projet* — *Cône de vue*

Photomontage de présentation de la variante 3 :



Site actuel 120°



Photomontage 120°



Photomontage interprétation 120°

PHOTOMONTAGE 37BIS : D30 SUD VERRINES

Distance du point photo par rapport à l'éolienne projet la plus proche : 2,36 km

Latitude : E 2,27124 – Longitude : N 48,08766 – Focale 50mm – Angle de vue : 120°

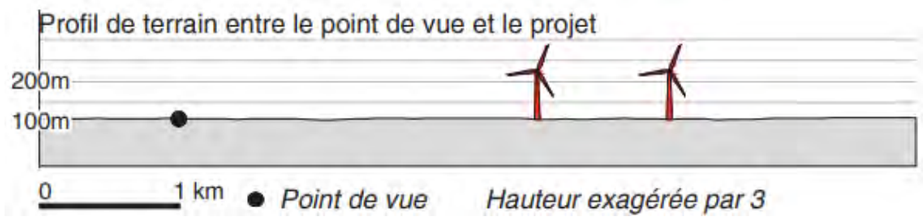
Date de prise de vue : 29 mars 2023 - Heure : 12h48

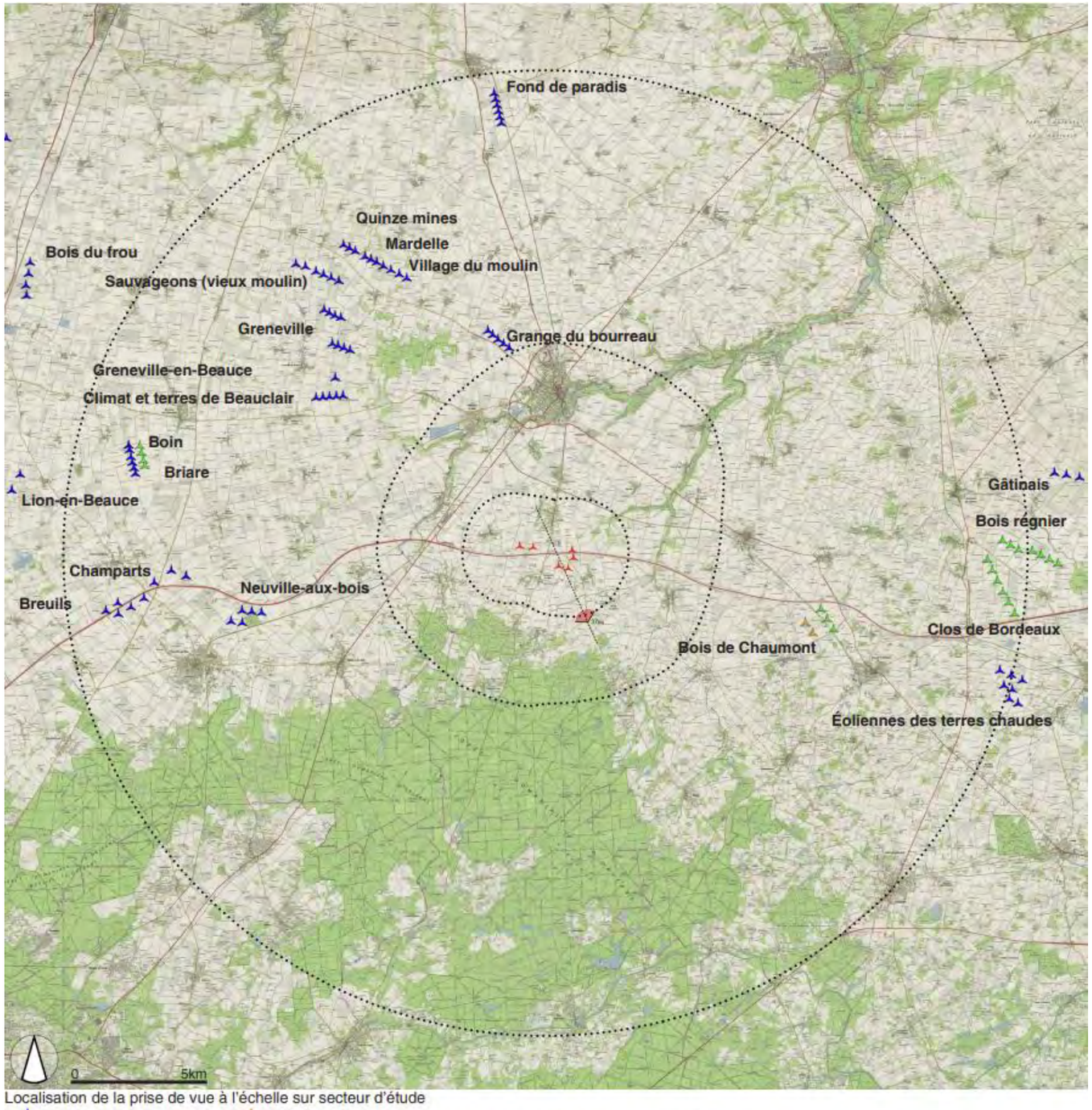


Emplacement du trépied lors de la prise de vue



Localisation rapprochée du point





Localisation de la prise de vue à l'échelle sur secteur d'étude

Éoliennes existantes — *Éoliennes en cours d'instruction* — *Aires d'études* — *Trait de coupe*

Éoliennes accordées — *Éoliennes projet* — *Cône de vue*

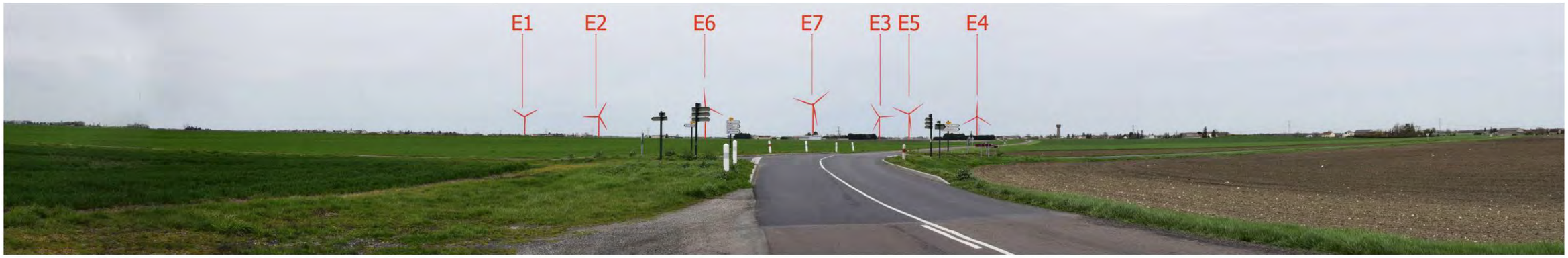
Photomontage de présentation de la variante 3 :



Site actuel 120°



Photomontage 120°



Photomontage 120°

D.4.5 L'OPTIMISATION ÉNERGÉTIQUE DU SITE

La production électrique des variantes envisagées varie en fonction du nombre d'éoliennes projeté et de leur gabarit. La variante 2 offre la puissance électrique la plus importante avec 6 éoliennes de 7 MW pour une puissance maximale de l'ordre de 42 MW. Vient ensuite la variante 1 avec 7 éoliennes de gabarits différents disposant au total d'une puissance de 36,6 MW. La variante 3 se compose de 6 éoliennes aux gabarits adaptés et présente la puissance électrique la plus faible avec 32,4 MW maximum. Celle-ci permet toutefois d'optimiser la production électrique au regard des contraintes du site d'implantation.

La variante 1 dispose, avec une éolienne supplémentaire, de la puissance électrique installée maximale. Toutefois, les variantes 2 et 3 permettent également une optimisation de la production électrique sur le site d'implantation. La variante 3 offre la puissance installée la plus limitée, le gabarit des éoliennes E3, E4, E5 et E6 ayant été adapté afin de prendre en considération les contraintes et enjeux du site.

D.4.6 LA SYNTHÈSE DE LA COMPARAISON DES VARIANTES

Le choix du projet retenu pour le parc éolien des Grenouillettes est le fruit d'un travail de concertation mené entre le porteur de projet, les propriétaires/exploitants du site et les bureaux d'études spécialisés (écologie, paysage, acoustique…). L'implantation retenue résulte donc d'une prise en compte des accords fonciers obtenus, des enjeux environnementaux et paysagers, de l'optimisation énergétique du gisement éolien et des servitudes/contraintes techniques du site.

Le tableau de synthèse suivant offre une vision globale de la comparaison des variantes par grande thématique étudiée. Pour la méthode de calcul de la notation, se reporter en page 267.

THÉMATIQUE	ENJEU/RECOMMANDATION	VARIANTE 1	VARIANTE 2	VARIANTE 3
MILIEU PHYSIQUE	Optimiser les aménagements pour limiter leur emprise au sol	3	4	4
	Prendre en compte la sensibilité de la nappe d'eau souterraine	3	4	4
	Prendre en compte le risque d'orage	5	5	5
	Prendre en compte le risque de tempête	5	5	5
	Implanter les installations en dehors des zones à risque de mouvement de terrain	5	5	5
	Implanter les installations en dehors des zones à risque de cavités	5	5	5
	Prendre en compte le risque argiles dans le dimensionnement des fondations	5	5	5
MILIEU NATUREL	Éviter les installations et aménagements au droit des zones de haies, de friches et de boisements servant d'habitats de reproduction pérennes pour l'avifaune patrimoniale	5	5	5
	Éviter d'implanter des éoliennes aux abords immédiats des bassins de rétention d'eau concentrant l'activité des chiroptères	3	4	5
	Éviter d'implanter des éoliennes aux abords immédiats des structures arborées (haie, plantation de feuillus) concentrant l'activité des chiroptères	5	5	5
	Limiter les installations et aménagements au droit des secteurs boisés et de leurs lisières favorables à l'autre faune	5	5	5
MILIEU HUMAIN	Prendre en compte les sensibilités acoustiques dans la définition du projet	3	2	4
	Optimiser les aménagements au sol pour limiter leur emprise sur les parcelles agricoles	3	4	4
	Prendre en compte les enjeux touristiques du territoire dans la définition du projet	4	4	4
	Prévoir un recul de l'A19 concernée par le risque de transport de matières dangereuses pour l'implantation des installations du projet	3	3	4
	Limiter la hauteur totale des éoliennes à 309 m NGF maximum conformément aux préconisations de l'aviation civile	5	5	5
	Implanter les installations (éoliennes et postes électriques) à plus de 100 m de l'axe de l'autoroute A19	5	5	5
	Implanter les éoliennes à plus d'une hauteur totale + 20 m conformément aux préconisations du Conseil départemental	5	5	5
	Ne pas implanter d'éolienne dans la zone de servitude liée à un faisceau hertzien exploité par le SGAMI	5	5	5
	Prendre en compte les faisceaux hertziens privés exploités par Bouygues Telecom et Free Mobile pour implanter les éoliennes	5	2	5
	Implanter les éoliennes à plus d'une hauteur totale + 3 m des câbles de la ligne électrique HTB exploitée par RTE	5	5	5
PAYSAGE & PATRIMOINE	Favoriser l'intégration du parc éolien dans le paysage à travers une implantation simple et lisible	4	4	4
	Favoriser un recul des éoliennes aux habitations proches de Bouzonville-aux-Bois et un gabarit d'éolienne adapté au site	3	2	4
	Favoriser un recul des éoliennes aux habitations proches d'Ascoux et un gabarit d'éolienne adapté au site	4	4	4
	Favoriser un recul des éoliennes aux habitations proches de Laas et un gabarit d'éolienne adapté au site	5	5	5

	Favoriser un recul des éoliennes aux habitations proches de Bouilly-en-Gâtinais (dont Verrines)et un gabarit d'éolienne adapté au site	3	3	4
	Limiter ou, dans la mesure du possible, éviter les perceptions des éoliennes depuis le château de Denainvilliers	5	5	5
	Limiter ou, dans la mesure du possible, éviter les perceptions des éoliennes depuis le site de la Propriété de Monceau à Pithiviers-le-Vieil	5	5	5
	Limiter ou, dans la mesure du possible, éviter la covisibilité des éoliennes avec l'église Saint-George de Mareau-aux-Bois	4	4	4
	Limiter ou, dans la mesure du possible, éviter la covisibilité des éoliennes avec l'église Saint-Jacques le Majeur et le château de Courcelles-le-Roi	4	4	4
	Limiter ou, dans la mesure du possible, éviter la covisibilité des éoliennes avec l'église classée Saint Salomon Saint Grégoire de Pithiviers	4	4	4
	Limiter ou, dans la mesure du possible, éviter la covisibilité des éoliennes avec la silhouette du village de Yèvre-le-Châtel	4	4	4
OPTIMISATION ÉNERGÉTIQUE	Optimiser la production éolienne du site	5	4	4

Le choix du projet finalement retenu s'est appuyé sur plusieurs éléments structurants, à savoir le recul aux lieux de vie, la prise en compte de l'autoroute A19, des faisceaux hertziens, des sensibilités liées aux chiroptères ainsi que l'adaptation au site des gabarits d'éoliennes.

Au regard du travail de comparaison des variantes mené sur les grandes thématiques de l'étude d'impact, la variante 3 présente le moindre impact sur l'environnement et le paysage. C'est donc cette variante qui a été finalement retenue pour le projet éolien des Grenouillettes.

E. LA DESCRIPTION DU PROJET RETENU

E.1 LA LOCALISATION DES INSTALLATIONS ET DES AMÉNAGEMENTS ANNEXES

Le parc éolien des Grenouillettes sera constitué de manière permanente des installations et aménagements suivants :

- Six éoliennes sur fondation ;
- Six aires de grutage au pied des éoliennes ;
- Le réseau électrique inter-éolien ;
- Deux postes de livraison électrique (PDL) ;
- Un réseau de chemin d'accès aux éoliennes et aux postes de livraison.

Les éoliennes du parc des Grenouillettes disposeront d'une puissance électrique totale de 7 MW maximum pour E1 et E2, 4,2 MW maximum pour E3 et E4, 5 MW maximum pour E5 et E6. Elles permettront une production annuelle de l'ordre de 72 000 000 kWh environ, soit une production électrique de 1 440 GWh environ sur une période de 20 ans.

Tableau 104 : principales caractéristiques du parc éolien des Grenouillettes

ÉOLIENNES	Puissance électrique unitaire	7 MW maximum pour E1 et E2 4,2 MW maximum pour E3 et E4 5 MW maximum pour E5 et E6
	Nombre de pales	3
	Hauteur totale en bout de pale	194,5 m maximum pour E1 et E2 165 m maximum pour E3 et E4 180 m maximum pour E5 et E6
	Hauteur de moyeu	113 m maximum pour E1 et E2 99 m maximum pour E3 et E4 114 m maximum pour E5 et E6
	Diamètre du rotor	163 m maximum pour E1 et E2 136 m maximum pour E3 et E4 145 m maximum pour E5 et E6
RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE	Nombre de poste(s) de livraison électrique (PDL)	2
	Réseau électrique interne (RIE)	4 814 m
	Poste source envisagé	LOIRET1
	Raccordement électrique envisagé	2 km
PARC ÉOLIEN	Nombre d'éoliennes	6
	Puissance électrique totale	32,4 MW maximum
	Production annuelle estimée	72 000 000 kWh environ
	Production estimée sur 20 ans	1 440 000 000 kWh environ

Les installations et aménagements du projet éolien des Grenouillettes seront exclusivement implantés sur la commune de Bouzonville-aux-Bois, dans le département du Loiret. Les coordonnées GPS des installations sont précisés dans les tableaux suivants :

Tableau 105 : coordonnées GPS et altitude des éoliennes

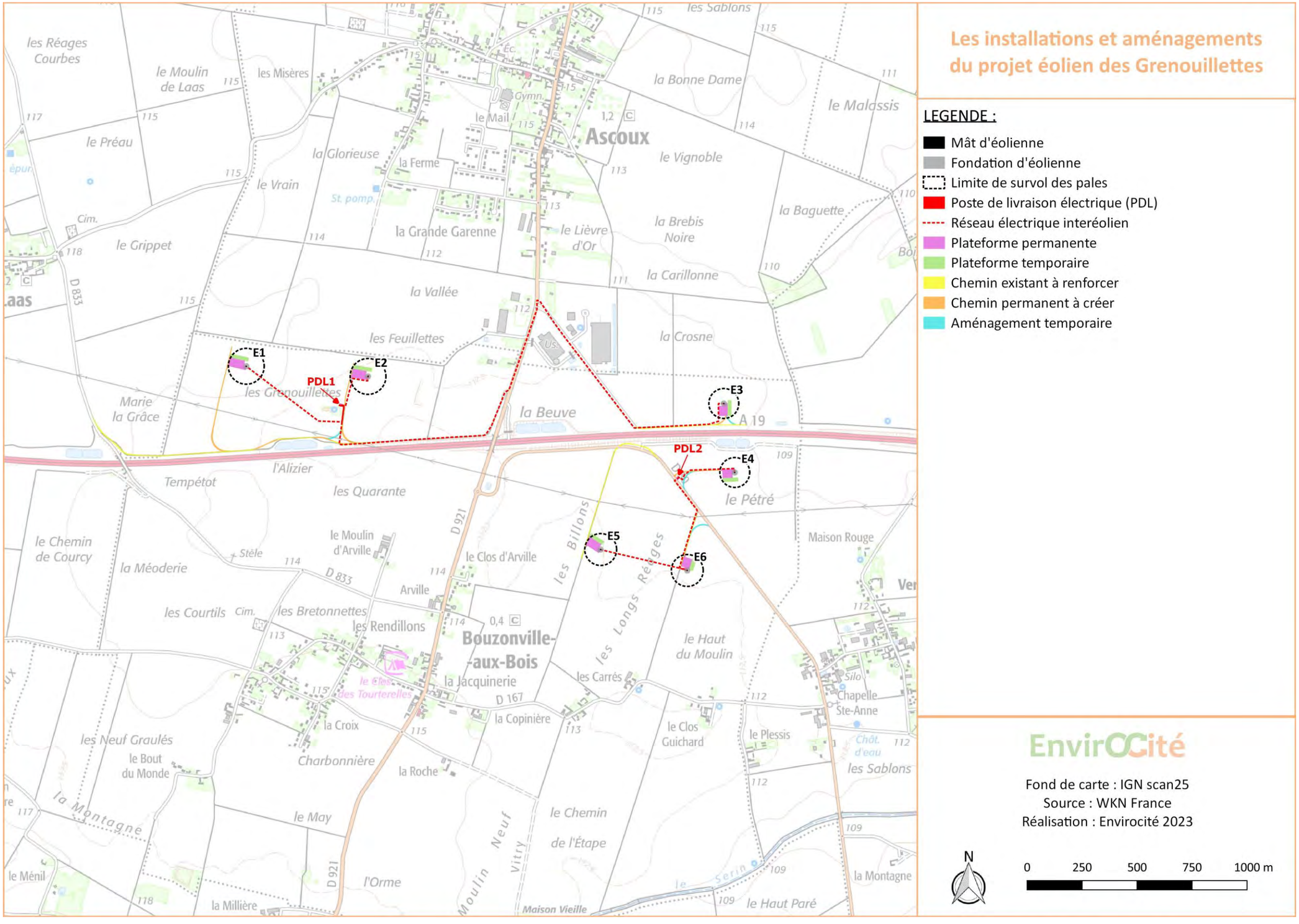
ÉOLIENNE	X EN LAMBERT 93	Y EN LAMBERT 93	X EN WGS 84	Y EN WGS 84	ALTITUDE AU SOL EN NGF	ALTITUDE BOUT DE PALE EN NGF
E1	642952	6779770	2°14'0.1856" E	48°6'56.9110" N	113,8 m	308,3 m maximum
E2	643506	6779724	2°14'27.0064" E	48°6'55.5944" N	111,2 m	305,7 m maximum
E3	645124	6779600	2°15'45.3312" E	48°6'52.0744" N	110,5 m	275,5 m maximum
E4	645174	6779286	2°15'47.8915" E	48°6'41.9180" N	110,30 m	275,3 m maximum
E5	644564	6778936	2°15'18.5454" E	48°6'30.3952" N	112,4 m	292,4 m maximum
E6	644958	6778841	2°15'37.6452" E	48°6'27.4378" N	112,3 m	292,3 m maximum

Tableau 106 : coordonnées GPS et altitude des postes de livraison électrique (PDL)

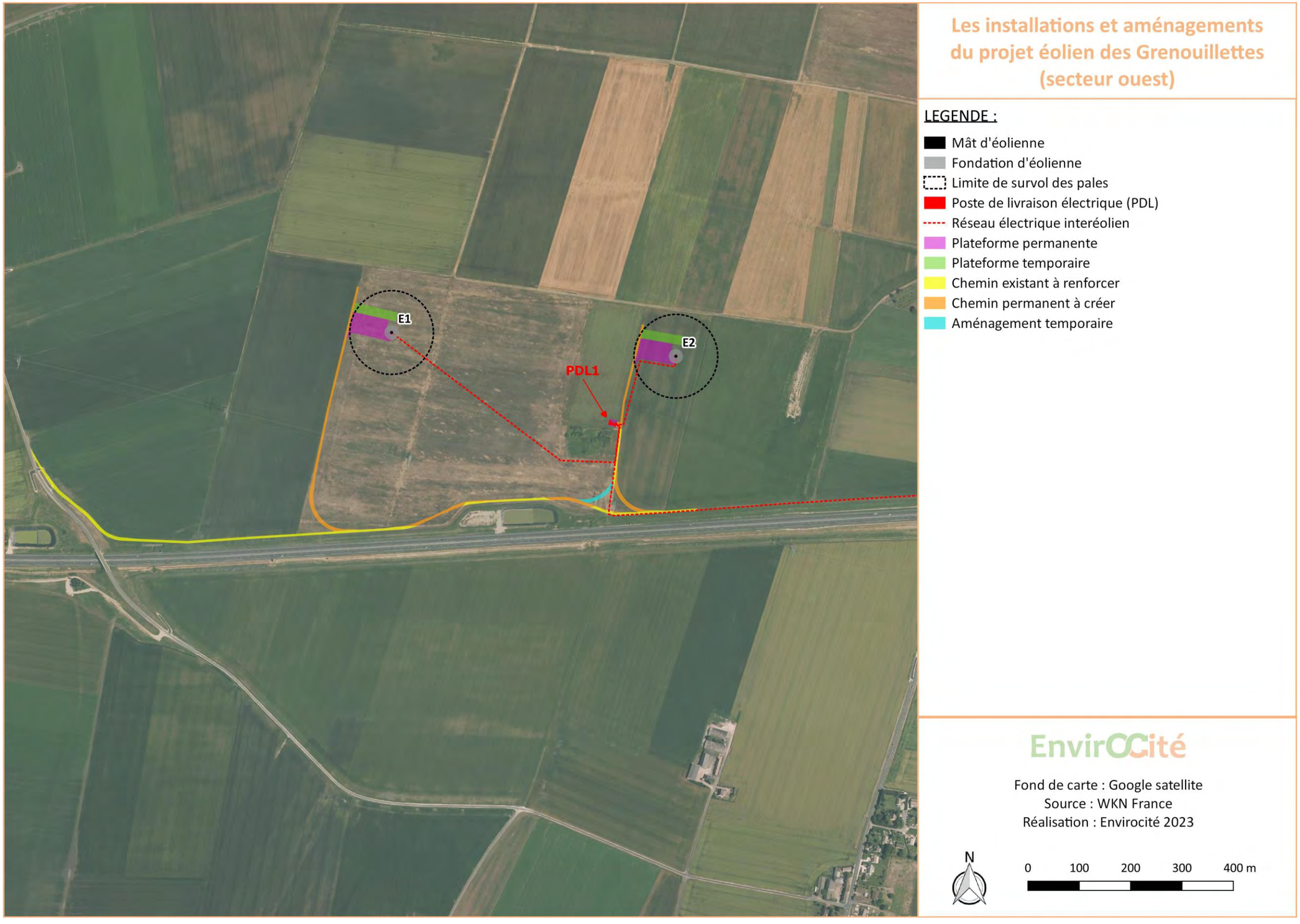
PDL	X EN LAMBERT 93	Y EN LAMBERT 93	X EN WGS 84	Y EN WGS 84	ALTITUDE AU SOL EN NGF	ALTITUDE DU TOIT EN NGF
PDL1	643377	6779595	2°14'20.8417" E	48°6'51.3760" N	110,9	113,6 m maximum
PDL2	644921	6779264	2°15'35.6688" E	48°6'41.1541" N	110,3	113 m maximum

Les parcelles cadastrales concernées par les installations et aménagements projetés sont consultables dans la pièce 3 « justificatif de maitrise foncière » du dossier d'autorisation environnementale.

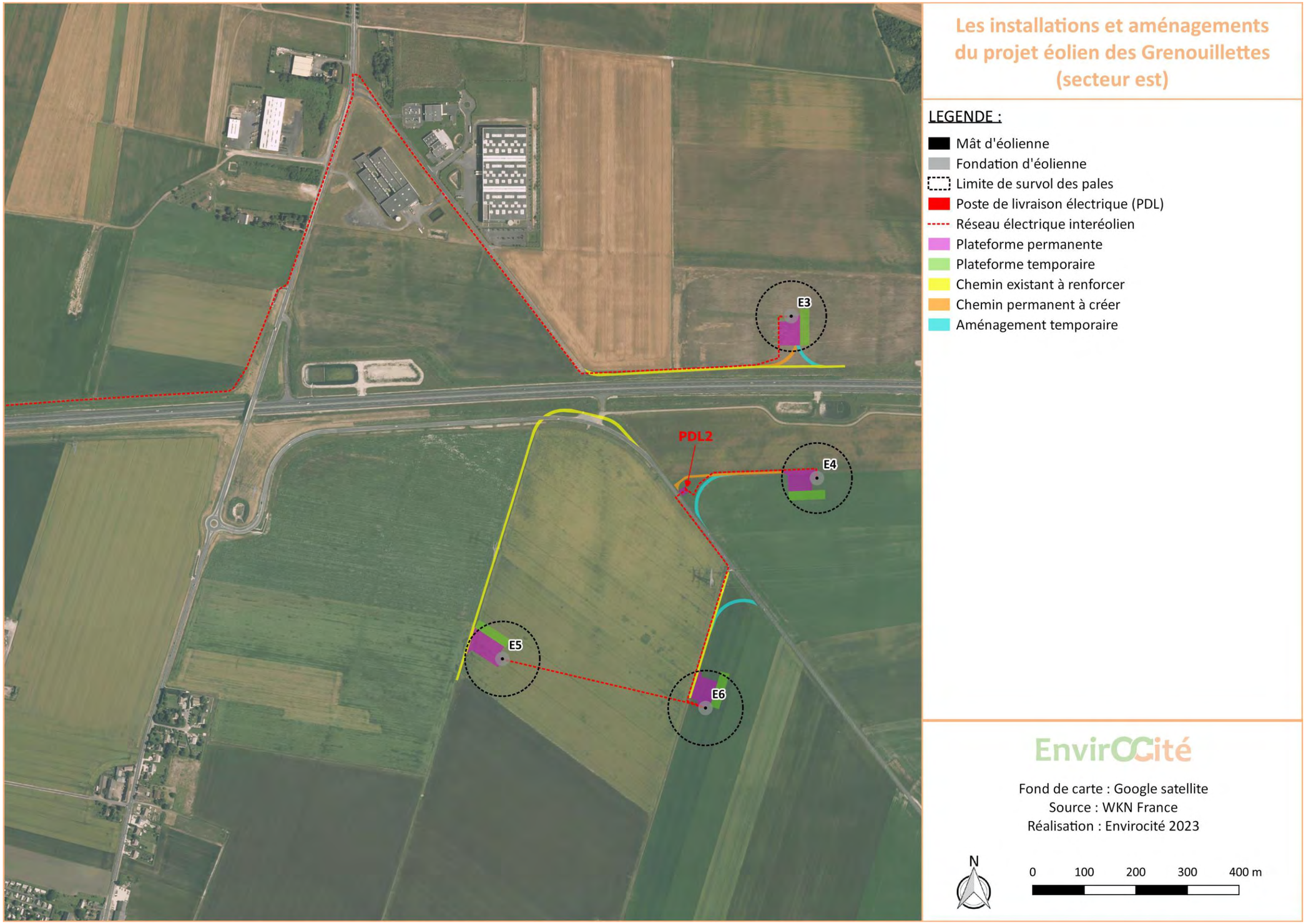
Le projet éolien des Grenouillettes s'inscrit exclusivement sur la commune de Bouzonville-aux-Bois dans le Loiret. Il sera composé de six éoliennes et de deux postes de livraison électrique. Il présentera une puissance totale de 32,4 MW maximum et permettra une production annuelle de l'ordre de 72 000 000 kWh par an.



Carte 115 : les installations et aménagements du projet des Grenouillettes sur fond IGN



Carte 116 : les installations et aménagements du projet des Grenouillettes sur orthophotographie (secteur ouest)



Les installations et aménagements du projet éolien des Grenouillettes (secteur est)

LEGENDE :

- Mât d'éolienne
- Fondation d'éolienne
- Limite de survol des pales
- Poste de livraison électrique (PDL)
- Réseau électrique interéolien
- Plateforme permanente
- Plateforme temporaire
- Chemin existant à renforcer
- Chemin permanent à créer
- Aménagement temporaire

EnvirOCité

Fond de carte : Google satellite
Source : WKN France
Réalisation : Envirocité 2023

N

0 100 200 300 400 m

Carte 117 : les installations et aménagements du projet des Grenouillettes sur orthophotographie (secteur est)

E.2 LES CARACTÉRISTIQUES DES INSTALLATIONS ET DES AMÉNAGEMENTS ANNEXES

E.2.1 LES ÉOLIENNES

Les éoliennes installées n'induiront aucune consommation notable en énergie ou en eau. Elles n'engendreront aucun rejet polluant dans l'air, l'eau, le sol ou le sous-sol. Il s'agit d'installations utilisant uniquement la force mécanique du vent, ressource propre et renouvelable, pour produire de l'électricité.

E.2.1.1 LE GABARIT ET LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DES ÉOLIENNES

À ce stade de conception du projet, aucun modèle précis d'éolienne ne peut être défini. Les constructeurs d'aérogénérateurs font régulièrement évoluer leurs gammes de produits et les délais d'instruction et d'autorisation des projets éoliens sont relativement longs. Il est donc impossible de prédire quelques années à l'avance le modèle précis qui sera installé, au risque que celui-ci ne soit plus fabriqué au moment de la construction du parc éolien.

En revanche, un gabarit maximum d'éolienne a été défini afin de pouvoir réaliser l'étude d'impact sur l'environnement et permettre aux services de l'État de se positionner sur des installations aux dimensions connues. Les éoliennes qui seront installées ne pourront dépasser les dimensions du gabarit définies ci-après :

- Hauteur totale maximale en bout de pale de 194,5 m pour E1 et E2, 165 m pour E3 et E4, 180 m pour E5 et E6 ;
- Hauteur maximale de moyeu de 113 m pour E1 et E2, 99 m pour E3 et E4, 114 m pour E5 et E6 ;
- Diamètre maximal de rotor de 163 m pour E1 et E2, 136 m pour E3 et E4, 145 m pour E5 et E6;
- Hauteur minimale de garde au sol (distance entre le sol le bas du rotor) de 30 m pour E1 et E2, 30 m pour E3 et E4, 35 m pour E5 et E6.

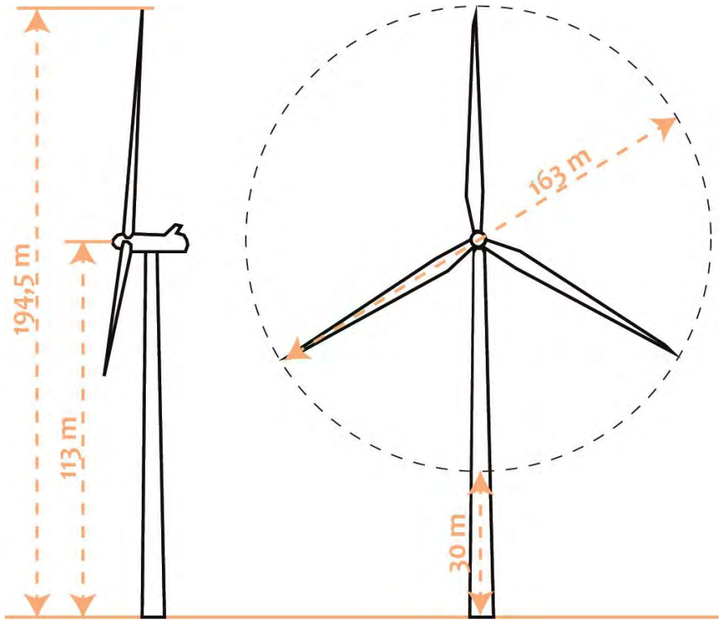


Figure 59 : les dimensions maximales du gabarit des éoliennes E1 et E2

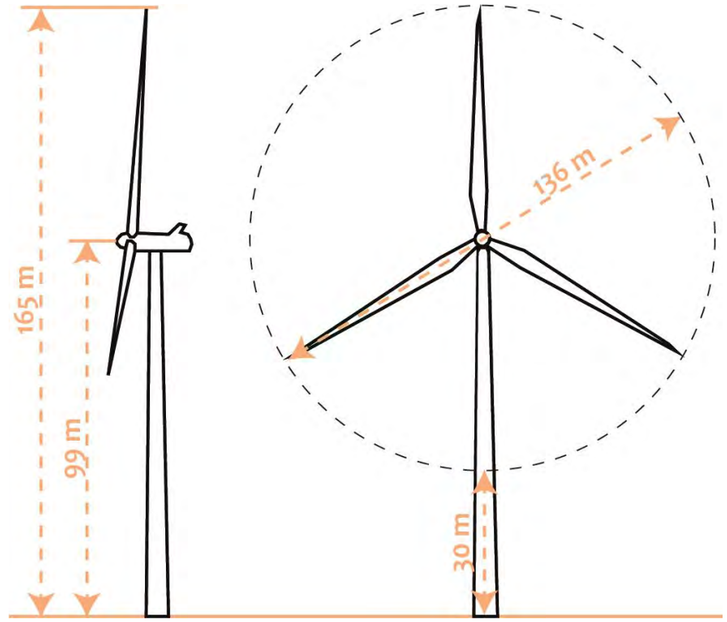


Figure 60 : les dimensions maximales du gabarit des éoliennes E3 et E4

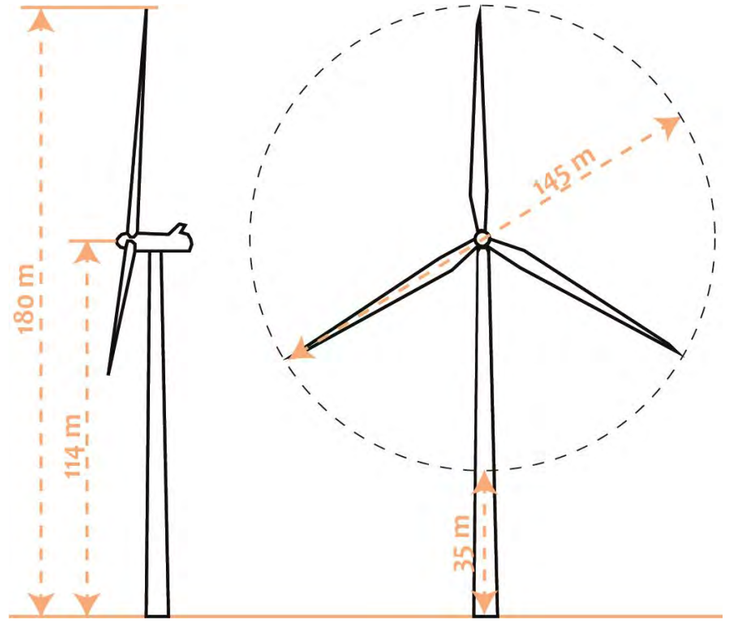


Figure 61 : les dimensions maximales du gabarit des éoliennes E5 et E6

E.2.1.2 LES FONDATIONS

La fondation constitue le socle de l'éolienne. Elle sera mise en place au sein d'une fouille au fond de laquelle un béton de propreté sera coulé. La virole, premier élément du mât, y sera ensuite positionnée. Il s'agira du support de l'éolienne, constitué notamment d'une bride inférieure et d'une bride supérieure sur laquelle sera boulonné le mât de l'éolienne. Une armature métallique, dite « ferraillage », sera ensuite mise en place. Elle assurera une emprise stable et pérenne de la structure dans la fondation.

Le béton sera coulé dans ce décaissement et sèchera jusqu'à obtention d'un véritable massif à la surface duquel apparaîtra soit une bride de fixation du mât de l'éolienne, soit une couronne présentant des boulons assurant la même fonction. Le temps de prise d'un massif béton est de plusieurs semaines. Il varie suivant les conditions climatologiques et géologiques. Une fois séchées, les fondations seront recouvertes. Elles seront alors prêtes à recevoir les éoliennes.

Les fondations seront dimensionnées en fonction de la portance du sol et des caractéristiques des éoliennes à implanter. Pour cela, des sondages et une étude géotechnique seront réalisés en phase de pré-construction. Les données ci-dessous, relatives aux fondations des éoliennes du projet, sont donc présentées à titre indicatif et pourront évoluer à la marge suite aux conclusions de l'étude précitée :

- Diamètre de chaque fondation : 28 m maximum ;
- Profondeur de chaque fondation : 3,5 m maximum ;
- Surface de chaque fondation : 616 m² maximum ;
- Surface de l'ensemble des fondations du parc éolien : 3 696 m² maximum ;

Les fondations seront susceptibles d'être surélevées nécessitant la présence d'une butte, venant recouvrir la fondation, au pied du mât des éoliennes. Cette butte sera d'une hauteur de 1 m maximum.



Photo 137 : fondation d'éolienne

E.2.1.3 LES TRANSFORMATEURS ÉLECTRIQUES

Chaque éolienne sera équipée d'un transformateur électrique. Ce transformateur ne nécessite pas d'huile en règle générale. Il sera placé dans l'éolienne, le plus souvent au sein du mât. L'énergie y sera transformée au niveau de tension de 20 kV afin de réduire l'intensité à véhiculer vers le poste de livraison électrique. Les deux principaux éléments associés à cette fonction de transformation seront :

- Un dispositif de protection et de sectionnement constitué d'une cellule métallique de type « interrupteur fusible » avec mise à la terre ;
- Un transformateur 20 kV.

E.2.1.4 LE BALISAGE LUMINEUX

Le balisage des éoliennes sera organisé conformément à l'arrêté du 23 avril 2018 modifié par l'arrêté du 29 mars 2022 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

Les éoliennes équipées disposeront de feux d'obstacles installés sur le sommet de leur nacelle afin de permettre une visibilité dans tous les azimuts (360°). Ces feux présenteront les caractéristiques suivantes :

- Balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas) ;
- Balisage lumineux de nuit assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas).

Des feux de moyenne intensité, dits " à faisceaux modifiés ", pourront être utilisés en lieu et place des feux de moyenne intensité de type B. Ces feux MI à faisceaux modifiés sont des feux rouges à éclats utilisables pour le balisage de nuit, dont l'intensité effective à 4° de site au-dessus du plan horizontal est de 2 000 cd et qui respectent la répartition lumineuse décrite dans le tableau ci-après :

	ANGLE DE SITE PAR RAPPORT À L'HORIZONTALE				
	+ 4°	ENTRE + 1° ET + 3° INCLUS	0°	-1°	+ 4°
Intensité de référence (cd)	Intensité moyenne minimale (cd)	Intensité minimale (cd)	Intensité minimale (cd)	Intensité minimale (cd)	Intensité minimale (cd)
2 000	2 000	1 500	750	200	32

Les éoliennes du projet présentant une hauteur totale supérieure à 150 mètres, le balisage par feux de moyenne intensité décrit ci-dessus sera complété par des feux d'obstacles de basse intensité de type B (rouges, fixes, 32 cd) installés sur le fût, opérationnels de jour comme de nuit. Au regard de la hauteur des installations (entre 150 et 200 m), ce balisage complémentaire sera installé à une hauteur de 45 m. Un nombre suffisant de feux sera installé sur le mât de manière à assurer la visibilité du fût dans tous les azimuts (360°).

E.2.1.5 CERTIFICATION DES ÉOLIENNES

Les éoliennes qui seront installées seront certifiées selon la norme NF EN 61 400-1 ou IEC 61400-1 dans leur version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale (ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union Européenne) et adaptées aux conditions de vent rencontrées sur le site. Dans ce cadre, les éoliennes sont caractérisées par des classes définies en fonction de la vitesse moyenne de vent, de la vitesse maximale et des turbulences. Les conditions de vent du site font l'objet d'une évaluation menée préalablement au choix du type d'éoliennes et le plus souvent sur la base de mesures sur site. Les conditions de vent ainsi déterminées sont ensuite comparées aux paramètres pris en compte dans la conception de l'éolienne pressentie pour apprécier si celle-ci est adaptée ou non au gisement éolien du site d'implantation.

E.2.1.6 LES PROCÉDURES DE SÉCURITÉ

Concernant la sécurité des biens et des personnes durant l'exploitation de la centrale éolienne, les installations seront conformes aux dispositions de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021 :

- Article 7 : le site disposera en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Cet accès sera entretenu. Les abords de l'installation placés sous le contrôle de l'exploitant seront maintenus en bon état de propreté.

- Article 9 : l'installation sera mise à la terre pour prévenir les conséquences du risque foudre. Le respect de la norme NF EN IEC 61 400-24, dans sa version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale prévu par l'article L. 181-8 du code de l'environnement, permettra de répondre à cette exigence. Un rapport de contrôle d'un organisme compétent au sens de l'article 17 de l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation attestera de la mise à la terre de l'installation avant sa mise en service industrielle. Des contrôles périodiques seront effectués pour vérifier la pérennité de la mise à la terre, selon les périodicités suivantes : une fois par an pour le contrôle visuel et une fois tous les deux ans pour le contrôle avec mesure de la continuité électrique.
- Article 10 : les installations électriques à l'intérieur de l'aérogénérateur respecteront les dispositions de la directive du 17 mai 2006 susvisée qui leur sont applicables : pour les installations électriques non visées par la directive du 17 mai 2006, notamment les installations extérieures à l'aérogénérateur, le respect des dispositions des normes NF C 15-100, NF C 13-100 et NF C 13-200, dans leur version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale prévu par l'article L. 181-8 du code de l'environnement, permettra de répondre à cette exigence. Un rapport de contrôle d'un organisme compétent atteste de la conformité de l'ensemble des installations électriques, avant la mise en service industrielle des aérogénérateurs.
- Article 13 : les personnes étrangères à l'installation n'auront pas d'accès libre à l'intérieur des aérogénérateurs. Les accès à l'intérieur de chaque aérogénérateur, des postes de transformation, de raccordement ou de livraison seront maintenus fermés à clef afin d'empêcher les personnes non autorisées d'accéder aux équipements.
- Article 14 : Chaque aérogénérateur sera identifié par un numéro, affiché en caractères lisibles sur son mât. Le numéro sera identique à celui généré à l'issue de la déclaration prévue à l'article 2.2. Les prescriptions à observer par les tiers seront affichées soit en caractères lisibles soit au moyen de pictogrammes sur des panneaux positionnés sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur les postes de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement. Elles concerneront notamment :
  - les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale ;
  - l'interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur ;
  - la mise en garde face aux risques d'électrocution ;
  - la mise en garde, le cas échéant, face au risque de chute de glace.
- Article 17 : Avant toute mise en service industrielle, l'exploitant réalise des essais sur chaque aérogénérateur permettant de s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble des équipements mobilisés pour mettre chaque aérogénérateur en sécurité.

  Suivant une périodicité qui ne pourra excéder 1 an, l'exploitant réalisera des tests pour vérifier l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur de l'aérogénérateur. Les résultats de ces tests seront consignés dans le registre de maintenance visé à l'article 19.

  Les installations électriques intérieures et les postes de livraison sont maintenus en bon état et sont contrôlés par un organisme compétent à fréquence annuelle après leur installation ou leur modification. L'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports de contrôle seront fixés par l'arrêté du 10 octobre 2000 susvisé. Les rapports de contrôle des installations électriques seront annexés au registre de maintenance visé à l'article 19.
- Article 22 : Des consignes de sécurité seront établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Ces consignes indiqueront :
  - les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation ;
  - les limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt (notamment pour les défauts de structures des pales et du mât, pour les limites de fonctionnement des dispositifs de secours notamment les batteries, pour les défauts de serrages des brides) ;
  - les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles ;
  - les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours ;
  - le cas échéant, les informations à transmettre aux services de secours externes (procédures à suivre par les personnels afin d'assurer l'accès à l'installation aux services d'incendie et de secours et de faciliter leur intervention).

Les consignes de sécurité indiqueront également les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité dans les situations suivantes : survitesse, conditions de gel, orages, tremblements de terre, haubans rompus ou relâchés, défaillance des freins, balourd du rotor, fixations détendues, défauts de lubrification, tempêtes de sables, incendie ou inondation.

Le projet de parc éolien des Grenouillettes est composé de six éoliennes d'une puissance unitaire de 4,2 à 7 MW maximum, soit un total de 32,4 MW maximum pour l'ensemble du projet. Les éoliennes présenteront une hauteur totale maximum de 165 à 194,5 m en bout de pale et un diamètre maximum de rotor de 136 à 163 m. Les installations seront conformes à l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021.

E.2.2 LES POSTES DE LIVRAISON ÉLECTRIQUE

Un poste de livraison (PDL) est un local en béton préfabriqué, où l'énergie produite par la centrale éolienne est collectée via le réseau électrique inter-éolien et injectée sur le réseau de distribution. Un poste de livraison contient par ailleurs un ensemble d'organes de sécurité, de contrôle et de supervision de la centrale, et de comptage de la production. Il est généralement situé à proximité des éoliennes, notamment pour minimiser les pertes liées au transport de l'électricité. Le poste de livraison électrique constitue l'interface entre le réseau privée dont l'exploitant du parc éolien est responsable (réseau-inter-éolien) et le réseau public dont le gestionnaire public de transport d'électricité est responsable (raccordement électrique au poste source).

Le parc éolien des Grenouillettes comportera deux postes de livraison électrique situés sur la commune de Bouzonville-aux-Bois. L'emprise au sol de chaque poste sera de 27 m². Leurs caractéristiques sont présentées ci-dessous :

- Longueur de 9 m maximum ;
- Largeur de 3 m maximum ;
- Surface totale de 27 m² maximum ;
- Hauteur totale hors sol de 2,7 m maximum.

Le poste électrique PDL1 sera situé au sud de l'éolienne E2, en bordure d'un chemin agricole existant prolongé pour accéder à l'éolienne. Il permettra le raccordement des éoliennes E1, E2 et E3. Le poste électrique PDL1 sera situé à l'ouest de l'éolienne E4, en bordure de RD30. Il permettra le raccordement des éoliennes E4, E5 et E6. Chaque poste sera implanté sur une plateforme permanente de l'ordre de 200 m² (emprise comprenant le poste), soit un total de 400 m² pour l'ensemble du projet. Les postes électriques présenteront une teinte extérieure verte de type RAL6003.



Photo 138 : exemple de poste de livraison électrique

Le projet éolien des Grenouillettes disposera de deux postes de livraison électrique. Ces installations présenteront une emprise unitaire de 27 m² et seront chacun implantées sur une plateforme permanente de 200 m².

E.2.3 LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE INTER-ÉOLIEN

Le Réseau Électrique Inter-éolien (RIE) permettra d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne. Il sera monté en dérivation pour garantir l'indépendance des éoliennes, assurant ainsi le transport de l'électricité des éoliennes en production même si l'une d'elle est arrêtée. Ce réseau sera constitué de câbles enterrés reliant les éoliennes aux postes de livraison électrique. Il comportera également un réseau de télécommunication (fibre optique généralement) qui reliera chaque éolienne au terminal de gestion installé dans les postes de livraison.



Photo 139 : mise en place du réseau électrique inter-éolien

La longueur totale du réseau électrique inter-éolien sera de l'ordre de 4 814 m pour l'ensemble du parc éolien. Les câbles électriques HTA (20 kV) et le réseau de télécommunication associé seront enterrés dans des tranchées d'une profondeur de l'ordre de 1 à 1,2 m de profondeur pour une largeur d'environ 0,5 m. Après enfouissement des câbles, la tranchée sera comblée et le terrain sera remis en état pour retrouver sa fonction initiale.

Un réseau électrique inter-éolien sera créé pour relier les éoliennes aux postes de livraison. Il présentera une longueur totale de 4 814 m.

E.2.4 LE RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE AU POSTE SOURCE

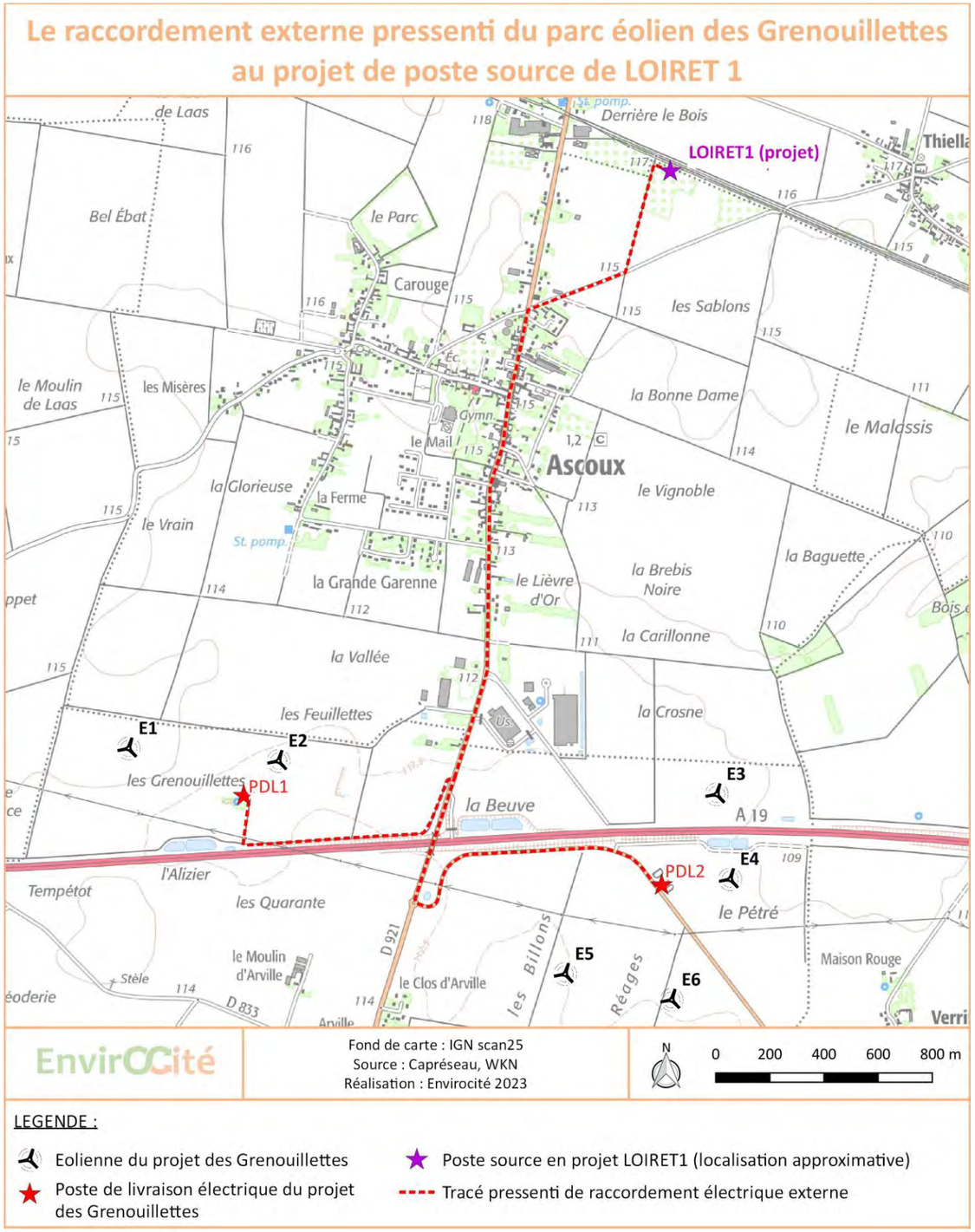
La définition du tracé de raccordement électrique entre les postes de livraison du parc éolien et le poste de raccordement n'est pas de la compétence du porteur de projet. Ce réseau est à la charge financière du porteur de projet mais il est défini par le gestionnaire de transport public d'électricité suite à l'obtention de l'autorisation environnementale du projet. Il est donc impossible à ce stade de connaître précisément le tracé qui sera retenu, en revanche des hypothèses peuvent être émises afin de s'assurer de la faisabilité de ce raccordement et de son acceptabilité environnementale.

Sous réserve des conclusions de l'étude détaillée effectuée par le gestionnaire du réseau public**,** le poste source pressenti pour raccorder le projet éolien au réseau public de transport d'électricité est celui de LOIRET 1. Ce poste est en projet au 19/07/2023 avec une capacité réservé aux EnR de 72 MW. Sur le site https://www.capareseau.fr/, il est localisé au nord du bourg d'Ascoux, à environ 2 km à vol d'oiseau au nord du projet. Précisons que ce poste sera raccordé à la liaison 90 kV GATINAIS-PITHIVIERS n°1.

Au regard de la puissance de 32,4 MW du projet éolien des Grenouillettes, le raccordement au poste source de LOIRET 1 semble donc privilégié à ce jour (cf. carte suivante). Précisons que le poste de PITHIVIERS présente également une capacité d'accueil suffisante, étant plus éloigné il n'a pas été retenu pour le projet.

Le raccordement suivra préférentiellement la route départementale RD921 (et RD30 pour le PDL2). Il traversera uniquement le bourg d'Ascoux avant d'atteindre l'emplacement envisagé du poste de LOIRET 1. Les câbles électriques HTA (20 kV) seront enterrés à environ 1 m de profondeur. Ce réseau électrique présentera les mêmes caractéristiques que les réseaux qui desservent les lieux de vie, il ne présentera donc pas d'incidence particulière sur la santé. Les tranchées réalisées seront comblées suite à l'enfouissement des câbles afin que les activités initiales puissent reprendre normalement, ce réseau n'aura donc pas de conséquence notable sur les activités humaines (agriculture, trafic routier…). Il ne traversera aucune zone naturelle et ne nécessitera aucun franchissement de cours d'eau. Au regard du contexte urbanisé du secteur traversé et du remaniement régulier des bermes de routes départementales concernées par l'enfouissement de ce réseau, l'impact environnementale du raccordement électrique externe est jugé très faible.

Le projet éolien des Grenouillettes sera raccordé au réseau public de transport et de distribution d'électricité. Le choix du poste source et du tracé du raccordement sera déterminé par le gestionnaire du réseau suite à l'autorisation environnementale du projet. À ce stade, le poste envisagé est celui de LOIRET 1 (en projet dans le S3REnR) qui disposera d'une capacité d'accueil suffisante pour le raccordement du projet éolien.



Carte 118 : le raccordement externe pressenti du parc éolien des Grenouillettes au projet de poste source de LOIRET1

E.2.5 LES AMÉNAGEMENTS ANNEXES

E.2.5.1 LES AIRES DE GRUTAGE

Chaque éolienne sera accompagnée d'une aire de grutage essentiellement destinée à accueillir l'installation d'une grue pour le montage des éoliennes. Elle permettra également la circulation des différents engins de chantier, notamment ceux destinés à réaliser les fondations des éoliennes. Cette plateforme fera l'objet d'un traitement particulier du sol puisque celui-ci devra disposer d'une portance suffisante pour accueillir une ou plusieurs grues. Le sol sera ainsi décapé, compacté et stabilisé par des matériaux de remblais. Dans le cadre du projet des Grenouillettes, les aires de grutage présenteront une superficie maximale de 2 079 à 3 158 m², soit un total de 15 135 m² maximum pour l'ensemble des aires de grutage.

Tableau 107 : emprise des aires de grutage

TYPE D'AMÉNAGEMENT	SUPERFICIE UNITAIRE	SUPERFICIE TOTALE
Aire de grutage	Entre 2 079 et 3 158 m²	15 135 m²

Suite au chantier de construction, les aires de grutage seront conservées afin de permettre à l'exploitant d'intervenir pour des opérations de maintenance.

E.2.5.2 LES AIRES DE STOCKAGE

Chaque aire de grutage sera accompagnée en phase de construction d'une aire de stockage qui permettra de stocker les différents éléments des éoliennes (pales, nacelles, éléments du mât…). Cette emprise fera simplement l'objet d'un nivellement du sol sur une surface de 1 256 à 1 529 m² maximum par éolienne, soit un total de 8 154 m² pour l'ensemble des aires de stockage.

Tableau 108 : emprise des aires de stockage

TYPE D'AMÉNAGEMENT	SUPERFICIE UNITAIRE	SUPERFICIE TOTALE
Aire de stockage	Entre 1 256 et 1 529 m²	8 154 m²

Suite au chantier de construction, les aires de stockage seront démantelées en fin de construction du parc éolien. Elles seront remises en état et rendues à leur destination d'origine.

E.2.5.3 LES CHEMINS D'ACCÈS

E.2.5.3.1 EN PHASE DE CONSTRUCTION

Afin de permettre l'accès aux zones à aménager, des chemins d'accès complémentaires au réseau viaire existant seront créés. Le linéaire de chemins nouvellement créés a été optimisé en reprenant dans la mesure du possible la voirie existante. Au final, 7 356 m² de chemins d'accès seront créés pour l'aménagement du parc éolien des Grenouillettes. Ces chemins d'accès présenteront une largeur au sol de 4,5 m et pourront accueillir une charge de 12 tonnes à l'essieu. Sur leur emprise, le sol fera l'objet d'un décapage de la terre végétale, d'un compactage des matériaux décapés puis d'un renforcement par apport de graves non traitées adaptées aux conditions du substrat. Il convient de noter que ces chemins d'accès ne seront pas imperméabilisés.

De plus, pour accueillir le passage des convois exceptionnels, 13 759 m² de chemins existants seront renforcés afin de supporter le passage des engins de chantier les plus lourds.

Des aménagements ponctuels de virages seront également réalisés dans le but d'assurer la giration des convois les plus longs (transport de pales notamment). Ces aménagements de virages concerneront emprise totale d'environ 2 241m².

Tableau 109 : emprise des chemins d'accès et aménagements de virages

TYPE D'AMÉNAGEMENT	SUPERFICIE TOTALE
Chemin créé	13 759 m²
Chemin renforcé	7 356 m²
Aménagement de virage	2 241m²

E.2.5.3.2 EN PHASE D'EXPLOITATION

Suite à la phase de construction du parc éolien, les chemins d'accès créés et renforcés seront conservés en l'état. En revanche, les aménagements de virages seront démantelés, remis en état et rendus à leur destination d'origine.

Les installations du parc éolien des Grenouillettes nécessiteront la création d'aménagements annexes nécessaires à leur construction et exploitation (chemins d'accès, aires de grutage, aires de stockage) pour une emprise totale de 33 286 m² (3,3 ha) en phase travaux et 22 891 m² (2,3 ha) en phase d'exploitation.

E.3 LES PHASES DE VIE DU PARC ÉOLIEN

E.3.1 LA CONSTRUCTION

Le chantier débutera par l'aménagement des chemins d'accès et la réalisation des plateformes destinées à accueillir les engins et à stocker les matériaux. Cette phase nécessitera environ 2 à 3 mois de travaux afin de décaper, compacter et renforcer les emprises concernées.

La phase suivante concernera la réalisation des fouilles des fondations d'éoliennes. Pour chaque fouille, les matériaux extraits seront stockés sur les aires dédiées. Parallèlement, les tranchées seront réalisées pour y enterrer le câblage électrique inter-éolien. Une fois les réseaux posés, les tranchées seront comblées, les parcelles concernées retrouvant leur vocation d'origine.

Les fondations des éoliennes pourront ensuite être réalisées. Un béton de propreté sera coulé au fond de chaque fouille. Les cages d'ancrage, premiers éléments coulés dans la fondation permettant la fixation du mât des éoliennes, seront positionnées ainsi que le ferraillage (armature métallique renforçant le béton). Des fourreaux seront positionnés dans le ferraillage pour permettre le passage des câbles électriques inter-éoliens dans l'éolienne. Le béton sera ensuite coulé afin de finaliser la fondation. Après un temps de séchage d'environ un mois, le massif de béton sera pour partie recouvert avec les matériaux d'excavation de la fouille.

Les fondations prêtes, l'acheminement et le montage des éoliennes pourront être réalisés. Les composants des éoliennes seront transportés depuis leur lieu de production par voie terrestre et/ou maritime jusqu'au site du projet. Les chemins auront été dimensionnées préalablement pour assurer la faisabilité de cet acheminement et les aménagements spécifiques (rectifications de virage) auront été réalisés.

Les composants des éoliennes seront stockés sur le site, au niveau des plateformes dédiées en attendant leur montage. Une ou plusieurs grues prendront alors position sur l'aire de grutage pour lever et assembler successivement les éléments du mât, la nacelle, le moyeu puis les pales. Cette opération délicate nécessitera des conditions météorologiques particulières (absence de vent). Dans le même temps, les postes de livraison électrique sera installé sur une plateforme aplanie.

Le raccordement électrique des éoliennes avec les postes de livraison pourra alors être mis en place. Une période de test de fonctionnement et de réglages des différents équipements débutera avant la mise en service industrielle des installations et l'injection de la production électrique sur le réseau public.

Tableau 110 : planning estimatif du chantier de construction

PHASE DE CHANTIER	DURÉE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Terrassements & accès	3 mois												
Fondations	3 mois												
Acheminement et montage des éoliennes	2/3 mois												
Essais et mise en service	3 mois												
Démarrage de la production	/												

Préalablement à la mise en service industrielle des éoliennes, des vérifications et des tests seront réalisées pour garantir leur bon fonctionnement. Ainsi, conformément à l'article 17 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, avant toute mise en service industrielle, l'exploitant réalise des essais sur chaque aérogénérateur permettant de s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble des équipements mobilisés pour mettre chaque aérogénérateur en sécurité.

Suivant une périodicité qui ne pourra excéder un an, l'exploitant réalisera des tests pour vérifier l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur de l'aérogénérateur. Les résultats de ces tests seront consignés dans le registre de maintenance visé à l'article 19.

Les installations électriques intérieures et les postes de livraison sont maintenus en bon état et sont contrôlés par un organisme compétent à fréquence annuelle après leur installation ou leur modification. L'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports de contrôle seront fixés par l'arrêté du 10 octobre 2000 susvisé. Les rapports de contrôle des installations électriques seront annexés au registre de maintenance visé à l'article 19.

E.3.2 L'EXPLOITATION

Le parc éolien des Grenouillettes sera installé pour une durée de vie estimée à 20 ou 25 ans.

Suite à la mise en service du parc éolien, les interventions seront de nature très différente de la phase de construction. Il s'agira essentiellement de techniciens intervenant pour une maintenance préventive des installations.

Les surfaces aménagées de manière temporaires pour la phase de chantier (aires de stockage, rectification de virages) seront démantelées à la mise en service du parc éolien et retrouveront leur destination d'origine. Seuls les chemins d'accès et les aires de grutages seront conservés durant toute la durée de vie des éoliennes. Ils permettront un accès rapide aux installations pour les services de secours en cas de nécessité et offriront la possibilité de réaliser des interventions de maintenance curative plus lourde si nécessaire (changement d'une pale endommagée par exemple).

La maintenance et le suivi des éoliennes seront réalisés durant toute la durée de production du parc éolien par l'exploitant ou une entreprise de sous-traitance habilitée. Des contrôles réguliers conformes à l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021 seront réalisés sur les installations du parc éolien.

Ainsi conformément l'article 18 de cet arrêté :

- Trois mois, puis un an après leur mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne pourra excéder trois ans, l'exploitant procèdera à un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât de chaque aérogénérateur. Le contrôle de l'ensemble des brides et des fixations de chaque aérogénérateur pourra être lissé sur trois ans tant que chaque bride respectera la périodicité de trois ans.
- Selon une périodicité définie en fonction des conditions météorologiques et qui ne pourra excéder 6 mois, l'exploitant procèdera à un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être endommagés, notamment par des impacts de foudre, au regard des limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt spécifiées dans les consignes établies en application de l'article 22 du présent arrêté.
- L'installation sera équipée de systèmes instrumentés de sécurité, de détecteurs et de systèmes de détection destinés à identifier tout fonctionnement anormal de l'installation, notamment en cas d'incendie, de perte d'intégrité d'un aérogénérateur ou d'entrée en survitesse.
- L'exploitant tiendra à jour la liste de ces équipements de sécurité, précisant leurs fonctionnalités, leurs fréquences de tests et les opérations de maintenance destinées à garantir leur efficacité dans le temps.
- Selon une fréquence qui ne pourra excéder un an, l'exploitant procèdera au contrôle de ces équipements de sécurité afin de s'assurer de leur bon fonctionnent.
- La liste des équipements de sécurité ainsi que les résultats de l'ensemble des contrôles prévus par le présent article seront consignés dans le registre de maintenance visé à l'article 19.

Par ailleurs, comme indiqué dans l'article 15, le fonctionnement de l'installation sera assuré par un personnel compétent disposant d'une formation portant sur les risques accidentels visés à la section 5 du présent arrêté, ainsi que sur les moyens mis en œuvre pour les éviter. Il connaîtra les procédures à suivre en cas d'urgence et procèdera à

des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours. La réalisation des exercices d'entrainement, les conditions de réalisations de ceux-ci, et le cas échéant les accidents/incidents survenus dans l'installation, seront consignés dans un registre. Le registre contiendra également l'analyse de retour d'expérience réalisée par l'exploitant et les mesures correctives mises en place.

De plus, conformément à l'article 19, l'exploitant disposera d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel seront précisées la nature et les fréquences des opérations de maintenance qui devront être effectuées afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation, ainsi que les modalités de réalisation des tests et des contrôles de sécurité, notamment ceux visés par le présent arrêté. L'exploitant tiendra à jour, pour son installation, un registre dans lequel seront consignées les opérations de maintenance qui auront été effectuées, leur nature, les défaillances constatées et les opérations préventives et correctives engagées.

E.3.3 LE DÉMANTÈLEMENT ET LA REMISE EN ÉTAT DU SITE

Suite à l'arrêt de l'exploitation des éoliennes, et conformément à l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, les opérations de démantèlement et de remise en état comprendront :

- Le démantèlement des installations de production d'électricité ;
- Le démantèlement des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison. Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison peuvent être réutilisés ;
- L'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations pourra être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet et ayant été acceptée par ce dernier démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées seront remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation. Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les fondations en place peuvent ne pas être excavées si elles sont réutilisées pour fixer les nouveaux aérogénérateurs ;
- La remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Les déchets de démolition et de démantèlement seront réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Au 1er juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, lorsque la totalité des fondations seront excavées, ou 85 % lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation prévue par le I, devront être réutilisés ou recyclés.

Au 1er juillet 2022, au minimum, 35 % de la masse des rotors devront être réutilisés ou recyclées.

Les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après les dates suivantes ainsi que les aérogénérateurs mis en service après cette même date dans le cadre d'une modification notable devront avoir au minimum :

- Après le 1er janvier 2024, 95 % de leur masse totale, tout ou partie des fondations incluses, réutilisable ou recyclable ;
- Après le 1er janvier 2023, 45 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable ;
- Après le 1er janvier 2025, 55 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable.

Une fois les opérations de démantèlement et de remise en état achevées, l'exploitant fera attester, conformément à l'article R. 515-106 du code de l'environnement, que les opérations visées aux I et aux trois premiers alinéas du II ont été réalisées conformément aux prescriptions applicables.

Cette attestation sera établie par une entreprise répondant aux conditions fixées par les textes d'application de l'article L. 512-6-1 du code de l'environnement.

Une fois le démantèlement réalisé, l'usage futur du site, sauf repowering des installations, sera destiné à l'agriculture.

Le montant des garanties financières pour le démantèlement et la remise en état du site exigées à l'article R.515-101 du code de l'environnement est fixé par les annexes I et II de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 , du 10 décembre 2021 et du 11 juillet 2023.

Le montant initial de la garantie financière d'une installation correspond à la somme du coût unitaire forfaitaire (Cu) de chaque aérogénérateur composant cette installation :

$M = \sum (Cu)$

où :

- M est le montant initial de la garantie financière d'une installation ;
- Cu est le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur, calculé selon les dispositions du II de l'annexe I d e l'arrêté (cf. ci-après). Il correspond aux opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation prévues à l'article R. 515-106 du code de l'environnement.

Le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur (Cu) est fixé par les formules suivantes :

a) lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est inférieure ou égale à 2,0 MW :

Cu = 75 000

b) lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2,0 MW :

Cu = 75 000 + 25 000 * (P-2)

où :

- Cu est le montant initial de la garantie financière d'un aérogénérateur ;
- P est la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur, en mégawatt (MW).

Le parc éolien des Grenouillettes sera composé de 2 aérogénérateurs de 7 MW maximum, de 2 aérogénérateurs de 4,2 MW maximum et de 2 aérogénérateurs de 5 MW maximum. Le montant des garanties financières à constituer s'élèvera donc au maximum à 960 000 € pour l'ensemble du parc éolien.

La société Parc Éolien des Grenouillettes s'engage à provisionner un montant maximum de 960 000 € de garanties financières pour le démantèlement et la remise en état du site du parc éolien des Grenouillettes. A la mise en service du parc éolien, ce montant sera réactualisé sur la base de la formule ci-dessous :

$$M_n = M \times \left(\frac{\text{Index}_n}{\text{Index}_0} \times \frac{1 + \text{TVA}}{1 + \text{TVA}_0} \right)$$

où

- Mn est le montant exigible à l'année n.
- M est le montant initial de la garantie financière de l'installation.
- Indexn est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.
- Indexo est l'indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011, fixé à 102,1807 converti avec la base 2010, en vigueur depuis octobre 2014.
- TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.

- TVAo est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 % en France métropolitaine en 2021.

La garantie financière pourra prendre la forme d'un cautionnement bancaire ou d'un engagement écrit d'une société d'assurance capable de mobiliser, si nécessaire, les fonds permettant de faire face à la défaillance de l'exploitant. Conformément à l'article R516-2 III du code de l'environnement, l'exploitant transmettra au préfet, à la mise en service du parc éolien, un document attestant la constitution des garanties financières.

Par ailleurs, conformément à l'alinéa 11 de l'article D.181-15-2 du code de l'environnement, le maire de la commune de Bouzonville-aux-Bois ainsi que les propriétaires concernés par l'implantation des installations ont donné leur avis sur la remise en état du site à la fin de l'exploitation du parc éolien. Ces avis figurent en annexe de la pièce 9 « autres pièces obligatoires ICPE » du présent dossier de demande d'autorisation environnementale.

Le projet éolien des Grenouillettes respectera la réglementation en vigueur pour le démantèlement des installations et la remise en état du site. La vocation agricole sera rendue au site suite au démantèlement sauf en cas de repowering des éoliennes. Une garantie financière de 960 000 € maximum sera par ailleurs provisionnée par la société Parc Éolien des Grenouillettes afin d'assurer le bon démantèlement des installations du parc éolien en fin de vie.

F. L'IMPACT DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

F.1 LA DÉMARCHE D'ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

L'évaluation des effets bruts du projet sur l'environnement constitue le cœur de l'étude d'impact. La liste des thématiques à étudier est définie précisément par l'article R. 122-5 du code de l'environnement : « *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* ».

Cette liste est complétée par « *une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement* » (cf. 2° du II de l'article R. 122-5 du code de l'environnement).

L'évaluation de ces différentes thématiques a été regroupée selon les grandes parties de l'état initial : milieu physique, milieu naturel, milieu humain, paysage & patrimoine. Lorsqu'elle était pertinente, une distinction a été établie entre les trois phases de la vie d'un parc éolien : travaux, exploitation et démantèlement.

Le terme d'« impact » est le plus souvent utilisé pour nommer les conséquences du projet sur l'environnement. Les textes communautaires parlent eux d'« incidence » sur l'environnement. Les textes réglementaires français régissant l'étude d'impact désignent ces conséquences sous le terme d'« effets » (analyse des effets sur l'environnement, effets sur la santé, méthodes pour évaluer les effets du projet).

Or, « effets », « incidences » et « impacts » peuvent prendre une connotation différente si l'on tient compte des enjeux environnementaux du territoire. Dans la présente étude, les notions d'effets et d'impacts (ou incidences) seront utilisées de la façon suivante :

- Un effet est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté. Par exemple, une éolienne engendrera la destruction de 100 ml de haie.
- L'impact (ou l'incidence) est la transposition de cet effet sur une échelle de valeur (enjeu/sensibilité préalablement définie à l'état initial de l'environnement). À niveau d'effet égal (destruction de 100 ml de haie), l'impact de l'éolienne sera plus important sur le milieu naturel si les 100 ml de haie en question recensent des espèces protégées menacées sensibles aux éoliennes que si elles abritent uniquement un cortège faunistique commun.

L'impact est donc considéré comme le « croisement entre un effet et un enjeu/une sensibilité de l'environnement touché(e) par le projet ». L'évaluation d'un impact sera alors le croisement d'un enjeu/une sensibilité (définie dans l'état initial) et d'un effet (lié au projet) :

ENJEU/SENSIBILITÉ x EFFET = IMPACT

Le niveau de précision de l'évaluation des impacts est proportionné aux niveaux d'enjeu/sensibilité définis dans l'état initial.

Un impact peut être distingué selon différents critères :

POSITIF Le projet induit un effet favorable pour l'environnement	**NÉGATIF** Le projet induit un effet néfaste pour l'environnement
DIRECT Le projet engendre lui-même une destruction ou une altération d'un élément de l'environnement	**INDIRECT** Les effets du projet conduisent à modifier une variable de l'environnement qui va induire dans un second temps une destruction ou une altération d'un élément de l'environnement
TEMPORAIRE Les effets du projet sont limités dans le temps	**PERMANENT** Les effets du projet concernent toute la durée de vie du projet

Dans ce chapitre, les impacts « bruts » sont évalués. Il s'agit des impacts engendrés par le projet en l'absence des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation non considérées dans la conception du parc éolien. Les impacts environnementaux bruts sont hiérarchisés par l'intermédiaire du classement indiqué ci-après.

Tableau 111 : hiérarchisation des niveaux d'impact

POSITIF	**NUL**	**TRÈS FAIBLE**	**FAIBLE**	**MODÉRÉ**	**FORT**	**TRÈS FORT**

F.2 L'IMPACT BRUT SUR LE MILIEU PHYSIQUE

F.2.1 L'IMPACT BRUT SUR LE CLIMAT ET LA VULNÉRABILITÉ AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

L'énergie éolienne est une énergie renouvelable et non polluante. Une des raisons du développement de l'éolien réside dans ses effets positifs sur la qualité de l'air. En effet, la production d'électricité au moyen de l'énergie éolienne permet d'éviter l'utilisation de combustibles fossiles, responsables de la majorité des pollutions atmosphériques à l'échelle de la planète ou d'un continent. Elle n'induit :

- Aucune émission de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées et d'odeurs ;
- Aucune production de suie et de cendre ;
- Aucune nuisance de trafic (accidents, pollutions) liée à l'approvisionnement de combustibles ;
- Aucun rejet dans les milieux aquatiques (mer, rivière, nappe), notamment de métaux lourds ;
- Aucun dégât des pluies acides sur la faune et la flore, le patrimoine, l'homme ;
- Aucun stockage des déchets, notamment de déchets nucléaires ultimes.

Même si ces effets positifs sont plus facilement quantifiables à l'échelle nationale qu'à l'échelle locale, des ratios de rejets de gaz évités ont été établis. Les bénéfices de l'énergie éolienne sur la santé humaine et l'environnement sont réels, de nombreuses études détaillées existent à ce sujet. Le Groupe d'experts Intergouvernementaux sur l'Évolution du Climat (GIEC) indique notamment, qu'avec le solaire, l'éolien constitue le mode de production énergétique permettant la plus importante réduction des émissions annuelles de CO_2 avec des coûts d'investissement maîtrisés à court terme (cf. figure ci-dessous). Rappelons également que l'installation d'un parc éolien est totalement réversible.

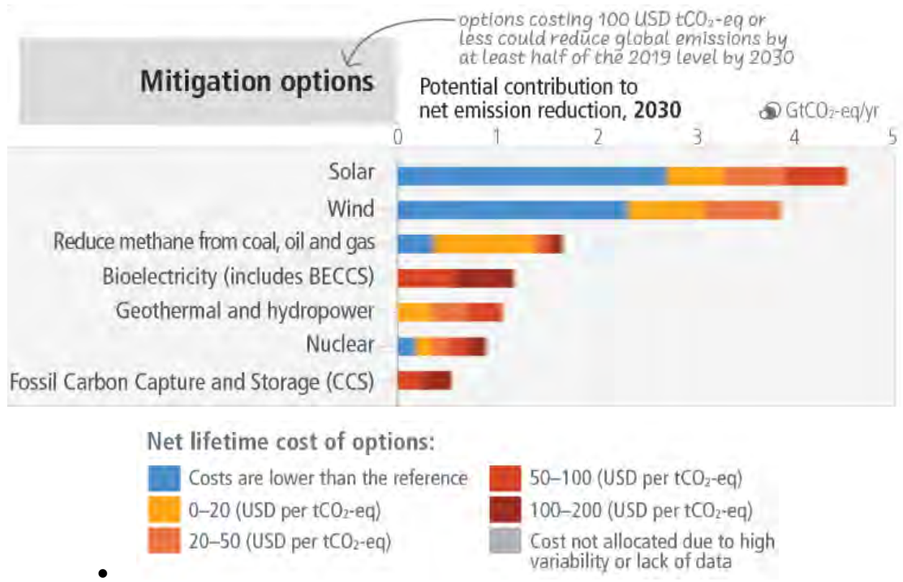


Figure 62 : efficacité et coût d'investissement des options énergétiques de réduction des émissions de CO_2 (6ème rapport du GIEC)

F.2.1.1 ANALYSE DU CYCLE DE VIE D'UNE ÉOLIENNE

L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) permet d'évaluer l'impact sur l'environnement d'un produit tout au long de sa vie. L'ACV peut être décomposé en quatre grandes étapes :

- La fabrication (production de la matière première et fabrication des composants de l'éolienne : nacelle, pales, moyeux, câbles...) ;
- L'installation (transport de l'éolienne sur le site, construction des infrastructures nécessaires à son implantation : routes, aires de grutage...) ;
- La maintenance (changement d'huile, lubrification, changement, rénovation de pièces des éoliennes, transport de ces pièces jusqu'au site) ;
- La fin de vie (démantèlement, remise en état du site et valorisation ou recyclage des matériaux).

Une Analyse de Cycle de Vie réalisée pour l'ADEME[7] a permis de fournir des données précises sur les impacts environnementaux de la production éolienne avec les spécificités du parc terrestre français installé. Les différentes étapes du cycle de vie d'une installation éolienne précitées ont été prises en compte dans cette démarche.

L'ADEME indique que l'étape de fabrication est la plus impactante sur tous les indicateurs mis à part sur l'indicateur d'utilisation des sols. La fabrication est caractérisée en premier lieu par l'énergie issue de ressources fossiles nécessaires à la fabrication des composants. Les matériaux énergivores sont l'acier, présent en grande quantité dans les nacelles et les mâts dont le recyclage permet une grande réduction de l'impact, et les différents plastiques présents dans les pales et les nacelles avec notamment une grande partie de composites fibres de verres/époxy incinérées en fin de vie.

Notons toutefois que l'innovation progresse dans ce domaine avec la réalisation des nouveaux composites 100 % recyclables produits par certains constructeurs (pour les pales d'éoliennes notamment).

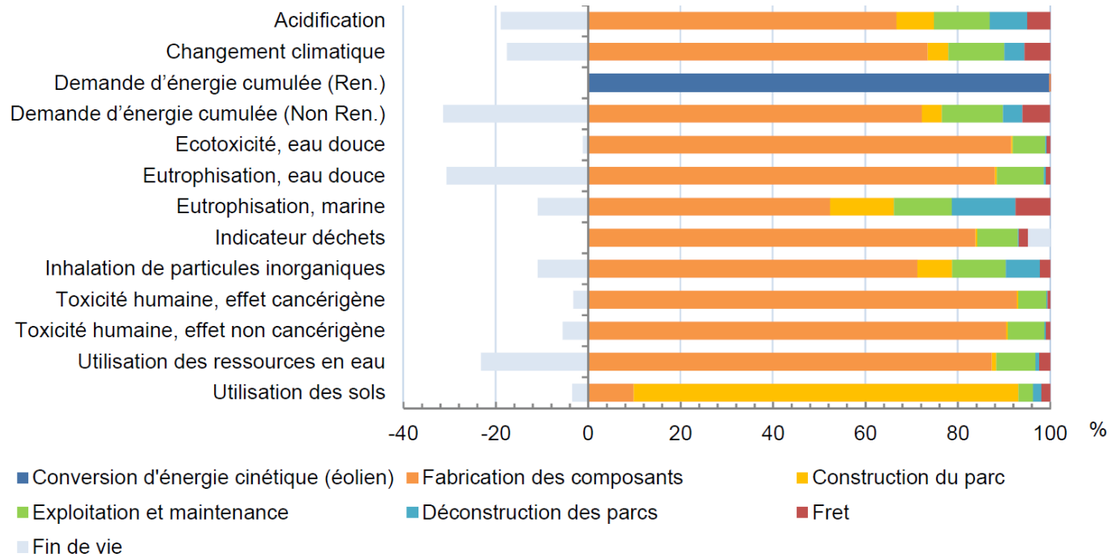


Figure 63 : impacts environnementaux par étape de vie d'un parc éolien (ADEME 2015)

7 ADEME, CYCLeco, 2015, analyse du cycle de vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France

Le site https://bilans-ges.ademe.fr/ précise que la production d'électricité issue de la filière éolienne française induisait en moyenne des émissions de 14,1 g CO_2/kWh en 2020. Au regard de sa production électrique annuelle attendue de 72 000 000 kWh/an, les émissions de CO_2 du parc éolien des Grenouillettes sont donc estimées à environ 1 015 tonnes par an et 20 304 tonnes sur 20 ans.

Les émissions liées aux différentes étapes de vie d'un parc éolien sont réparties selon le tableau suivant (analyse datant de 2015 à mettre en lien avec des émissions alors évaluées à 12,72 g de CO_2 émis par kWh produit).

Tableau 112 : émissions de CO_2 par étape de cycle de vie d'1 kWh (ADEME 2015)

CATÉGORIE D'IMPACT	FABRICATION	CONSTRUCTION INSTALLATION	EXPLOITATION MAINTENANCE	DÉMANTÈLEMENT	FRET	FIN DE VIE	TOTAL
Émissions de CO_2 (en g CO_2/kWh)	11,34	0,68	1,87	0,67	0,87	-2,72	12,72

L'ADEME montre dans son étude que l'incidence sur le réchauffement climatique est dominée par la construction des divers composants dont une part plus importante des nacelles avec 20 % (- 8 % de recyclage), suivi de l'impact lié à la construction des rotors avec 20 % (+ 3% de traitement de fin de vie), suivi de l'impact des fondations avec 16 % (+ 1% de traitement du béton) et pour finir les mâts avec 14 % (- 18% de recyclage).

F.2.1.2 ÉMISSIONS DE CO_2 ÉVITÉES

Une étude[8] de l'ADEME, présentée lors des assises européennes de la transition énergétique en juin 2022, démontre que le développement des ENR depuis deux décennies a permis d'éviter la consommation de 1 468 térawattheures (TWh) de combustibles fossiles (ou 910 millions de barils de pétrole) à l'échelle nationale et européenne. Cette économie équivaut à 426 millions de tonnes d'équivalent CO2 (MtCO2e) non émises dans l'atmosphère, « *ce qui représente environ une année d'émissions de la France* ». Si le déploiement des énergies renouvelables se poursuit au rythme prévu jusqu'en 2028 par la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), l'agence estime que la France pourra encore éviter la consommation de 685 TWh de combustibles fossiles et l'émission de 169 MtCO2e.

D'après une note du ministère de la transition écologique, en date du 28 mai 2021, les règles d'appel aux installations de production électrique font que la production éolienne est intégrée sur le réseau en priorité par rapport aux installations utilisant des combustibles fossiles. Réseau Transport d'Électricité (RTE)[9] estime que le développement des énergies renouvelables (photovoltaïque et éolien) permet d'éviter chaque année 22 millions de tonnes d'émissions de CO_2 au niveau européen soit les émissions annuelles d'environ 12 millions de véhicules.

RTE confirme l'intérêt de l'accroissement des renouvelables dans le mix électrique : « *dans la plupart des cas, la croissance de la production renouvelable en France aura pour effet de se substituer à des productions au gaz et au charbon hors de France, et concourront donc à la réduction des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle européenne* » (bilan prévisionnel, 2019).

D'après les données de l'ADEME (https://bilans-ges.ademe.fr/), le mix énergétique français induit en moyenne une émission de 60 g CO_2/kWh produit. Les émissions évitées en France par l'énergie éolienne peuvent donc être estimées à environ 45,9 g de CO_2 par kWh (60 g émis par le mix énergétique – 14,1 g émis par le parc éolien).

Au regard de sa production annuelle de 72 000 000 kWh d'électricité, le parc éolien des Grenouillettes permettra d'éviter chaque année l'émission de 3 305 tonnes de CO_2 dans l'atmosphère. Sur une durée de vie de 20 ans, ce sont au total 66 096 tonnes de CO_2 qui seront évités grâce à la production électrique issue du parc éolien des Grenouillettes.

F.2.1.3 BILAN CARBONE

Selon le rapport de l'ADEME sur l'analyse du cycle de vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France (2015), les principales substances responsables de l'impact d'1 kWh sur l'indicateur de changement climatique sont le CO_2 pour 95% et le CH4 pour 4%. La réalisation d'un bilan carbone du parc éolien permet donc d'évaluer la quasi-totalité de son incidence sur le changement climatique.

Il convient tout d'abord de rappeler que ces émissions de CO_2 peuvent être considérées comme très faibles au regard des émissions induites par d'autres sources d'énergie pour une même production électrique que le parc éolien des Grenouillettes sur 20 ans, à savoir 1 440 000 MWh. Le tableau ci-dessous, issu de données de l'ADEME (https://bilans-ges.ademe.fr/), illustre la quantité d'émissions de CO_2 par type d'énergie au regard de la production électrique attendue du parc éolien des Grenouillettes.

Tableau 113 : comparaison des émissions de CO_2 par type d'énergie au regard de la production électrique du parc éolien des Grenouillettes (selon données ADEME 2020)

TYPE D'ÉNERGIE	ÉMISSIONS DE CO_2 / KWH PRODUIT	ÉMISSIONS DE CO_2 POUR UNE PRODUCTION DE 1 440 000 MWH
Central charbon	1060 g	1 526 400 t
Centrale fioul	730 g	1 051 200 t
Centrale gaz	418 g	601 920 t
Photovoltaïque	32,3 g	46 512 t
Éolien en mer	15,6 g	22 464 t
Éolien terrestre	14,1 g	20 304 t
Centrale nucléaire	6 g	8 640 t
Hydraulique	6 g	8 640 t
Géothermie	4,5 g	6 480 t
MIX FRANÇAIS	60 g	86 400t

Sur la base des données de l'ADEME, le bilan carbone du projet éolien des Grenouillettes détaillé dans le tableau suivant montre qu'en 74 mois (20 304 t CO_2 émises sur 20 ans contre 275,4 t CO_2 évitées chaque mois), les émissions de CO_2 issues de sa fabrication, sa construction, son installation, son exploitation, sa maintenance, son démantèlement et du fret seront compensées par les émissions de CO_2 évitées en lien avec sa production d'électricité.

Le parc éolien des Grenouillettes aura donc un bilan carbone largement positif sur l'ensemble de sa durée de vie, il induira un impact global positif sur le climat, permettant la limitation des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre de la production d'électricité.

[8] *ADEME, 2022, étude des bénéfices liés au développement des énergies renouvelables et de récupération en France, impacts économiques sur les émissions de gaz à effet de serre liés à la diminution des importations de combustibles entre 2000 et 2028*

[9] *Cf. https://www.concerte.fr/system/files/concertation/Note%20Bilans%20CO2%20V3.pdf*

Tableau 114 : analyse du bilan carbone du parc éolien des Grenouillettes

PRODUCTION ÉLECTRIQUE	
Production électrique annuelle	72 000 000 kWh
Production électrique sur 20 ans	1 440 000 000 kWh
ÉMISSIONS DE CO_2 PRODUITES PAR LE PARC ÉOLIEN	
Émissions de CO_2 par kWh	14,1 g
Émissions de CO_2 par an	(72 000 000 x 14,1) / 1 000 000 = 1 015 t
Émissions de CO_2 sur 20 ans	(1 440 000 000 x 14,1) / 1 000 000 = 20 304 t
ÉMISSIONS DE CO_2 ÉVITÉES PAR LE PARC ÉOLIEN	
Émissions de CO_2 évitées par kWh	45,9 g
Émissions CO_2 évitées par an	(72 000 000 x 45,9) / 1 000 000 = 3 304 t
Émissions CO_2 évitées sur 20 ans	3 304 x 20 = 66 096 t
Émissions CO_2 évitées par mois	3 304 / 12 = 275,4 t
TEMPS DE COMPENSATION DES ÉMISSIONS DE CO_2 DU PARC ÉOLIEN	
Temps pour compenser le CO_2 émis	20 304 / 275,4 = 73,7 mois

F.2.1.4 VULNÉRABILITÉ AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le dérèglement climatique s'accélère et les impacts du changement climatique seront importants en France dans les prochaines décennies. La politique nationale d'adaptation aux effets du changement climatique constitue le complément essentiel de la politique d'atténuation du changement climatique qui vise à atteindre la neutralité carbone.

Dans ce cadre, le gouvernement français s'est engagé à protéger la population et l'économie, en particulier les secteurs et les régions les plus exposés comme l'agriculture, la forêt, les régions littorales ou les zones de montagne.

Lancé le 6 juillet 2017 par le ministère de la transition écologique et solidaire, le 2ème Plan national d'adaptation au changement climatique 2018 - 2022 (PNACC 2) vise à mettre en œuvre les actions nécessaires pour adapter, d'ici 2050, les territoires de la France métropolitaine et outre-mer aux changements climatiques régionaux attendus.

En cohérence avec les objectifs de long terme de l'Accord de Paris et avec les objectifs pertinents des autres conventions internationales, la France devra s'adapter à la part de changement climatique que les émissions passées de gaz à effet de serre accumulées dans l'atmosphère rendent désormais inéluctable. L'hypothèse retenue est une hausse de la température moyenne mondiale de 2°C par rapport à l'ère préindustrielle même si la France agit sur le plan national et international pour limiter cette hausse à 1,5°C.

Selon le PNACC-2, les principales évolutions climatiques attendues, cohérentes avec les changements en cours déjà détectés, sont les suivantes :

- Une hausse des températures plus forte que la moyenne mondiale de 2°C, notamment dans les régions les plus éloignées des côtes, avec des vagues de chaleur de plus en plus fréquentes, de plus en plus sévères et s'étendant au-delà des périodes estivales traditionnelles ; les vagues de froid seront moins sévères et moins fréquentes sans pour autant faire diminuer les risques associés aux gelées printanières, favorisés par un démarrage plus précoce de la végétation ;
- Des précipitations plus intenses, même dans les régions où la quantité annuelle de précipitation diminuera, augmentant le risque de crues et d'inondation ; dans le même temps, les épisodes de sécheresse seront plus fréquents et plus sévères avec des débits d'étiage des rivières et des fleuves en forte diminution, une pression accrue sur les ressources en eau nécessaires aux écosystèmes et aux activités humaines et une extension du risque de feux de forêt ;
- Le réchauffement de l'océan et l'accélération de la hausse du niveau des mers, associée à une augmentation des risques de submersion ;
- Une évolution incertaine de la fréquence et de la sévérité des tempêtes, sauf dans les régions outre-mer tropicales où la sévérité des cyclones devrait augmenter.



Figure 64 : les principaux impacts liés au changement climatique sur le territoire français (PNACC-2)

Les éoliennes du projet des Grenouillettes ne font pas l'objet de vulnérabilité particulière aux changements climatiques. Elles ne se situent pas dans des zones soumises à des risques tels que la montée du niveau des eaux ou l'accentuation des risques de crues et d'inondation. Sur le territoire d'étude, les évolutions du climat sont susceptibles d'engendrer une multiplication et une intensification des phénomènes de tempête et de sècheresse. Ces risques sont traités dans un chapitre spécifique des risques naturels qui montre que les éoliennes sont adaptées à ce type d'évènement (cf. page 328).

Le réchauffement global de la surface terrestre ne devrait pas non plus induire d'incidence notable sur les installations. Ce phénomène est susceptible d'influer sur le régime général des vents, et donc de modifier à la marge la production des éoliennes. Il ne remet toutefois pas en question l'intérêt énergétique de la valorisation du gisement éolien du site.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Au regard du mix électrique européen, la production d'électricité issue du parc éolien devrait permettre d'éviter l'émission d'environ 66 096 tonnes de CO_2 sur 20 ans. Le parc éolien des Grenouillettes présente donc globalement un impact positif important sur le climat et les changements climatiques puisqu'il permettra de produire une électricité propre d'origine locale et renouvelable. Le projet est par ailleurs peu vulnérable aux changements climatiques envisagés dans les prochaines décennies.	**POSITIF**

F.2.2 L'IMPACT BRUT SUR LA GÉOLOGIE

Les couches géologiques sont ici distinguées de la partie superficielle des terrains aménagés traitée dans la partie dédiée aux sols. Les éoliennes du projet s'inscrivent au droit de la formation des calcaire de Pithiviers surmontées pour les éoliennes E1, E5 et E6 par les marnes de Blamont.

PHASE TRAVAUX

Seules les fondations des éoliennes induisent des excavations susceptibles d'affecter le sous-sol du site. Ces fondations auront pour chaque éolienne une profondeur d'environ 3,5 m pour une superficie de l'ordre de 616 m². Pour les éoliennes E2, E3 et E4, les fondations concerneront uniquement les calcaires de Pithiviers (cf. carte suivante). Cette formation dispose d'une épaisseur de plusieurs dizaines de mètres et une étendue très vaste sur le territoire. La partie impactée par le projet est donc infime. Les fondations des éoliennes E1, E5 et E6 concerneront également la couche des marnes de Blamont. Sur le secteur du projet, cette formation est peu épaisse (de 0 à quelques mètres) et s'inscrit en recouvrement des calcaires de Pithiviers. Les fondations de ces trois éoliennes auront donc un impact minime sur les marnes du Blamont, leur partie inférieure s'inscrivant probablement au droit des calcaires de Pithiviers sous-jacents.

Les éoliennes E1 et E2 se situent aux abords de secteurs identifiés pour la présence de « calcaires durs » qui pouvaient historiquement être exploités pour la production de pierre de taille. Aucune exploitation passée, présente ou future de ce type n'est toutefois recensée sur le site du projet.

PHASE EXPLOITATION

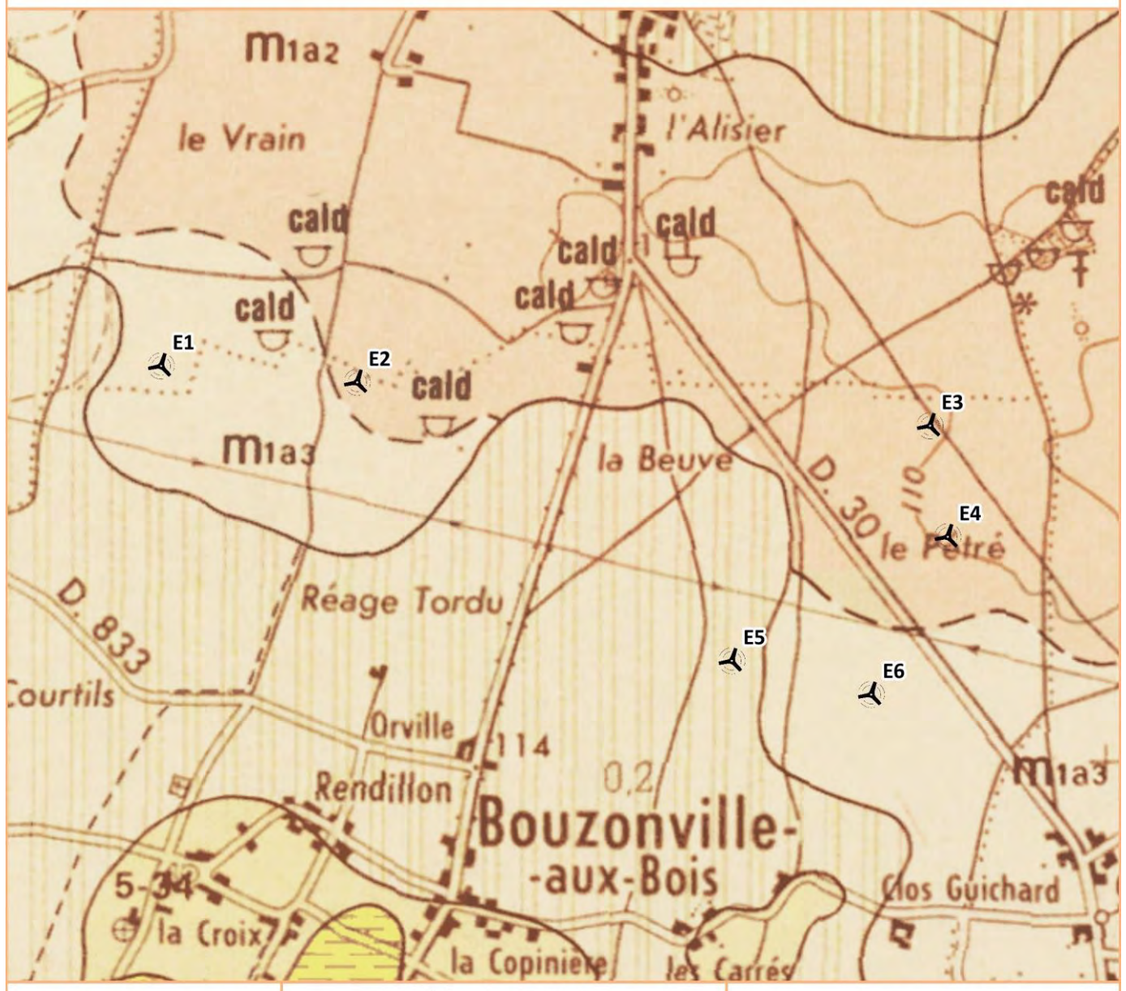
En phase d'exploitation, aucune opération ne viendra altérer les couches du sous-sol. Les opérations de maintenance ne nécessiteront pas d'excavations susceptibles d'avoir une incidence sur la géologie du site.

PHASE DÉMANTÈLEMENT

Lors du démantèlement des installations, conformément à l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, la totalité des fondations sera excavée à la base de leur semelle. Par dérogation, la partie inférieure des fondations pourra être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 1 m (contexte agricole). Les fondations excavées seront remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Seules les fondations induiront un impact sur les couches des calcaires de Pithiviers essentiellement et dans une moindre mesure les couches des marnes du Blamont. Elles concerneront toutefois une emprise et une profondeur très limitées. L'impact brut du projet sur la géologie est donc jugé très faible.	**TRÈS FAIBLE**

L'impact du projet éolien des Grenouillettes sur la géologie



Carte 119 : l'impact du projet éolien des Grenouillettes sur la géologie

F.2.3 L'IMPACT BRUT SUR LA PÉDOLOGIE

Les installations et aménagements du projet concernent deux types de sols recensés sur la zone du projet :

- L'unité cartographique de sols n°32 pour les éoliennes E1, E2, E5, E6 et leurs aménagements annexes. Cette unité est dénommée « terres noires argileuses, vertiques, de Pithiviers, sur marnes ». Elle se caractérise par des sols vertiques noirâtres, argileux, calcaires plus ou moins graveleux (calcaire), non hydromorphe sur marne de Blamont ;
- L'unité cartographique de sols n°38 pour les éoliennes E3, E4 et leurs aménagements annexes. Cette unité est dénommée « sols peu épais, non hydromorphes, calcaires ou calciques, des versants des vallons secs de la Grande Beauce ». Elle se caractérise par des sols peu épais, limono-argileux, calcaires caillouteux, non hydromorphes sur calcaires de Beauce.

L'unité cartographique de sols n°38 est concernée à la marge par la fondation et les aménagements de l'éolienne E2.

PHASE TRAVAUX

Le projet induira des impacts sur les sols lors de la mise en place des aménagements et des installations :

- Les fondations d'une surface de l'ordre de 616 m² sur environ 3,5 m de hauteur par éolienne, soit une emprise totale de 3 696 m² ;
- Les aires de grutage pour lesquels la terre végétale sera décapée sur 20 à 40 cm (suivant le résultat d'une étude géotechnique) puis pourra être remblayée avec les matériaux issus du site traités à la chaux et au ciment et/ou avec de la grave non traitée. Elles présenteront une superficie de 2 079 à 3 158 m² en fonction des éoliennes, pour un total d'environ 15 135 m² ;
- Les chemins d'accès créés pour lesquels la terre végétale sera décapée sur 20 à 40 cm (suivant le résultat de d'une étude géotechnique) puis pourra être remblayée avec les matériaux issus du site traités à la chaux et au ciment et/ou avec de la grave non traitée. L'emprise totale des chemins créés lors de la phase de travaux est estimée à environ 7 356 m² ;
- Les aménagements temporaires (rectifications de virage pour le passage des convois) pour lesquels la terre végétale sera décapée sur 20 à 40 cm (suivant le résultat d'une étude géotechnique) puis pourra être remblayée avec les matériaux issus du site traités à la chaux et au ciment et/ou avec de la grave non traitée. L'emprise totale des aménagements temporaires est estimée à environ 2 241 m² ;
- Les plateformes d'accueil des postes de livraison électrique pour lesquels la terre végétale sera décapée sur 20 à 40 cm (suivant le résultat d'une étude géotechnique) puis pourra être remblayée avec les matériaux issus du site traités à la chaux et au ciment et/ou avec de la grave non traitée sur une surface d'environ 400 m².

Hormis les fondations qui présentent une profondeur notable, les aménagements ne porteront que sur la partie superficielle du sol (20 à 40 cm pour les plateformes et chemins d'accès). Sur la majeure partie des surfaces concernées, l'altération des sols est donc réduite à une épaisseur limitée.

Des aires temporaires de stockage seront par ailleurs créées aux abords de chaque éolienne. Elles présenteront une emprise de 1 256 à 1 529 m² en fonction des éoliennes, pour un total de 8 154 m². Elles accueilleront temporairement les matériaux d'excavation liés aux fouilles des fondations ainsi que les éléments constituant les éoliennes avant leur montage (pâles, nacelle, sections de mât…). La partie superficielle du sol sera nivelé sur ces aires de stockage et un tassement du sol sera induit par la circulation d'engin et le stockage de matériaux. Cette modification ponctuelle des sols sera superficielle et concernera uniquement des parcelles agricoles. Ces aires de stockage seront temporaires et seront démantelées suite à la mise en service des éoliennes. Le travail des terres par l'agriculteur permettra ultérieurement de décompacter rapidement les secteurs tassés du sol et de redonner à celui-ci sa fonctionnalité d'origine.

La majeure partie des chemins utilisés correspondra à des chemins agricoles existants qui seront renforcés sur une emprise de 13 759 m². Les caractéristiques pédologiques de ces chemins ont déjà été modifiées par l'apport de matériaux et le tassement lié au passage régulier des engins agricoles. Le projet n'induira donc pas d'impact notable sur ces sols dont les fonctionnalités sont déjà altérées.

Concernant les tranchées au sein desquelles le réseau électrique inter-éolien sera enfoui, l'impact du projet sur le sol en place sera faible. Il concernera une emprise de l'ordre de 2 407 m². Les terres excavées seront stockées le long de la tranchée puis directement remise en place suite à la pose du câblage. La nature du sol ne sera donc pas notablement modifiée.

Au final, en phase travaux, les installations et aménagements du projet induiront une altération des sols sur une emprise totale de l'ordre de 39 389 m², soit 3,9 ha.



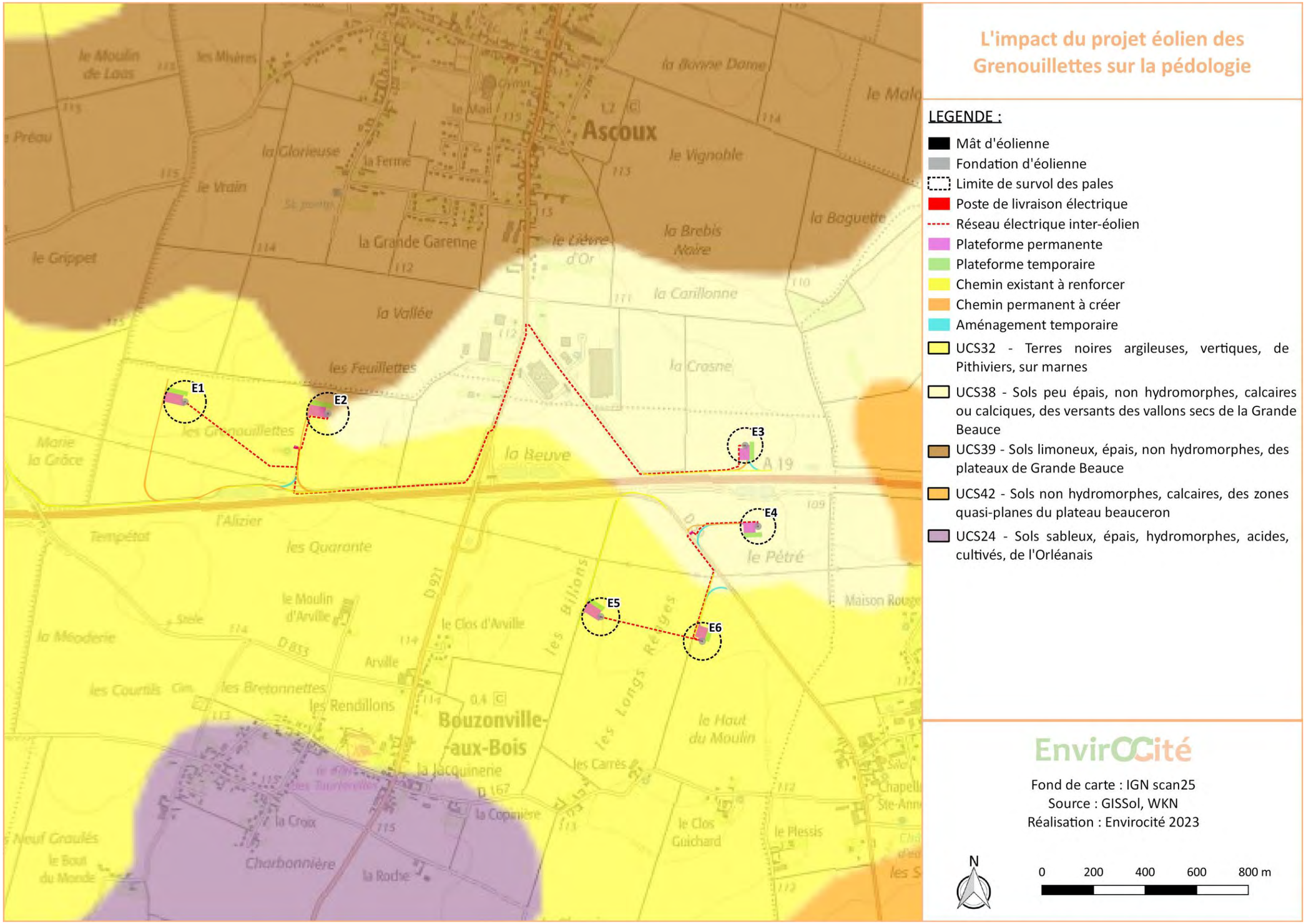
Photo 140 : plateforme de grutage en phase chantier

PHASE EXPLOITATION

Les principaux aménagements conduisant à une altération des sols seront réalisés lors de la phase de chantier. Aucun impact supplémentaire n'est envisagé lors de la phase d'exploitation du parc éolien. Notons que certains aménagements et certaines utilisations temporaires des sols seront seulement limitées à la période de chantier : aires de stockage, rectification de virages pour les accès. Ces aménagements seront démantelés dès la fin de la phase de construction et seront remis en état pour l'exploitation des éoliennes.



Photo 141 : plateforme de grutage en phase exploitation



Carte 120 : impact du projet éolien des Grenouillettes sur la pédologie

Au final, l'impact permanent sur les sols concernera les emprises suivantes :

- Les fondations d'éoliennes pour un total de 3 696 m² ;
- Les aires de grutage des éoliennes pour un total de 15 135 m² ;
- Les chemins d'accès créés conservés suite à la phase chantier pour un total de 7 356 m² ;
- Les plateformes des postes de livraison pour un total de 400 m².

La surface de sols concernée par un impact permanent en phase exploitation sera de l'ordre de 26 587 m², soit 2,7 ha.

PHASE DÉMANTÈLEMENT

Les aménagements permanents conservés en phase exploitation seront utilisés lors du démantèlement des éoliennes. Une partie des aménagements temporaires réalisés pour la phase de construction du parc éolien pourront également être recréés pour permettre le passage des engins nécessaire au démantèlement des éoliennes. Aucun impact sur les sols supérieur à ceux décrits précédemment pour la phase travaux n'est donc envisagé. Les aménagements sur les sols liés au parc éolien seront en grande partie détruits en fin de vie des installations conformément à l'article 29 de l'arrêté du 22 juin 2020 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Au final, les sols seront altérés sur une superficie totale de 3,9 ha lors de la phase de construction du parc éolien. Cette emprise sera réduite à 2,7 ha durant la phase d'exploitation des éoliennes. Cet impact est modéré du point de vue de son emprise mais il ne concerne que la partie superficielle des sols (20 à 40 cm). Le démantèlement des aménagements en fin de vie des éoliennes permettra à terme aux sols altérés de retrouver progressivement leur fonctionnalité d'origine. L'impact du projet sur la pédologie est donc au final jugé faible.	**FAIBLE**

F.2.4 L'IMPACT BRUT SUR LA TOPOGRAPHIE

PHASE TRAVAUX

En phase de construction, les aménagements du projet auront un impact temporaire ponctuel sur la topographie :

- L'installation des éoliennes nécessitera le creusement de 6 fondations d'environ 3,5 m de hauteur pour une surface unitaire de l'ordre de 616 m², soit un total de 3 696 m² ;
- La création des aires de grutage nécessitera le nivelage des sols sur une surface totale de l'ordre de 15 135 m² ;
- La création des aires de stockage nécessitera le nivelage des sols sur une surface totale de l'ordre de 8 154 m² ;
- La création de chemins d'accès nécessitera le nivelage des sols sur une surface totale de l'ordre de 7 356 m² ;
- La création d'aménagement temporaire nécessitera le nivelage des sols sur une surface totale de l'ordre de 2 241 m²
- Le passage du réseau électrique inter-éolien nécessitera le creusement de tranchées d'une profondeur d'1 à 1,2 m sur un surface totale d'environ 2 407 m² ;

Ces aménagements induiront des mouvements de terre lors de la phase de construction. Il s'agit toutefois de modifications très locales de la topographie qui ne dureront que la période du chantier. Les fouilles des fondations seront en effet comblées avec le massif béton et une partie des terres excavées. Les fondations seront susceptibles d'être surélevées nécessitant la présence d'une légère butte, venant recouvrir la fondation, au pied du mât des éoliennes. Cette butte sera d'une hauteur de 1 m maximum.

Les tranchées pour le passage des câbles électriques seront comblées juste après leur pose avec la terre extraite. Les chemins d'accès créés et les aires de grutage seront quant à eux aménagés sans modifier notablement la topographie initiale.

Les terres excavées seront stockées durant la phase de chantier sur les aires de stockage dédiées à proximité des éoliennes. À titre d'exemple, le volume de terre stocké pour la réalisation de chaque fondation peut être évalué à 2 156 m³ maximum par éolienne.

À la fin de la phase de chantier, la majeure partie des matériaux excavés et stockés auront été réutilisés pour les aménagements du projet (comblement des fondations, des tranchées, compactage des accès et des plateformes). Les terres qui n'ont pas été réutilisés dans le cadre de la construction du parc éolien seront exportées vers des centres de stockage agréés.

Au regard du caractère très plat du site, en fin de chantier, la topographie aura globalement retrouvé ses caractéristiques initiales. Seules les fondations potentiellement surélevées (1 m maximum) modifieront ponctuellement et très faiblement le terrain naturel.



Photo 142 : stockage des terres excavées lors d'un chantier de parc éolien

PHASE EXPLOITATION

En phase d'exploitation du parc éolien, le site retrouvera donc sa topographie initiale. En dehors des fondations d'éoliennes potentiellement surélevées d'1 m au maximum, aucun remblai ou déblai permanent ne sera conservé aux abords du parc éolien.

PHASE DÉMANTÈLEMENT

En phase de démantèlement, comme en phase de construction, des modifications temporaires de la topographie locales existeront. Les parties démantelées des fondations seront ainsi stockées sur des plateformes dédiées pour être par la suite exportées ou recyclées pour la réalisation de nouvelles fondations en cas de repowering.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Le chantier de construction du parc éolien nécessitera des modifications ponctuelles et temporaires de la topographie. En phase exploitation, le site retrouvera sa topographie initiale, seules les fondations d'éoliennes pourront être légèrement surélevées (1 m maximum) par rapport au terrain naturel. L'impact globale du projet sur la topographie est donc jugé très faible.	**TRÈS FAIBLE**

L'impact du projet éolien des Grenouillettes sur la topographie et l'hydrographie

LEGENDE :

- Mât d'éolienne
- Fondation d'éolienne
- Limite de survol des pales
- Poste de livraison électrique
- Réseau électrique inter-éolien
- Plateforme permanente
- Plateforme temporaire
- Chemin existant à renforcer
- Chemin permanent à créer
- Aménagement temporaire
- Cours d'eau temporaire
- Masse d'eau surfacique

Altimétrie :

- inférieure à 105 m
- de 105 à 107,5 m
- de 107,5 à 110 m
- de 110 à 112,5 m
- de 112,5 m à 115 m
- supérieur à 115 m

EnvirOCité

Fond de carte : IGN scan25
Source : BD Topo, BD Carthage, WKN
Réalisation : Envirocité 2023

N

0 300 600 900 1200 m

Carte 121 : l'impact du projet éolien des Grenouillettes sur la topographie et l'hydrographie

F.2.5 L'IMPACT BRUT SUR L'HYDROLOGIE

Les installations du parc éolien des Grenouillettes ne nécessiteront aucun prélèvement d'eau et n'engendreront aucun rejet polluant dans les eaux superficielles en phase travaux, exploitation et démantèlement.

Le projet s'inscrit dans le bassin versant de l'Essonne. Les installations et aménagements seront situées à plus d'1,2 km de l'écoulement temporaire le plus proche (le ruisseau du Serin au sud-est) et aucun écoulement superficiel n'est intercepté par les aménagements envisagés. Rappelons que les éoliennes sont situées à mi-chemin entre la vallée de la Rimarde à 3,5 km à l'est et la vallée de l'œuf à 3,3 km à l'ouest.

PHASE TRAVAUX

L'écoulement de surface des eaux ne sera pas significativement modifié par les aménagements du projet. Les aménagements du projet et le réseau électrique inter-éolien n'intersectent aucun écoulement d'eau ou masse d'eau superficielle. Au regard de la nature calcaire du substrat, les eaux de pluies tendent à s'infiltrer dans le sol au détriment du ruissellement de surface. Comme indiqué précédemment, aucun aménagement du projet ne sera situé à moins d'1,2 km d'un écoulement de surface répertorié.

Seules les fondations d'éoliennes (6 696 m² au total) et les postes de livraison électrique (54 m² au total) induiront une imperméabilisation du sol et modifieront ponctuellement l'écoulement des eaux superficielles dans le sol. Ces impacts restent toutefois très restreints et disséminés sur un secteur de plateau dépourvu de cours d'eau. La circulation des eaux sera concentrée au pourtour de ces installations et altèrera légèrement le contexte hydrologique sur une emprise limitée. Ces modifications n'auront toutefois aucun impact notable sur la circulation générale des eaux superficielles à l'échelle du secteur d'étude et ne modifieront en rien le régime hydrologique des cours d'eau du territoire.

Les surfaces aménagées (plateformes, accès) seront traitées en stabilisé, et resteront donc perméables à l'eau. Les tranchées pour le réseau électrique inter-éolien enfoui pourront très localement modifier les écoulements superficiels en drainant les eaux des parcelles concernées. Toutefois, au regard du profil très plat du site, ce phénomène sera marginal. Rappelons que les tranchées seront comblées avec la terre excavée suite à la pose des câbles électriques, la nature du sol sera donc très faiblement modifiée.

L'impact qualitatif sur les eaux superficielles en phase travaux concerne principalement la turbidité avec les Matières En Suspension (MES) lors d'épisodes pluvieux. Dans la majeure partie des cas, les travaux de terrassement engendrent la production de poussières. Ces dernières sont généralement produites autour des mouvements d'engins. En période de fortes précipitations, le lessivage sur l'emprise travaux et les stockages de matériaux peut engendrer une turbidité artificielle des eaux de surface. Les particules lessivées vont former des matières en suspension, être entraînées vers l'aval et ainsi accroître la turbidité des eaux superficielles. Au regard du caractère très plat du site et de l'absence de cours d'eau à proximité du projet, ce risque est jugé nul.

Comme pour tout chantier, une pollution accidentel du milieu ne peut être totalement exclus (présence d'engins de chantier et de transformateurs électriques). En cas d'accident, au regard de l'éloignement du réseau hydrographique (1,2 km), les risques de contamination des cours d'eau seront nuls Une mesure garantissant la préservation des écoulements d'eau diffus dans l'horizon superficiel des sols devra toutefois être mise en œuvre pour limiter le risque de pollution accidentel.

PHASE EXPLOITATION

Les éoliennes et postes de livraison électriques seront situées à plus d'1,2 km des écoulements d'eau temporaires les plus proches (ruisseau du Serin au sud). Au regard de ces éloignements, ces installations n'induiront pas d'impact direct sur ces écoulements de surface.

Les installations du parc éolien contiendront des huiles liées à la présence de transformateurs électriques. En cas d'accident, au regard de l'éloignement du réseau hydrographique (1,2 km), les risques de contamination des cours d'eau seront nuls. Une mesure garantissant la préservation des écoulements d'eau diffus dans l'horizon superficiel des sols devra toutefois être mise en œuvre pour limiter le risque de pollution accidentel.

PHASE DÉMANTÈLEMENT

Lors du démantèlement des installations, les emprises temporaires de la phase chantier seront ponctuellement recréés pour permettre l'évacuation des pales, des mâts et des nacelles. Le démantèlement n'aura cependant pas d'incidence supplémentaire sur le réseau hydrographique.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Les installations et aménagements du projet se localisent à plus d'1,2 km de tout écoulement d'eau superficiel recensé. La circulation des eaux dans le sol sera très ponctuellement modifiée au niveau des fondations d'éoliennes et des postes de livraison (emprise totale de 6 750 m²). Elle sera très peu altérée au niveau des aménagements du projet (plateformes et accès créé) au regard de la faible altération de la perméabilité des sols. Le projet n'engendrera donc pas d'impact notable sur la circulation des eaux superficielles du site d'étude. Le risque de pollution accidentelle est par ailleurs très limité et n'est pas de nature à concerner les cours d'eau du territoire au regard de leur éloignement vis-à-vis des installations et aménagements du projet.	**TRÈS FAIBLE**

F.2.6 L'IMPACT BRUT SUR L'HYDROGÉOLOGIE

F.2.6.1 L'IMPACT BRUT SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Les installations du parc éolien des Grenouillettes ne nécessiteront aucun prélèvement d'eau et n'engendreront aucun rejet polluant dans les eaux souterraines en phase travaux, exploitation et démantèlement.

Le projet éolien des Grenouillettes se localise en surplomb de la nappe de Beauce, masse d'eau souterraine contenue dans des couches calcaires perméables. Les sensibilités au risque de pollution de surface concernent essentiellement l'aquifère multicouches de la craie du Séno-turonien et des calcaires de Beauce libres (FRGG092). Cette masse d'eau présente une profondeur du toit de la nappe de l'ordre de 13,1 à 14,7 m sur les forages proches de la zone du projet. Les côtes altimétriques des niveaux d'eau souterraine fluctuent donc de 102,9 m NGF à l'ouest à 96,7 m NGF à l'est, suivant ainsi l'inclinaison globale du plateau.

PHASE TRAVAUX

Seules les fondations des éoliennes induisent un impact potentiel direct sous le niveau du sol. Celles-ci seront enfouies à une profondeur de l'ordre de 3,5 m. Les cotes du fond des fondations des éoliennes sont donc les suivantes :

- Sur le secteur ouest, 110,3 m NGF pour E1, 107,7 m NGF pour E2 ;
- Sur le secteur est, 107 m NGF pour E3, 106,8 m NGF pour E4, 108,9 m NGF pour E5 et 108,8 m NGF pour E6.

À l'ouest du site, le toit de la nappe est évalué à une altitude de l'ordre de 100 à 103 m NGF au regard de l'altimétrie du site et des données de forages alentours. Le fond des fondations des éoliennes de ce secteur sera donc a minima localisé à 4,7 m au-dessus du toit de la nappe.

À l'est du site, le toit de la nappe est évalué à une altitude de l'ordre de 96,7 à 100 m NGF au regard de l'altimétrie du site et des données de forages alentours. Le fond des fondations des éoliennes de ce secteur sera donc a minima localisé à 6,8 m au-dessus du toit de la nappe

Les aménagements et installations du projet n'auront pas d'incidence directe que les eaux souterraines recensées au droit de la zone d'implantation du projet. Le projet n'est donc pas concerné par la rubrique prélèvements au titre de la loi sur l'eau, du fait de l'absence de nappe peu profonde. Le rabattement de nappe n'est pas requis pour les travaux.

Certains aménagements du projet seront toutefois susceptibles d'avoir une incidence indirecte via une altération ponctuelle de l'infiltration des eaux de surface dans le sol :

- Les fondations des éoliennes (massifs bétons) et les postes de livraison électrique constitueront les seules surfaces réellement imperméabilisées dans le cadre du projet éolien. Ils concerneront une emprise d'environ 616 m² par fondation et de 27 m² par poste de livraison, soit un surface imperméabilisée totale de 6 750 m².
- Les aires de grutages, les chemins d'accès créés, les aménagements temporaires et les plateformes des postes de livraison ne seront pas imperméabilisés. Au droit de ces aménagements, le sol sera compacté, ses capacités d'infiltration seront donc réduites. L'emprise concernée est évaluée à 15 135 m² pour les aires de grutage, 7 356 m² pour les chemins d'accès créés, 2 241 m² pour les aménagements temporaires et 346 m² pour les plateformes des postes de livraison (hors postes) soit un total d'environ 25 078 m². Cette surface est limitée et disséminée sur l'ensemble de la zone de projet, réduisant la perte de fonctionnalité d'infiltration des sols.

Les impacts sur les capacités d'infiltration des eaux resteront donc très localisés et ne perturberont pas notablement la circulation des eaux dans le sol sur le site. Ils ne seront donc pas de nature à modifier la fonctionnalité des aquifères du territoire.

En phase de travaux, la présence d'engins de chantier pourra également conduire à des évènements de pollution accidentelle : fuite de carburant, déversement d'huile de vidange, dispersion de coulis de béton… Ce risque sera limité dans le temps et dans l'espace puisque ces engins suivront un plan de circulation établi par le responsable du chantier. Une mesure spécifique devra toutefois être mise en œuvre pour s'assurer d'absence de rejet accidentel polluant lié aux engins de chantier dans le milieu naturel.

PHASE EXPLOITATION

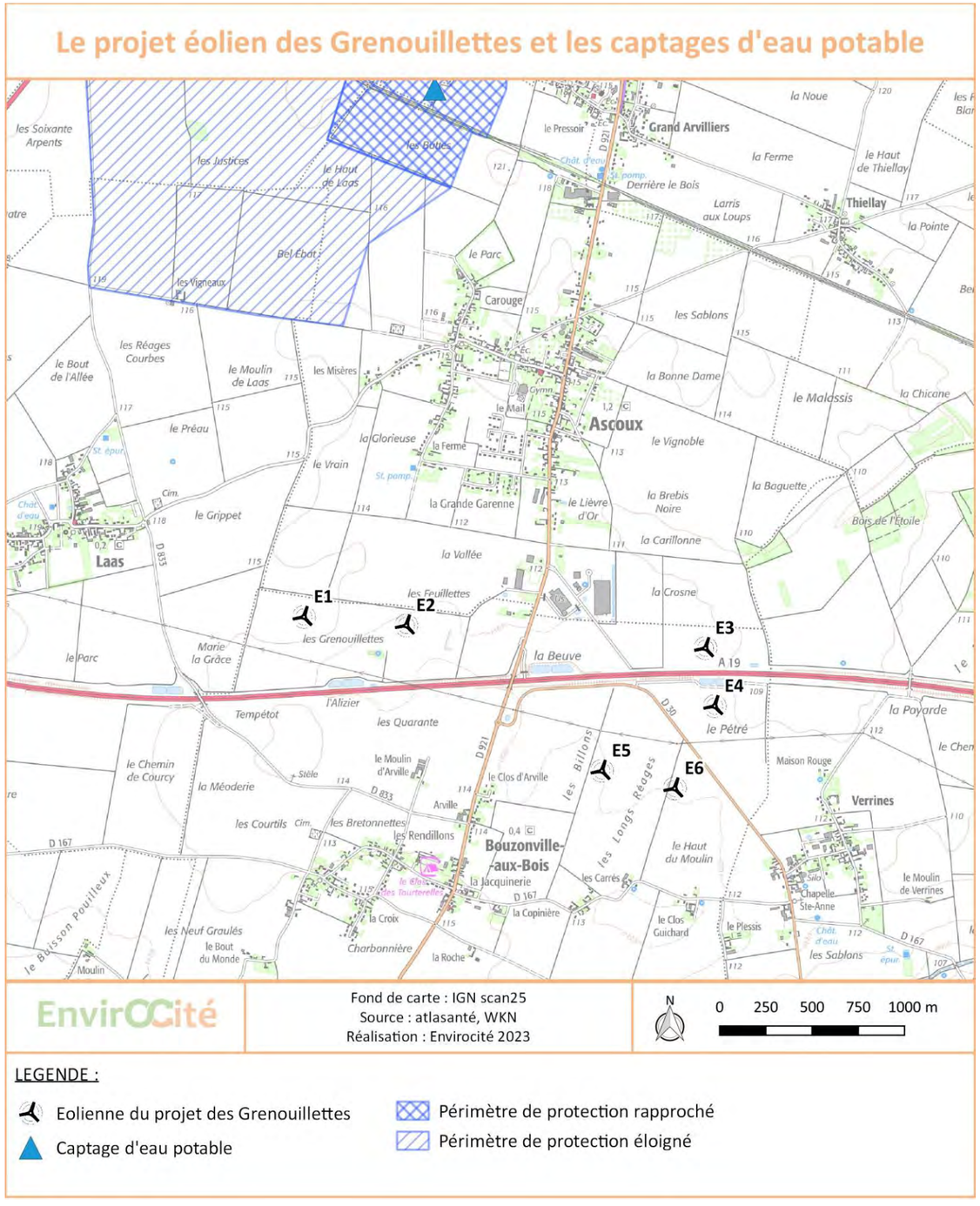
En phase d'exploitation, les installations du projet (éoliennes et postes de livraison électrique) contiendront potentiellement des huiles liées aux transformateurs électriques. Une fuite accidentelle pourrait être de nature à propager ces produits polluants dans le sol et potentiellement contaminer les eaux souterraines. Ce risque sera toutefois très faible car ces produits seront présents en volumes limités et confinés dans les installations elles-mêmes implantées sur des surfaces imperméabilisées. Une mesure devra malgré tout garantir l'absence de risque de rejet polluant dans les eaux souterraines en cas de scénario accidentel.

PHASE DÉMANTÈLEMENT

Les incidences de la phase démantèlement sur les eaux souterraines sont très limitées. Elles concernent principalement la destruction des fondations pour la remise en état du site. Cette étape présente toutefois moins d'impact potentiel que la phase travaux. Le béton et le ferraillage de la fondation constituent des éléments solides qui n'induisent pas de risque d'infiltration notable dans les eaux souterraines.

F.2.6.2 L'IMPACT BRUT SUR LES CAPTAGES D'EAU

Le parc éolien des Grenouillettes se localise en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau potable (cf. carte suivante). Comme indiqué précédemment, les incidences sur les eaux souterraines seront très faibles et n'induiront donc aucun risque notable sur la qualité de l'eau souterraine.



Carte 122 : le projet éolien des Grenouillettes et les captages d'eau potable

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Les installations du projet ne nécessitent aucun prélèvement et n'induisent aucun rejet dans le milieu naturel. Seules les fondations et les postes de livraison électriques induisent une imperméabilisation des sols sur une emprise de 6 750 m². Les aménagements annexes (plateformes, chemins créés) resteront perméables et permettront l'infiltration des eaux dans la nappe souterraine de Beauce. L'impact du projet sur l'aspect quantitatif des aquifère est donc très faible.	**TRÈS FAIBLE**
	Le risque de pollution accidentel en phase chantier ou exploitation ne peut être exclu. La nappe d'eau souterraine est vulnérable au regard de sa profondeur et de la forte perméabilité des sols. Un impact potentiel faible est retenu pour ce risque au regard de sa faible probabilité d'occurrence, des mesures préventives devront toutefois être mises en œuvre.	**FAIBLE**

F.2.7 L'IMPACT BRUT SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

F.2.7.1 L'IMPACT BRUT SUR LA QUALITÉ DE L'AIR LOCAL

PHASE TRAVAUX

En phase de construction, la circulation des engins de chantier et de transport des installations induira des rejets de gaz d'échappement dans l'atmosphère. Les rejets gazeux de ces véhicules seront de même nature que les rejets engendrés par le trafic automobile sur les routes du secteur (particules fines, CO, NO_X…). Il est complexe à ce stade d'évaluer les émissions précises dans l'atmosphère liées à ce trafic de véhicules. Le kilométrage parcourus par ces véhicules ne peut être estimé à ce stade, leurs émissions de polluants ne peut donc pas être précisément calculé. Notons que ces rejets sont relativement identiques pour tous les chantiers de construction d'installations. Le trafic de véhicules durant la construction du parc éolien restera relativement limité et les conséquences pour la qualité de l'air local seront minimes.

Le CEREMA a réalisé une étude[10] en avril 2021 sur les émissions routières des polluants atmosphériques sur laquelle il est possible de se baser pour évaluer les émissions de Nox et PM des véhicules de chantiers. Les polluants atmosphériques retenus dans cette étude sont parmi ceux réglementés en France : le dioxyde d'azote (NO_2) et les particules fines PM10 (qui comprennent les particules de diamètre aérodynamique jusqu'à 10 µm maximum, incluant les PM2,5 inférieures à 2,5 µm, avec un impact potentiel sur la santé en termes d'exposition de la population). Elle se base sur l'analyse de l'évolution du parc automobile roulant avec les normes Euro de plus en plus contraignantes en termes d'émissions (véhicules légers, véhicules utilitaires et poids lourds) de 2020 à 2050. Pour des poids lourds en 2020 (situation maximisante), entre 2 et 4 g NOx sont émis par km pour un véhicule roulant entre 20 et 30 km/h. Pour les PM, entre 0,605 et 0,595 g PM est émis par km entre 20 et 30 km/h.

Durant le chantier, par temps sec ou en cas de période sèche, le passage des engins sur les chemins d'accès et les plateformes sera par ailleurs susceptibles de conduire à des émissions de poussière. Ce phénomène restera très local et ne concernera qu'une zone de quelques dizaines de mètres autour des aménagements. Les habitations les plus proches seront distantes de plusieurs centaines de mètres de ces aménagements, les riverains ne seront donc pas gênés par ces poussières. Toutefois, afin de préserver la qualité de l'air de la zone d'implantation du projet, une mesure devra être mise en œuvre pour traiter ce phénomène de création de poussière par temps sec ou en cas de période sèche.

[10] *CEREMA, avril 2021, https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/20326/emissions-routieres-des-polluants-atmospheriques-courbes-et-facteurs-d-influence*

PHASE EXPLOITATION

En phase d'exploitation, les installations du parc éolien des Grenouillettes n'émettront aucun rejet polluant dans l'atmosphère. Elles ne sont donc pas de nature à impacter directement la qualité de l'air du site d'implantation.

Le fonctionnement des éoliennes nécessitera la visite régulière de techniciens pour la maintenance des éoliennes (environ une visite par semaine pendant les premiers mois de fonctionnement, visites plus espacées ensuite). Ces personnes utiliseront un véhicule léger. Les émissions de polluants par les gaz d'échappement resteront donc faibles (de même nature que les émissions des véhicules des particuliers).

PHASE DÉMANTÈLEMENT

Le démantèlement du parc éolien nécessitera l'intervention de véhicules spécialisés dans le démontage des éoliennes et la déconstruction d'aménagements. Ces engins induiront des rejets de gaz d'échappement dans l'atmosphère. La phase de démantèlement reste toutefois assez ponctuelle et nécessite des interventions moins importantes que pour la phase de construction. L'impact sur la qualité de l'air locale est donc jugé très limitée.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Les impacts sur la qualité de l'air seront essentiellement liés à la phase de chantier et dans une moindre mesure à la phase démantèlement. Ils seront donc temporaires, et de faible intensité, puisqu'uniquement engendrés par la circulation des véhicules et l'éventuelle émission de poussière. En phase d'exploitation, le parc éolien n'engendrera aucune émission polluante dans l'atmosphère.	**TRÈS FAIBLE**

F.2.8 L'IMPACT BRUT LIÉ AUX RISQUES NATURELS

F.2.8.1 L'IMPACT BRUT LIÉ AU RISQUE D'ORAGE

La zone d'implantation du projet éolien des Grenouillettes est concernée par un risque d'orage jugé faible (moyenne de 0,8 arcs/km²/an). Malgré cet indice de foudroiement limité sur la zone d'implantation, les éoliennes constituent des installations verticales de haute dimension très sensibles à la foudre. L'impact brut lié au risque d'orage est donc jugé faible. Afin d'éviter toute dégradation des installations et tout risque d'accident lors des épisodes orageux, une mesure sera mise en œuvre pour protéger les éoliennes du risque de foudroiement.

F.2.8.2 L'IMPACT BRUT LIÉ AU RISQUE DE TEMPÊTE

Les éoliennes produisent de l'électricité à partir de la force mécanique du vent. Pourtant lorsque ce dernier devient trop violent, il est de nature à endommager les installations et provoquer un risque accidentel.

Les éoliennes du projet se localisent à l'écart des façades littorales plus propices aux phénomènes de tempête. La fiche Météo France de la station d'Orléans enregistre en moyenne 0,7 jour par an avec des rafales supérieures à 28 m/s (soit 100 km/h). L'occurrence de vent très fort est donc limitée sur le département du Loiret. La vitesse de vent maximale enregistrée a atteint 42 m/s (soit 151 km/h) le 26 décembre 1999. Le risque de tempête est donc bien présent sur la zone d'implantation des éoliennes et l'impact brut d'une tempête sur ces installations peut être jugé modéré au regard des vitesses de vent maximum recensées et de leur fréquence.

Afin d'éviter le risque de survitesse de la rotation des pales et la dégradation des installations de l'éolienne, une mesure devra être mise en place pour contenir le risque en cas de phénomène de tempête.

F.2.8.3 L'IMPACT BRUT LIÉ AU RISQUE D'INCENDIE

Les installations électriques induisent par nature des risques potentiels d'incendie (court-circuit, surchauffe…). Les éoliennes et les postes de livraison se localisent sur des parcelles agricoles ouvertes de cultures. Ces installations de situent à l'écart de tout massif forestier considéré à risque pour les feux de forêt. Au regard de cette situation, le risque de contamination d'un feu issu des installations du parc éolien vers ce massif forestier peut être jugé nul. Il en est de même pour le phénomène inverse, à savoir une propagation d'un feu de forêt vers les installations du parc éolien.

Un risque incendie local lié aux feux de cultures ou à un départ de feu issu des installations du projet est possible. Sa probabilité est faible et son risque de propagation très limité en l'absence d'éléments favorables.



Photo 143 : secteur d'implantation de l'éolienne E4, à l'écart des parcelles boisées du territoire

F.2.8.4 L'IMPACT BRUT LIÉ AU RISQUE SISMIQUE

Les installations du projet se localisent en zone de sismicité 1 (très faible). Les centres de production eux-mêmes, c'est-à-dire éoliennes, ne sont pas soumis à l'arrêté du 22 octobre 2010, qui ne concerne que les bâtiments. Les éoliennes dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 12 mètres sont toutefois soumises au contrôle technique obligatoire en vertu de l'article R 111-38 du code de la construction et de l'habitation. C'est dans ce cadre que l'ensemble des contrôles relatifs aux aléas techniques susceptibles d'être rencontrés dans la réalisation des ouvrages sera effectué.

Si les éoliennes ne sont pas concernées, les postes de livraison électrique sont potentiellement assujettis aux obligations liées à cet arrêté. L'arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 définit chaque catégorie de bâtiment. On peut ainsi noter que seuls « *les bâtiments des centres de production collective d'énergie répondant au moins à l'un des trois critères suivants, quelle que soit leur capacité d'accueil* » feront l'objet d'une attestation :

- La production électrique est supérieure au seuil de 40 MW électrique ;
- La production thermique est supérieure au seuil de 20 MW thermique ;
- Le débit d'injection dans le réseau de gaz est supérieur à 2 000 Nm3/ h. »

Compte-tenu de la puissance électrique totale maximale accueillie par les postes de livraison (18,2 MW maximum pour le PDL1 et 14,2 MW pour le PDL2), il n'est pas nécessaire d'insérer dans le dossier de demande d'autorisation, un document établi par un contrôleur technique, attestant qu'il a fait connaître au maître d'ouvrage son avis sur la prise en compte, au stade de la conception, des règles parasismiques et paracycloniques anciennement prévues par l'article L. 563-1 du code de l'environnement (article A431-10 et 431-16 du code de l'urbanisme). De même, il n'est pas obligatoire d'établir une attestation à joindre à la déclaration d'achèvement des travaux (article 462-4 du code de l'urbanisme).

Au regard de la nature des installations et du phénomène sismique très limité sur le site d'implantation, l'impact lié à ce risque est très faible.

F.2.8.5 L'IMPACT BRUT LIÉ AU RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN

Plusieurs mouvements de terrain ont été répertoriés par le passé dans le secteur d'étude du projet éolien des Grenouillettes. Ils concernent des effondrements/affaissements localisés liés à des fragilités du substrat calcaire (réseau karstique) et cartographiés par le BRGM. Les installations et aménagements du projet ne s'inscrivent pas au droit ou aux abords de ces mouvements de terrain (cf. carte page 331).

Le plus proche concerne le mouvement de terrain n°64501122 situé à 727 m au nord-est de la fondation de l'éolienne la plus proche (E2). Les aménagements permanents et temporaires nécessaires au projet se situent à plus de 700 m de cet effondrement/affaissement. La tranchée réalisée pour le passage du réseau électrique inter-éolien sera quant à elle distante de 140 m.

La nature calcaire du substrat induit un risque diffus de présence de réseau karstique et donc de cavité. Le site d'implantation du projet est parcouru régulièrement par des engins agricoles, si une fragilité notable du sous-sol était présente, elle aurait probablement été décelée. L'impact lié au risque de mouvement de terrain est donc jugé très faible.

F.2.8.6 L'IMPACT BRUT LIÉ AU RISQUE CAVITÉS

Plusieurs cavités sont recensées sur le secteur d'étude du projet éolien des Grenouillettes. Elles concernent des cavités naturelles (dolines) liés à des fragilités du substrat calcaire (réseau karstique) et cartographiés par le BRGM. Les installations et aménagements du projet ne s'inscrivent pas au droit ou aux abords de ces cavités (cf. carte page 331).

La plus proche concerne la cavité n°CENAA0005088 située à 727 m au nord-est de la fondation de l'éolienne la plus proche (E2). Les aménagements permanents et temporaires nécessaires au projet se situent à plus de 700 m de cette doline. La tranchée réalisée pour le passage du réseau électrique inter-éolien sera quant à elle distante de 140 m.

La nature calcaire du substrat induit un risque diffus de présence de réseau karstique et donc de cavité. Le site d'implantation du projet est parcouru régulièrement par des engins agricoles, si une fragilité notable du sous-sol était présente, elle aurait probablement été décelée. L'impact lié au risque de cavité est donc jugé faible.

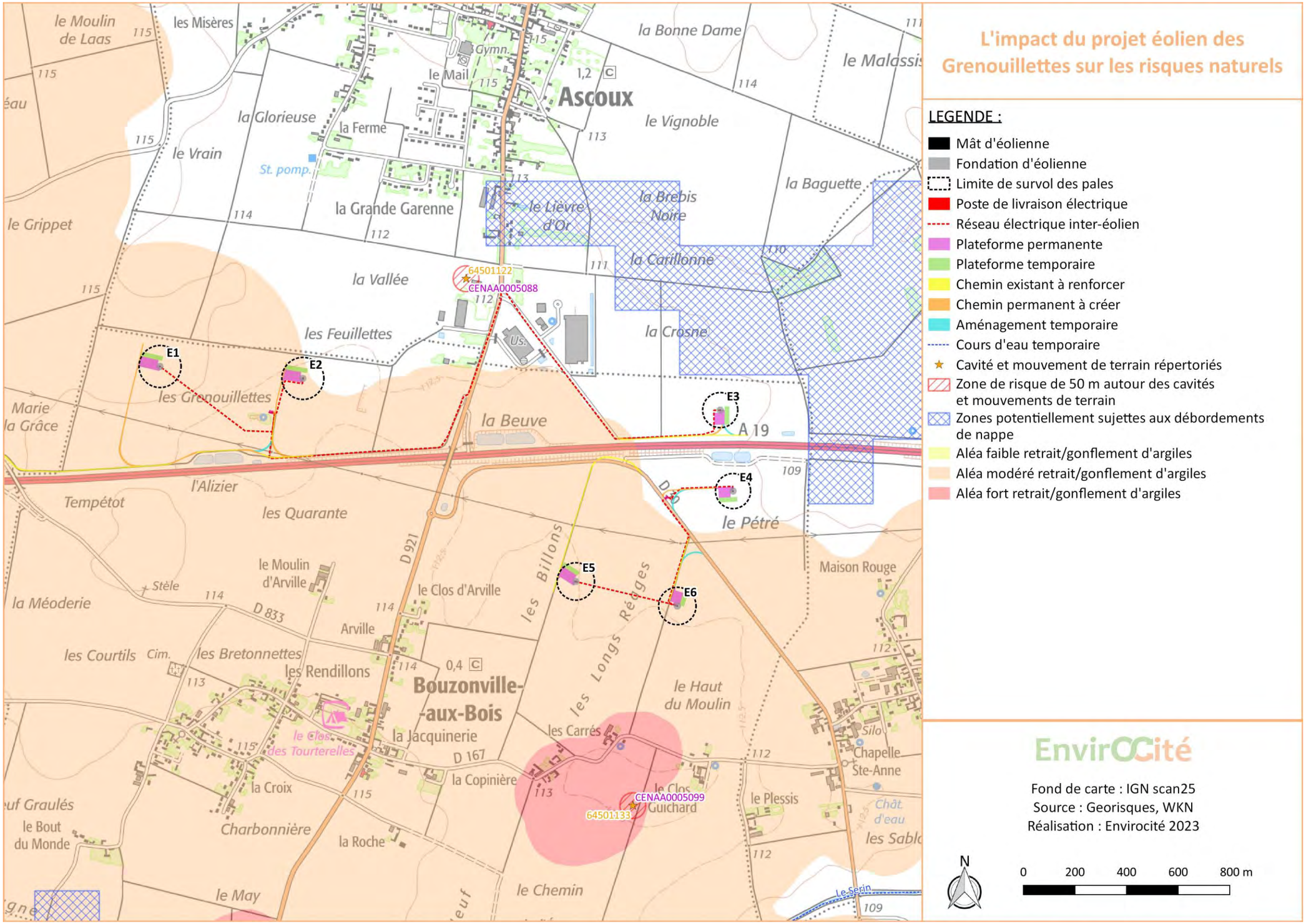
F.2.8.7 L'IMPACT BRUT LIÉ AU RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT D'ARGILES

Les éoliennes E1, E2, E5, E6 et le poste de livraison PDL1 du projet éolien des Grenouillettes s'inscrivent au droit de secteurs concernés par un aléa argiles jugé modéré. Ce type de risque n'est pas de nature à engendrer des impacts notables sur les parcs éoliens. Les fondations des éoliennes sont dimensionnées pour garantir la stabilité des installations et sont très peu sensibles au phénomène de retrait-gonflement d'argiles du sol. Ce sont généralement les constructions sans fondation qui souffrent de ce phénomène. Le poste de livraison électrique est quant à lui très compact et peu sensible à ce risque. L'impact lié au risque argiles est donc jugé très faible.

F.2.8.8 L'IMPACT BRUT LIÉ AU RISQUE D'INONDATION

Les installations du parc éolien des Grenouillettes se situent en dehors des zones jugées à risque pour les inondations. Elles ne sont pas localisées sur des zones d'expansion des crues, en bord de cours d'eau, sur des zones soumises au risque de rupture de barrage ou au risque de remontée de nappe. L'impact lié au risque d'inondation est donc jugé nul.

SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
L'impact brut du projet en lien avec le risque d'orage est jugé faible au regard de la faible densité de foudroiement répertoriée sur le site.	**FAIBLE**
L'impact brut lié au risque de tempête est jugé modéré au regard de la configuration verticale des éoliennes et de la fréquence de vents forts recensés sur le site d'implantation du projet.	**MODÉRÉ**
L'impact brut lié au risque incendie est jugé très faible car les installations s'inscrivent au droit de parcelles agricoles ouverts à l'écart de tout massif forestier sensible au risque de feu de forêt.	**TRÈS FAIBLE**
L'impact brut lié aux séismes est jugé très faible au regard de la faible sensibilité de la zone d'étude et de l'ancrage au sol adapté des installations (éoliennes notamment).	**TRÈS FAIBLE**
L'impact brut lié aux mouvements de terrain est jugé très faible car les aménagements et installations du projet s'inscrivent sur des secteurs plats sans accident topographique à l'écart des effondrements/affaissements répertoriés par le BRGM.	**TRÈS FAIBLE**
Le site d'implantation des éoliennes est constitué d'un substrat calcaire sensible aux cavités d'origine karstique. Les aménagements et installations du projet se localisent toutefois à l'écart des cavités répertoriées. L'impact en lien avec le risque cavité est donc jugé faible.	**FAIBLE**
Les éoliennes E1, E2, E5, E6 et le poste de livraison PDL1 se localisent au droit d'une zone à risque modéré identifiée pour le phénomène de retrait-gonflement d'argiles. Les installations d'un parc éolien sont dimensionnées pour prendre en compte ce risque (fondations adaptées, poste électrique compact). L'impact brut lié à ce risque est donc jugé faible.	**FAIBLE**
L'emprise des aménagements et installations du projet éolien n'est pas concerné par les risques d'inondation liés au débordement de cours d'eau, submersion marine, rupture de barrage ou remontée de nappe. L'impact brut lié à ces risques est donc jugé nul.	**NUL**



Carte 123 : impact du projet éolien des Grenouillettes sur les risques naturels

F.3 L'IMPACT BRUT SUR LE MILIEU NATUREL

L'analyse des impacts du projet sur le patrimoine naturel est réalisée sur la base des sensibilités des espèces présentes sur le site ainsi que sur la nature du projet.

Pour les oiseaux comme pour les chauves-souris, les impacts potentiels peuvent être directs ou indirects, liés aux travaux d'implantation et de démantèlement, ou à l'activité des éoliennes en exploitation. Les principaux impacts directs et permanents potentiels sont :

- la disparition et la modification des habitats d'espèces,
- les risques de collision,
- les perturbations dans les déplacements.

Ces perturbations sont plus ou moins fortes selon :

- le comportement de l'espèce : chasse et alimentation, reproduction ou migration,
- la sensibilité de l'espèce à l'éolien ;
- la structure du paysage : proximité de lisière forestière, la topographie locale,
- l'environnement du site, notamment les autres aménagements (cumul de contraintes).

F.3.1 ÉCHELLE D'ÉVALUATION DES IMPACTS BRUTS ET RÉSIDUELS

- **Impact nul** = l'espèce est absente du site ou n'est pas concernée par le projet. L'impact est non suffisamment caractérisé ;
- **Impact négligeable** = l'impact est trop minime pour être pris en compte. L'impact est non suffisamment caractérisé ;
- **Impact faible** = l'impact ne peut être qu'accidentel et non intentionnel. L'impact est non suffisamment caractérisé ;
- **Impact modéré** = l'impact est suffisamment caractérisé et peut affecter la population locale, mais il n'est pas de nature à remettre en cause profondément le statut de l'espèce localement ;
- **Impact fort** = l'impact est suffisamment caractérisé et irréversible. Il est de nature à remettre en cause le statut de l'espèce au moins localement.

Il arrive que nos analyses conduisent à une évaluation située entre deux niveaux. Dans ce cas, nous notons les deux niveaux. Exemple : Impact faible à modéré.

F.3.2 ANALYSE DES IMPACTS SUR L'AVIFAUNE

La zone d'implantation est constituée majoritairement de cultures et de zones boisées. Les six éoliennes seront implantées au sein de grandes cultures.

Les principales sensibilités du projet pour l'avifaune ont lieu en phase de travaux. En effet, les six éoliennes se situent dans une zone à sensibilité modérée en période de reproduction. Les impacts envisagés se concentrent sur les habitats de reproduction d'espèces d'oiseaux de plaines agricoles susceptibles de se reproduire dans les parcelles cultivées : l'Alouette des champs, le Busard Saint-Martin, le Busard cendré, le Bruant proyer, la Caille des blés et la Perdrix grise. De plus, un dérangement est possible pour ces espèces et celles présentes dans les boisements à proximité de la zone de travaux : Bruant jaune, Faucon crécerelle, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre.

En revanche, en phase d'exploitation, le site d'étude ne présente pas de sensibilités particulières.

F.3.2.1 IMPACTS SUR LES ESPÈCES À ENJEU

F.3.2.1.1 AIGLE BOTTÉ

La sensibilité de l'Aigle botté est nulle en période de travaux. L'espèce n'est pas nicheuse sur le site et les parcelles concernées par l'implantation des éoliennes ne lui sont pas favorables. Le risque d'impact est nul. En phase d'exploitation, l'Aigle botté est peu sensible à la mortalité et au dérangement, les impacts attendus sont donc négligeables à faibles.

F.3.2.1.2 ALOUETTE DES CHAMPS

La sensibilité de l'Alouette des champs est modérée à forte en période de travaux. L'espèce nichant potentiellement sur les parcelles concernées par l'implantation des éoliennes, le risque d'impact est réel. En phase d'exploitation, l'Alouette des champs est peu sensible à la mortalité et au dérangement, les impacts attendus sont donc négligeables à faibles.

F.3.2.1.3 BRUANT JAUNE

L'espèce n'est pas sensible en période d'exploitation mais présente une sensibilité en phase de travaux pour le risque de dérangement et de destruction de nichées. Sur le site, un couple est potentiellement présent. Les parcelles de cultures dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes ne sont pas favorables à l'installation future de cette espèce. Aucun boisement ou haie ne sera impacté par les aménagements annexes du projet. Le risque de destruction d'individus ou de nids est par conséquent nul. Un risque de dérangement est toutefois présent si les travaux ont lieu en période de nidification à proximité des haies et des boisements.

F.3.2.1.4 BRUANT PROYER

L'espèce n'est pas sensible en période d'exploitation mais présente une sensibilité en phase de travaux pour le risque de dérangement et de destruction de nichées. Sur le site, l'espèce est bien représentée et les parcelles de cultures dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont favorables à l'installation future de cette espèce. Le risque de destruction d'individus ou de nids est par conséquent réel. Un risque de dérangement est également présent si les travaux ont lieu en période de nidification.

F.3.2.1.5 BUSARD SAINT-MARTIN

Sur le site d'étude, l'espèce a été observée à de multiples reprises en période de reproduction, avec une aire de nidification suspectée au sein d'une parcelle en périphérie de la ZIP. Le Busard Saint-Martin n'est pas nicheur sur la zone d'implantation potentielle mais l'utilise comme territoire de chasse. Les parcelles cultivées restent néanmoins favorables à une éventuelle nidification. Le risque de dérangement et de destruction de nids ou d'individus en période de travaux en période de reproduction est donc jugée fort. En phase d'exploitation, compte tenu de la faible sensibilité de l'espèce au risque de collision, de l'absence de couple reproducteur sur le site, les risques sont jugés faibles.

F.3.2.1.6 BUSARD CENDRÉ

Sur le site d'étude, l'espèce n'a pas été observée en période de reproduction. Le Busard cendré n'est pas nicheur sur la zone d'implantation potentielle. Le risque de dérangement et de destruction de nids ou d'individus en période de travaux en période de reproduction est donc jugée nul à faible. En phase d'exploitation, compte tenu de la faible sensibilité de l'espèce au risque de collision, de l'absence de couple reproducteur sur le site, les risques sont jugés négligeables à faibles.

F.3.2.1.7 CAILLE DES BLÉS

L'espèce n'est pas sensible en période d'exploitation mais présente une sensibilité en phase de travaux pour le risque de dérangement et de destruction de nichées. Sur le site d'étude, 2 à 3 couples sont potentiellement présents et les parcelles de cultures dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont favorables à l'installation future de cette espèce. Le risque de destruction d'individus ou de nids est par conséquent réel. Un risque de dérangement est aussi présent si les travaux ont lieu en période de nidification.

F.3.2.1.8 COURLIS CENDRÉ

Le Courlis cendré niche principalement dans des prairies humides ou inondables. Les parcelles de cultures intensives dans lesquelles seront implantées les différentes éoliennes ne sont pas favorables à l'installation future de cette espèce. Aucun risque de destruction d'individus ou de nids n'est attendu. Un dérangement est possible en période de travaux si ces derniers ont lieu en période de reproduction. L'espèce est peu sensible à la mortalité et au dérangement durant la phase d'exploitation, les impacts attendus sont donc négligeables à faibles.

F.3.2.1.9 FAUCON CRÉCERELLE

Le Faucon crécerelle niche principalement dans des cavités de vieux bâtiments, d'arbres ou d'anciens nids de corvidés. Les parcelles de cultures intensives dans lesquelles seront implantées les différentes éoliennes ne sont pas favorables à l'installation future de cette espèce. Aucun risque de destruction d'individus ou de nids n'est attendu. Un dérangement est toutefois possible en période de travaux si ces derniers ont lieu en période de reproduction. L'espèce est peu sensible à la mortalité et au dérangement durant la phase d'exploitation, les impacts attendus sont donc négligeables à faibles.

F.3.2.1.10 FAUCON ÉMERILLON

La sensibilité du Faucon émerillon est nulle en période de travaux. L'espèce n'est pas nicheuse sur le site et les parcelles concernées par l'implantation des éoliennes ne lui sont pas favorables. Le risque d'impact est nul. En phase d'exploitation, le Faucon émerillon est peu sensible à la mortalité et au dérangement, les impacts attendus sont donc négligeables à faibles.

F.3.2.1.11 GRUE CENDRÉE

La sensibilité de la Grue cendrée est nulle en période de travaux. Les parcelles de cultures intensives dans lesquelles seront implantées les différentes éoliennes ne sont pas favorables à l'installation future de cette espèce. Aucun risque de destruction d'individus ou de nids n'est attendu. L'espèce est peu sensible à la mortalité et au dérangement durant la phase d'exploitation, les impacts attendus sont donc négligeables à faibles.

F.3.2.1.12 LINOTTE MÉLODIEUSE

L'espèce n'est pas sensible en période d'exploitation mais présente une sensibilité forte en phase de travaux pour le risque de dérangement et pour le risque de destruction de nichées Sur le site, deux couples sont potentiellement présents en périphérie de la ZIP. Les parcelles de cultures dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes ne sont pas favorables à l'installation future de cette espèce. Aucun boisement ou haie ne sera impacté par les aménagements annexes du projet. Le risque de destruction d'individus ou de nids est par conséquent nul. Un risque de dérangement est toutefois présent si les travaux ont lieu en période de nidification à proximité des haies et des boisements.

F.3.2.1.13 MILAN NOIR

La sensibilité du Milan noir est nulle à faible en période de travaux. L'espèce ne se reproduit pas sur la ZIP. Les parcelles de cultures intensives dans lesquelles seront implantées les différentes éoliennes ne sont pas favorables à l'installation future de cette espèce. Aucun risque de destruction d'individus ou de nids n'est attendu. L'espèce est peu sensible à la mortalité et au dérangement durant la phase d'exploitation, les impacts attendus sont donc négligeables à faibles.

F.3.2.1.14 PERDRIX GRISE

L'espèce n'est pas sensible en période d'exploitation mais présente une sensibilité en phase de travaux pour le risque de dérangement et de destruction de nichées. Sur le site d'étude, l'espèce est faiblement représentée (3 à 5 couples). Les parcelles de cultures dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont néanmoins favorables à l'installation de cette espèce. Le risque de destruction de nids ou d'individus est donc réel si les travaux ont lieu en période de reproduction. Un risque de dérangement est également possible.

F.3.2.1.15 TARIER PÂTRE

L'espèce n'est pas sensible en période d'exploitation mais présente une sensibilité modérée en phase de travaux pour le risque de dérangement et pour le risque de destruction de nichées. Sur le site d'étude, 5 à 6 couples sont présents. Les parcelles de cultures dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont toutefois très peu favorables à l'installation future de cette espèce. Aucun boisement ou haie ne sera impacté par les aménagements annexes du projet. Le risque de destruction d'individus ou de nids est par conséquent nul. Un risque de dérangement est cependant présent si les travaux ont lieu en période de nidification et à proximité des haies, friches et des boisements.

F.3.2.2 IMPACT SUR LES AUTRES ESPÈCES EN PÉRIODE DE REPRODUCTION

Les autres espèces présentes sur le site possèdent des populations importantes tant localement qu'à plus large échelle. Ainsi, les impacts du projet sur ces espèces ne seront pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de leurs populations. Le projet aura un impact faible sur la nidification des oiseaux en période d'exploitation. Les espèces présentes sur le site à cette période de l'année sont principalement des passereaux qui s'habituent facilement à la présence des éoliennes et dont le mode de vie les amène à se déplacer surtout au sol, ce qui les rend peu sensibles aux risques de collision. Par ailleurs, l'avifaune nicheuse du site est essentiellement composée d'espèces communes à très communes localement et nationalement et qui possèdent des populations importantes peu susceptibles d'être remises en cause par l'implantation d'un projet éolien. Par ailleurs, les six éoliennes sont implantées dans des secteurs de cultures qui abritent peu d'espèces et une densité faible d'individus.

Les impacts sur l'avifaune nicheuse seront donc faibles en phase de fonctionnement et modérés en phase de travaux (dans le cas de travaux en période de nidification).

F.3.2.3 IMPACT SUR LES AUTRES ESPÈCES EN PÉRIODE DE MIGRATION

Aucun élément attractif particulier permettant de concentrer les stationnements migratoires n'est présent sur le site. Les flux migratoires sont ici limités et de type diffus, composés essentiellement de passereaux qui migrent de jour plutôt à basse altitude (en dessous de 30-35 mètres) et de nuit à une hauteur supérieure aux pales en position haute (> 200 mètres). Les espèces de taille intermédiaire comme les pigeons et les corvidés seraient les plus concernées, mais il s'agit pour l'essentiel de mouvements d'oiseaux locaux qui s'habituent assez vite à la présence de ces nouveaux éléments dans leur environnement.

Les bassins de rétention qui pourraient servir de zone de halte potentielle pour l'avifaune en période de migration n'ont pas fait l'objet d'observations particulières (rassemblements de laridés ou d'anatidés par exemple). De plus, un recul plus important des éoliennes E3 et E4 du bassin de rétention à l'est de la ZIP a été effectué en comparaison avec la variante 2, afin de prendre en compte la présence éventuelle d'individus migrateurs en halte.

Les impacts du projet paraissent donc **faibles** sur les flux d'oiseaux migrateurs.

F.3.2.4 IMPACT SUR LES AUTRES ESPÈCES EN PÉRIODE D'HIVERNAGE

L'hivernage de l'avifaune sur le site du parc éolien est un phénomène peu marqué comportant essentiellement des espèces communes. Aucun rassemblement significatif n'a été observé et les milieux sont globalement peu propices à l'accueil d'enjeux notables en hiver. Les bassins de rétention qui pourraient servir à l'avifaune en période d'hivernage n'ont pas fait l'objet d'observations particulières (rassemblements de laridés ou d'anatidés par exemple). De plus, un recul plus important des éoliennes E3 et E4 du bassin de rétention à l'est de la ZIP a été effectué en comparaison avec la variante 2, afin de prendre en compte la présence éventuelle d'individus hivernants. **Les impacts du projet à cette époque sont donc globalement faibles**.

F.3.2.5 SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS SUR L'AVIFAUNE

Les tableaux suivants synthétisent les impacts bruts sur l'avifaune.

Tableau 115 : Synthèse des impacts bruts attendus en phase travaux sur l'avifaune

Espèces	Impacts en phase travaux		Impacts en phase d'exploitation			Nécessité de mesures ERC
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	
Aigle botté	Nul	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	NON
Alouette des champs	Modéré uniquement en période de reproduction	Fort uniquement en période de nidification	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Bruant jaune	Modéré uniquement en période de reproduction	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Bruant proyer	Fort uniquement en période de nidification	Fort uniquement en période de nidification	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Busard Saint-Martin	Fort uniquement en période de nidification	Fort uniquement en période de nidification	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Busard cendré	Faible	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	NON
Caille des blés	Modéré uniquement en période de reproduction	Fort uniquement en période de nidification	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Courlis cendré	Faible à modéré uniquement en période de nidification	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Faucon crécerelle	Modéré uniquement en période de nidification	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Faucon émerillon	Nul	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	NON
Grue cendrée	Nul	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	NON
Linotte mélodieuse	Modéré uniquement en période de reproduction	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Milan noir	Faible	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	NON
Perdrix grise	Modéré uniquement en période de reproduction	Modéré uniquement en période de reproduction	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Tarier pâtre	Modéré uniquement en période de nidification	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Autres espèces en période de reproduction	Modéré uniquement en période de nidification	Modéré uniquement en période de nidification	Faible	Faible	Négligeable	OUI
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable	NON
Autres espèces en période d'hivernage	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable	NON

Les impacts bruts sur l'avifaune concernent essentiellement la période des travaux et se réfèrent à un risque de dérangement et de destruction de nichées ou d'individus en période de reproduction.

F.3.3 ANALYSE DES IMPACTS SUR LES CHIROPTÈRES

F.3.3.1 IMPACTS DU PROJET EN PHASE TRAVAUX

Au regard du site, il s'avère que l'implantation envisagée semble être la moins impactante sur les populations locales de chauves-souris. En effet, c'est cette implantation qui comporte le moins d'éoliennes et qui propose une distance d'éloignement confortable avec les lisières de boisement et les bassins de rétention d'eau. De plus, toutes les éoliennes sont implantées dans des parcelles de culture, peu favorables aux chiroptères.

F.3.3.1.1 DESTRUCTION DE GÎTES

Tous les boisements et les haies présents sur le site seront conservés. Aucun arbre ne sera coupé.

De ce fait, **l'impact sur la destruction de gîtes arboricoles est considéré comme nul** pour toutes les espèces et notamment les espèces arboricoles.

F.3.3.1.2 PERTE D'HABITATS DE CHASSE OU DE TRANSIT

Les éléments boisés (haies, boisements et lisières…) servent de territoire de chasse aux chauves-souris. Les six éoliennes sont implantées au sein de cultures, où l'activité de chasse et de transit est considérée comme faible, les chauves-souris n'utilisant que très peu ce type de milieu comme territoire de chasse. **Les impacts liés à la perte d'habitats de chasse ou de transit pour les chauves-souris sont donc jugés faibles.**

F.3.3.1.3 DÉRANGEMENT

Concernant le risque de dérangement, celui-ci est **négligeable** sur l'ensemble des éoliennes. En effet, les chiroptères étant des espèces nocturnes, les travaux, même à proximité de corridors de déplacement et de zones de chasse, n'auront aucun impact sur les espèces.

F.3.3.2 IMPACTS DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Les impacts du projet en phase d'exploitation sont liés majoritairement au risque de collision.

Les éoliennes auront un impact sur les chiroptères les plus abondants sur le site ; cet impact variant en fonction de l'activité de chaque espèce mesurée sur le site et de l'utilisation spatiotemporelle qu'elles font de celui-ci. Les impacts seront étudiés en fonction des sensibilités propres aux espèces (*confer chapitre 5.1* Sensibilité aux collisions).

Six espèces de chiroptères présentes dans la zone d'étude sont fortement ou modérément sensibles au risque de collision sur le site, le projet aura donc un possible impact sur ces espèces. Il s'agit de la Pipistrelle commune, de la Sérotine commune, de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle de Kuhl et de la Pipistrelle de Nathusius. Le risque sera d'autant plus grand au niveau des zones qui concentrent l'activité des chauves-souris. Il s'agit des structures paysagères utilisées par les chiroptères comme zones de chasse ou corridors de déplacement (lisière de boisements et haies sur le site d'étude).

Deux éoliennes sont implantées dans une zone de sensibilité modéré et quatre éoliennes sont implantées dans une zone de sensibilité faible (modérée pour les noctules).

Attendu que le risque de collision est lié au niveau d'activité des chiroptères (plus il y a d'activité au cours de la nuit plus le risque de mortalité est important), et que la phénologie horaire de l'activité varie au cours de la nuit et d'une saison à l'autre, le risque de mortalité n'est pas homogène au cours de la nuit et sur les périodes d'activité des chiroptères.

F.3.3.2.1 DISTANCE D'ÉLOIGNEMENT ENTRE LES ÉOLIENNES ET ZONES D'ACTIVITÉS DES CHIROPTÈRES

Les impacts du projet sont surtout liés majoritairement au risque de mortalité direct par collision ou barotraumatisme. Il est important de prendre en compte la hauteur des machines, pour calculer la distance réelle des pales par rapport à la végétation (cf. § 3.5. sur l'analyse des sensibilités des chiroptères). Le tableau suivant résume ainsi les distances des éoliennes à la lisière de boisement ou haie la plus proche.

Tableau 116 : Distances des éoliennes aux éléments arborés les plus proches

Numéro des éoliennes	Distance du mât au boisement, bosquet ou haie la plus proche	Élément le plus proche	Risque de collision
E1	≈ 392 m	Petit boisement	Faible
E2	≈ 182 m	Petit boisement	Faible
E3	≈ 145 m	Bassin de rétention/plantation	Modéré
E4	≈ 113 m	Bassin de rétention/plantation	Modéré
E5	≈ 487 m	Haie	Faible
E6	≈ 596 m	Haie	Faible
E1 à E6	-		Modéré (noctules)

Les boisements et les haies sont apparus, au cours des inventaires, comme les milieux avec une activité chiroptérologique pouvant être importante. Les chauves-souris exploitent régulièrement ces structures paysagères comme sites de chasse et corridors de déplacement.

Au vu de la localisation des éoliennes (à plus de 200m des lisières pour 3 éoliennes et entre 113 et 182 m pour 3 autres), la portée des pales des éoliennes ne survoleront pas directement une lisière de boisement ou de haie. En prenant en compte la hauteur des éoliennes, les pales de ces machines seront très éloignées de la cime de la végétation la plus proche. De plus, la hauteur minimale de garde au sol sera de 30 m.

Aucun axe migratoire de chauves-souris n'a été localisé dans la zone d'implantation. **L'impact sur les populations de chauves-souris en déplacement apparaît donc négligeable**.

F.3.3.3 IMPACTS SUR LES ESPÈCES

F.3.3.3.1 PIPISTRELLE COMMUNE

La Pipistrelle commune est l'une des espèces les plus sensibles aux collisions. Sur le site, la sensibilité au risque de collision est jugée modérée à forte. À noter que pour cette espèce l'activité décroit à partir de 50 m des haies et des lisières (KELM *et al.*, 2014 ; DELPRAT, 2017). Les six éoliennes étant situées en cultures à plus de 113 m d'une lisière arborée, le risque de collision est peu probable pour toutes les éoliennes.

Au vu de l'éloignement important des éoliennes des lisières arborées et de l'activité faible de la Pipistrelle commune en culture, le risque de **collision est considéré comme faible pour toutes les éoliennes**.

F.3.3.3.2 PIPISTRELLE DE KUHL

Cette espèce est modérément sensible aux risques de collisions. Sur le site, la sensibilité au risque de collision est également modérée. En revanche, les six éoliennes étant situées en cultures à plus de 113 m d'une lisière arborée, **le risque de collision est jugé faible pour toutes les éoliennes.**

F.3.3.3.3 PIPISTRELLE DE NATHUSIUS

La sensibilité de la Pipistrelle de Nathusius est jugée modérée pour le risque de collision sur le site. En revanche, les six éoliennes étant situées en cultures à plus de 113 m d'une lisière arborée, **le risque de collision est jugé faible pour toutes les éoliennes.**

F.3.3.3.4 SÉROTINE COMMUNE

Sur le site, la sensibilité de la Sérotine commune sur la zone d'étude est modérée pour le risque de collision. À noter que pour cette espèce l'activité décroit à partir de 50 m des haies et des lisières (KELM *et al.*, 2014 ; DELPRAT, 2017). Par conséquent, les six éoliennes étant situées à plus de 113 m d'une lisière arborée, **le risque de collision est jugé faible pour toutes les éoliennes.**

F.3.3.3.5 BARBASTELLE D'EUROPE

De par ses habitudes de vol à basse altitude, cette espèce est peu sensible aux risques de collision. Sur le site, la sensibilité au risque de collision est très faible. De plus, les six éoliennes étant situées à plus de 113 m d'une lisière arborée, **le risque de collision est jugé faible pour toutes les éoliennes.**

F.3.3.3.6 MURIN SP

De par leur faible hauteur de vol, ces espèces sont peu sensibles aux risques de collisions. Sur le site, la sensibilité au risque de collisions est très faible à faible. De plus, les six éoliennes étant situées à plus de 113 m d'une lisière arborée, **le risque de collision est jugé très faible pour toutes les éoliennes.**

F.3.3.3.7 OREILLARD ROUX ET OREILLARD GRIS

L'Oreillard roux et l'Oreillard gris sont peu sensibles aux risques de collisions. Sur le site, la sensibilité au risque de collision est très faible pour les deux espèces. De plus, les six éoliennes étant situées à plus de 113 m d'une lisière arborée, **le risque de collision est jugé très faible pour toutes les éoliennes.**

F.3.3.3.8 NOCTULE DE LEISLER & NOCTULE COMMUNE

Les noctules font partie des espèces ayant le plus de facilités à s'affranchir des éléments du paysage pour leurs déplacements (KELM *et al*., 2014). De ce fait, leur sensibilité générale au risque de collision est forte. Sur le site, la sensibilité au risque de collision est jugée modérée pour la Noctule de Leisler (activité faible à modérée sur le site) et fort pour la Noctule commune. Ces deux espèces ont la capacité de s'affranchir des linéaires boisés pour leur déplacement. Par conséquent, **l'impact du projet en termes de collision est modéré pour la Noctule de Leisler et fort pour la Noctule commune, malgré l'éloignement des éoliennes des lisières boisées.**

F.3.3.4 SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR LES CHIROPTÈRES

Les impacts attendus du projet sur les chiroptères concernent essentiellement la période d'exploitation. Au vu de l'éloignement des éoliennes des lisières arborées (> 200 m pour E1, E5, E6 et entre 113 et 182 m pour E2, E3 et E4), le risque de collision est considéré comme faible pour toutes les espèces présentes sur le site d'étude, excepté pour la Noctule commune et la Noctule de Leisler qui, de par leur capacité à s'affranchir des éléments paysagers pour leurs déplacements, peuvent fréquenter les zones cultivées où seront positionnées les éoliennes. Un risque de collision modéré est donc possible pour la Noctule de Leisler et la Noctule commune. Par conséquent, des mesures ERC devront être mises en place pour remédier à cet impact.

Tableau 117 : Synthèse des impacts bruts attendus sur les chiroptères en phase d'exploitation

Espèce	Sensibilité collision sur le site	Impact en phase d'exploitation		Nécessité de mesure ERC
		Toutes les éoliennes	Effet barrière	
Noctule commune	Forte	Fort	Faible	Oui
Pipistrelle commune	Modérée à forte	Faible		Non
Pipistrelle de Nathusius	Modérée	Faible		Non
Pipistrelle de Kuhl	Modérée	Faible		Non
Noctule de Leisler	Modérée	Modéré		Oui
Sérotine commune	Modérée	Faible		Non
Barbastelle d'Europe	Faible	Faible		Non
Murin de Daubenton	Faible	Très faible		Non
Grand Murin	Faible	Très faible		Non
Murin de Bechstein	Très faible	Très faible		Non
Murin à moustaches	Très faible	Très faible		Non
Murin de Natterer	Très faible	Très faible		Non
Oreillards	Très faible	Très faible		Non

Tableau 118 : Synthèse des impacts bruts attendus sur les chiroptères en phase de travaux

Espèce	Impacts en phase travaux			Nécessité de mesure ERC
	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîtes / individus	
Pipistrelle commune	Négligeable	Faible	Nul	Non
Pipistrelle de Nathusius				
Pipistrelle de Kuhl				
Noctule commune				
Sérotine commune				
Noctule de Leisler				
Murin de Daubenton				
Barbastelle d'Europe				
Grand Murin				
Murin de Bechstein				
Murin à moustaches				
Murin de Natterer				
Oreillards				

F.3.4 ANALYSE DES IMPACTS SUR LA FLORE ET LES HABITATS

D'après la variante d'implantation finale retenue, les emprises du projet sont envisagées uniquement au sein de parcelles agricoles sans enjeu ou sensibilité botanique. **Ainsi, il est possible de conclure à un impact négligeable pour l'ensemble du projet.** En phase d'exploitation, aucun impact n'est attendu sur la flore et les habitats naturels.

Tableau 119 : Synthèse des impacts bruts attendus sur la flore et les habitats naturels

Secteur	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC
Parcelle d'implantation des éoliennes et aménagements (cultures)	Faible	Négligeable	Non

En phase d'exploitation, les impacts du projet éolien seront nuls pour la flore et les habitats naturels.

F.3.5 ANALYSE DES IMPACTS SUR L'AUTRE FAUNE

La faune hors oiseaux et chiroptères n'est pas sensible aux éoliennes en fonctionnement, seule la destruction des habitats et des individus en phase travaux peut nuire à ces espèces.

Sur le site, les sensibilités de l'autre faune se concentrent sur les zones boisées ainsi que leurs lisières. Les six éoliennes seront implantées dans des cultures où l'enjeu et la sensibilité sont faibles.

Ainsi, il est possible de conclure à un impact négligeable pour l'ensemble du projet.

Tableau 120 : Synthèse des impacts bruts attendus sur l'autre faune

Groupes d'espèces	Impacts en phase travaux			Nécessité de mesures ERC	Impacts en phase d'exploitation		Nécessité de mesures ERC
	Destruction d'individus	Dérangement	Perte d'habitats		Perte d'habitats	Destruction d'individus	
Amphibiens	Nul	Négligeable	Nul	Non	Négligeable	Négligeable	Non
Reptiles	Nul	Négligeable	Nul	Non			Non
Mammifères terrestres	Nul	Négligeable	Négligeable	Non			Non
Entomofaune	Nul	Négligeable	Négligeable	Non			Non

F.3.6 ANALYSE DES IMPACTS SUR LES HAIES

Les éoliennes sont situées au sein de grandes cultures dépourvues de haies. Le projet nécessitera quelques aménagements annexes tels que des voies d'accès, des plateformes techniques, ainsi qu'un poste de livraison. Ces aménagements se feront en grande partie sur des chemins existants.

Aucune haie ne sera impactée par le projet. **L'impact sur les haies peut donc être considéré comme nul.**

F.3.7 ANALYSE DES IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES

Les éoliennes sont situées au sein de grandes cultures dépourvues de zones humides. Les sondages réalisés sur le site n'ont pas révélé la présence de zones humides au titre de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié en octobre 2009. Aucun impact sur les zones humides n'est donc envisagé par le projet éolien des Grenouillettes. **L'impact sur les zones humides peut donc être considéré comme nul.**

F.3.8 ANALYSE DES IMPACTS SUR LES CORRIDORS ET LES TRAMES VERTES ET BLEUES

Le projet éolien des Grenouillettes se situe en dehors des réservoirs de biodiversité régionaux identifiés dans le SRCE Centre-Val de Loire.

Globalement, l'aire d'étude éloignée du projet éolien ne comporte que quelques éléments favorables à la biodiversité avec, au sud, un vaste réservoir lié aux pelouses sèches à humides sur sols acides, et, au nord, un réservoir lié aux pelouses sèches sur sols calcaires. Ces réservoirs sont principalement liés aux coteaux de la vallée de l'Essonne décrits précédemment dans les descriptions des zonages naturels.

En ce qui concerne les continuités écologiques, l'aire d'étude éloignée comprend des corridors à nouveau liés aux pelouses sèches à humides sur sols acides (au sud) et quelques corridors diffus liés aux pelouses et lisières sèches sur sols calcaires, localisés dans les aires d'étude immédiate et rapprochée. De plus, la ZIP et son aire d'étude immédiate sont également traversées par un corridor écologique inféodé aux milieux boisés qui relie le nord de la forêt d'Orléans avec la vallée de la Rimarde. Ce corridor écologique semble lié à la localisation des ouvrages de franchissements de l'A19. Ces continuités sont toutefois menacées par de nombreux éléments fragmentants présents au sein de la ZIP, notamment l'autoroute A19 qui entraîne une rupture majeure entre les éléments paysagers situés au sud et au nord du site.

La zone d'implantation potentielle du parc éolien ne coupe pas de corridor d'importance pour l'avifaune. Par ailleurs, il n'y a pas de corridor d'importance local dans la ZIP. Les matrices boisées comme les haies sont presque inexistantes et n'assurent pas la connexion entre les différents massifs boisés. Les bassins de rétention de l'A19 et les boisements en périphérie de la ZIP peuvent éventuellement servir de zone de halte pendant le transit des espèces (déplacement en pas japonais).

Il n'y a pas de corridors d'importance sur le site d'étude pour les chauves-souris. Les matrices boisées et les bandes enherbées sont tellement rares qu'il ne peut pas y avoir de connexion entre les massifs boisés, il n'y a donc pas de véritables corridors pour ces espèces qui sont très sensibles à la présence des matrices boisées en dehors desquelles elles s'aventurent peu.

Il n'y a pas de corridors d'importance sur le site d'étude pour l'autre faune. Comme pour les oiseaux et les chauves-souris, l'absence de haies et le caractère ouvert de la zone limitent fortement les possibilités de corridors.

La mise en place du projet éolien n'engendrera pas de réelle perturbation de la connexion écologique au niveau des corridors du secteur puisqu'aucun boisement ne sera détruit lors des travaux. De plus, aucune haie, aucun ruisseau ou zone humide ne sera impacté par le projet. **L'impact sur la trame verte et bleue est donc jugé négligeable et non significatif**. **Des mesures d'atténuation seront mises en place.**

Ainsi, le parc éolien des Grenouillettes se trouve en adéquation avec le SRCE de la région Centre-Val de Loire.

F.3.9 ANALYSE DES IMPACTS SUR LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

F.3.9.1 GÉNÉRALITÉS

Les services écosystémiques correspondent aux bénéfices que les écosystèmes procurent aux Hommes, en ce sens que les écosystèmes fournissent à l'humanité des biens et services nécessaires à leur bien-être et à leur développement (MAE, 2005).

Les écosystèmes fournissent quatre types de services au monde (MINISTÈRE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018a ; FAO) :

- **Les services d'approvisionnement ou de prélèvement** : avantages matériels que les personnes tirent des écosystèmes, par exemple la fourniture de nourriture, d'eau, de fibres, de bois et de combustibles ;
- **Les services de soutien ou d'auto-entretien** : nécessaires pour la production de tous les autres services écosystémiques ; il s'agit par exemple de donner des espaces de vie aux végétaux et aux animaux, de permettre la diversité des espèces, de constituer le sol et de préserver la diversité génétique ;
- **Les services de régulation** : avantages tirés de la régulation des processus écosystémiques, par exemple la régulation de la qualité de l'air, de l'eau, du climat et de la fertilité des sols, la lutte contre les inondations et les maladies ou encore la pollinisation des cultures ;
- **Les services culturels** : bénéfices immatériels que les personnes tirent des écosystèmes, par exemple l'inspiration esthétique et en matière d'ingénierie, l'identité culturelle, l'écotourisme et le bien-être spirituel.

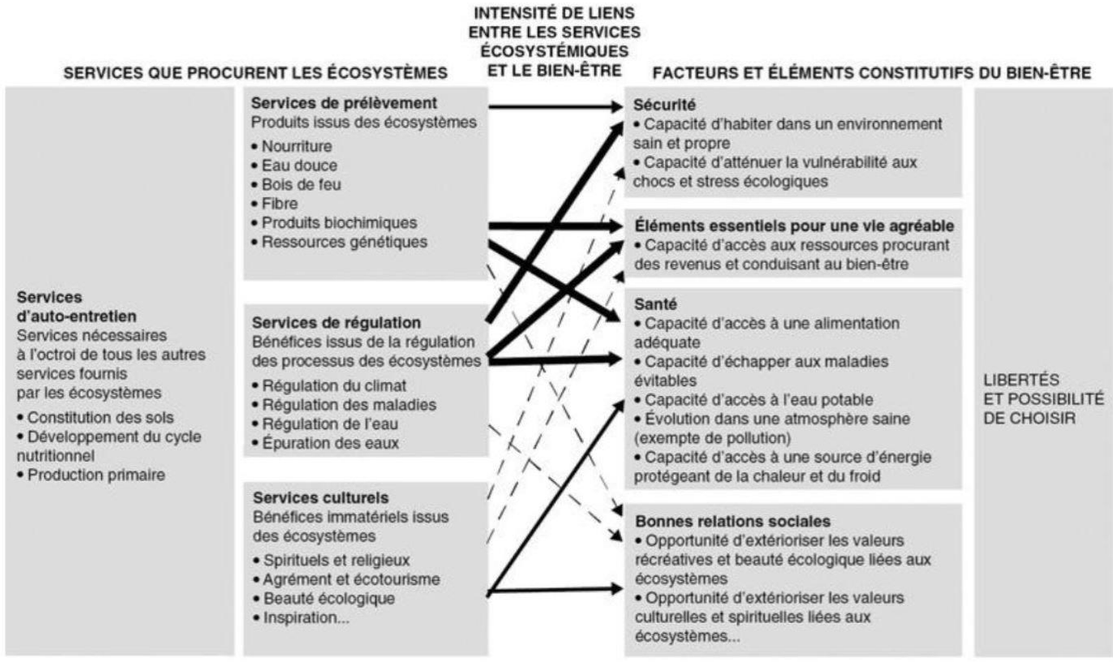


Figure 65 : Synthèse des interactions entre services écosystémiques et bien être humain (MINISTÈRE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018b)

F.3.9.2 AVIFAUNE ET CHIROPTÈRES

Certaines espèces d'oiseaux comme les chiroptères sont des grands consommateurs d'insectes, ils permettent ainsi de limiter l'utilisation des produits phytosanitaires. Dans les notions de services écosystémiques, on dit alors que ces espèces sont des auxiliaires de culture rendant un service de régulation des ravageurs (PRÉFET DE LA RÉGION HAUTS-DE-FRANCE, 2017).

F.3.9.3 LIEN AVEC LE PROJET ÉOLIEN DES GRENOUILLETTES

L'analyse des impacts du projet éolien des Grenouillettes prévoit un impact faible en ce qui concerne le risque de collisions avec les oiseaux et les chiroptères (sauf pour la Noctule commune et la Noctule de Leisler). De plus, il n'y a pas ou peu d'incidences sur les habitats au sein de la ZIP. Les services écosystémiques rendus par les espèces restent identiques à l'état initial. **L'impact sur les services écosystémiques est donc négligeable.**

F.4 L'IMPACT BRUT SUR LE MILIEU HUMAIN

F.4.1 L'IMPACT BRUT SUR L'HABITAT

F.4.1.1 LE RECUL DES ÉOLIENNES AUX HABITATIONS

L'article L.515-44 du code de l'environnement prévoit que les éoliennes soient implantées à une distance minimale de 500 mètres par rapport aux « *constructions à usage d'habitation, immeubles habités et zones destinées à l'habitation* », cette distance s'appréciant notamment au regard de l'étude d'impact.

L'implantation des éoliennes du projet des Grenouillettes permet de respecter cette disposition puisqu'aucun éolienne ne sera située à moins de 543 m d'une habitation (cf. carte page 339). Le tableau suivant liste les lieux de vie qui entourent le projet de parc éolien et les distances de recul des éoliennes les plus proches à ces habitations.

Tableau 121 : distance entre les habitations et les éoliennes les plus proches

ÉOLIENNE	LIEU DE VIE LE PLUS PROCHE	COMMUNE	DISTANCE ENTRE L'HABITATION ET LE MÂT DE L'ÉOLIENNE LA PLUS PROCHE
E1	Frange est du bourg de Laas	LAAS	1 011 m
E2	Les Feuillettes	BOUZONVILLE-AUX-BOIS	578 m
E3	Les Feuillettes	BOUZONVILLE-AUX-BOIS	965 m
E4	Maison Rouge	BOUILLY-EN-GATINAIS	680 m
E5	Le Clos d'Arville	BOUZONVILLE-AUX-BOIS	586 m
E6	Les Carrés	BOUZONVILLE-AUX-BOIS	543 m

Les lieux de vie les plus proches des éoliennes concernent :

- La frange nord et est du bourg de Bouzonville-au-Bois (le Clos d'Arville, les Carrés, le Clos Guichard) avec un recul minimum de 543 m pour l'habitation des Carrés à l'éolienne E6 ;
- Une habitation isolée au lieudit les Feuillettes au sud de la zone d'activité de la Crosne avec un recul de 578 m à l'éolienne E2 ;
- La frange nord-ouest du hameau de Verrines (commune de Bouilly-en-Gâtinais) avec un recul minimum de 645 m à l'éolienne E6 ;
- La frange sud du bourg d'Ascoux (la Grande Garenne) avec un recul minimum de 809 m à l'éolienne E2.

La question du recul aux zones destinées à l'habitation est traitée dans un chapitre ultérieur sur les règles d'urbanisme.

F.4.1.2 L'IMPACT BRUT SUR LA VALEUR DES BIENS IMMOBILIERS

La fluctuation de la valeur d'un bien immobilier repose sur de nombreux critères qu'il est très difficile d'apprécier distinctement. Plusieurs études locales ont été réalisées pour tenter de quantifier l'impact d'un parc éolien sur la valeur des biens immobiliers d'un territoire. L'agence de la transition écologique (ADEME), organisme public, a piloté et publié un rapport d'étude en mai 2022 intitulé « éoliennes et immobilier, analyse de l'évolution du prix de l'immobilier à proximité des parcs éoliens ».

Ce rapport a recensé une vingtaine d'études traitant de ce sujet dans plusieurs pays avec des conclusions très divergentes. Celles-ci s'inscrivant notamment dans des contextes territoriaux ou culturels parfois assez éloignés de ceux de la France. Sur le sol français, quelques études existent mais celles-ci portent sur des périmètres restreints en termes de territoire, d'accès aux données et proposent peu d'analyses quantitatives.

Afin de produire une analyse de référence exploitable appliquée à la France métropolitaine, l'étude piloté par l'ADEME s'est basée sur un volet quantitatif pour produire des résultats mesurables et reproductibles sur la base de données à la fois fiables et partagées ainsi qu'un volet qualitatif pour mettre en perspective les résultats du volet quantitatif et pour en identifier les limites.

Le volet quantitatif a consisté en une mesure par doubles différences portant sur plus d'un million de transactions de maisons recensées sur la base DVF (Demande de Valeurs Foncières) entre 2015 et 2020. Il a montré que l'éolien a un impact très faible sur l'immobilier : de l'ordre de - 1,5 % sur le prix du m², soit 5 à 15 fois moins que la marge d'appréciation des agents immobiliers en milieu rural. Cet impact est limité aux biens localisés à moins de 5 km d'une éolienne. Au-delà il est jugé nul. Le nombre de transactions n'est quant à lui pas affecté par la présence d'éoliennes sur le territoire.

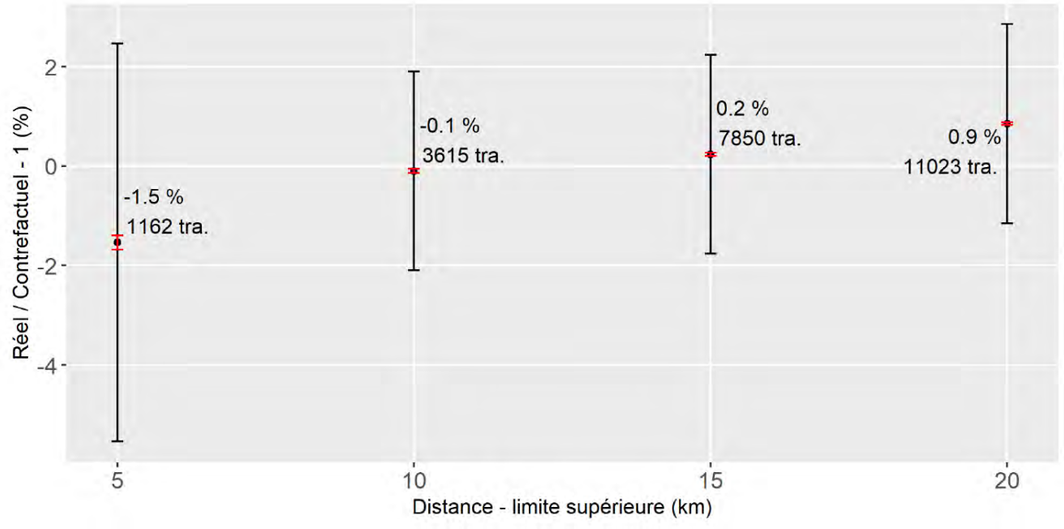
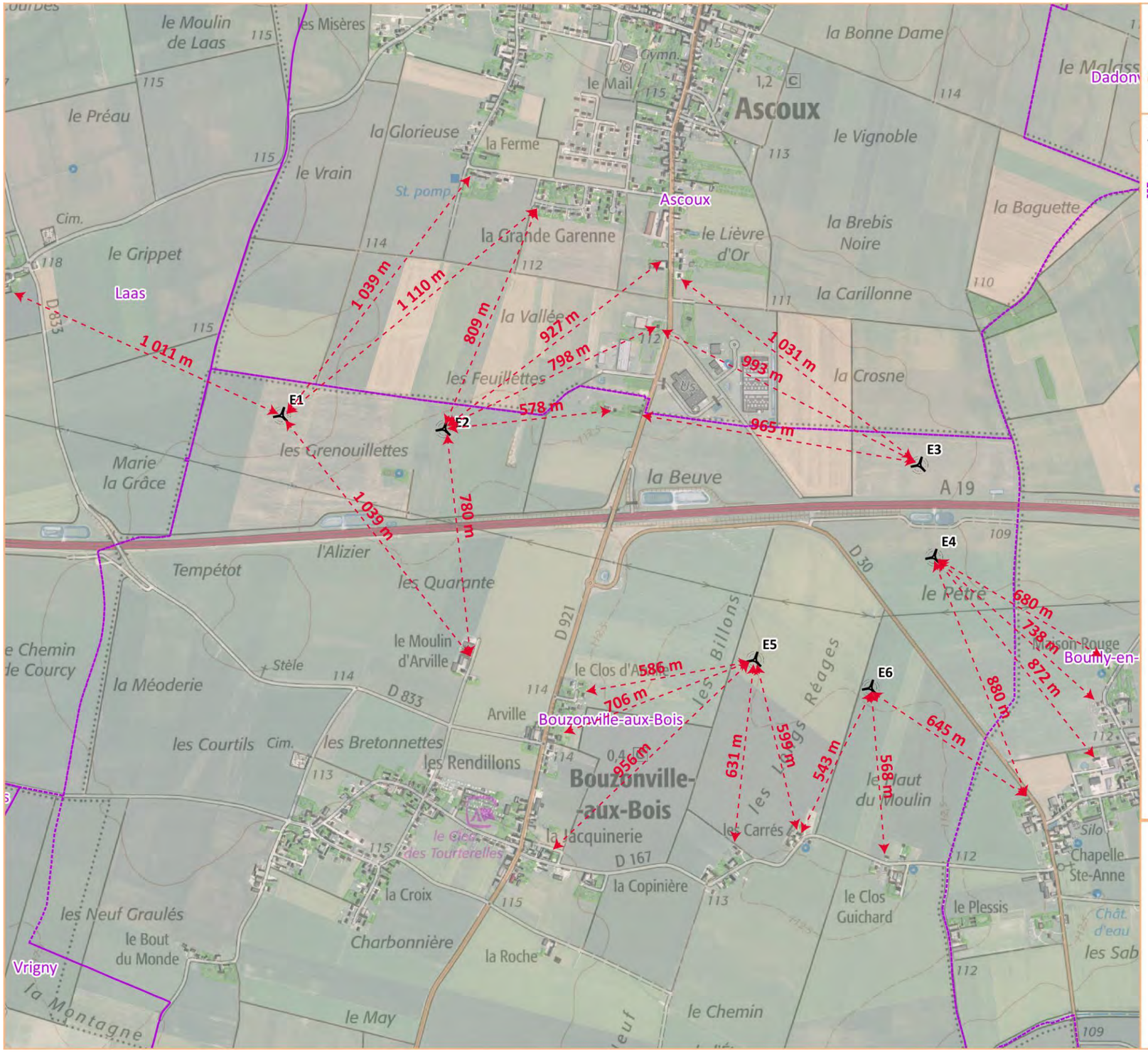


Figure 66 : impact de l'éolien sur les maisons mesuré par doubles différences sur le segment France entière en fonction de la distance (ADEME 2022)

Sur la figure précédente, les barres d'erreur noires représentent la moyenne ± l'écart-type de l'impact et les barres rouges l'intervalle de confiance à 95 % de l'impact moyen. La lecture de cette figure permet de montrer que les maisons situées entre 0 et 5 km d'une éolienne se sont vendues en moyenne 1,5 % moins cher que sur des territoires comparables sans éoliennes, ce calcul se basant sur 1 162 transactions.



Le recul des éoliennes aux habitations les plus proches

LEGENDE :

- Eolienne du projet des Grenouillettes
- Limite communale

EnvirOCité

Fond de carte : IGN scan25 & Google Satellite
Source : Envirocité
Réalisation : Envirocité 2023

N

0 150 300 450 600 m

Carte 124 : le recul des éoliennes aux habitations les plus proches

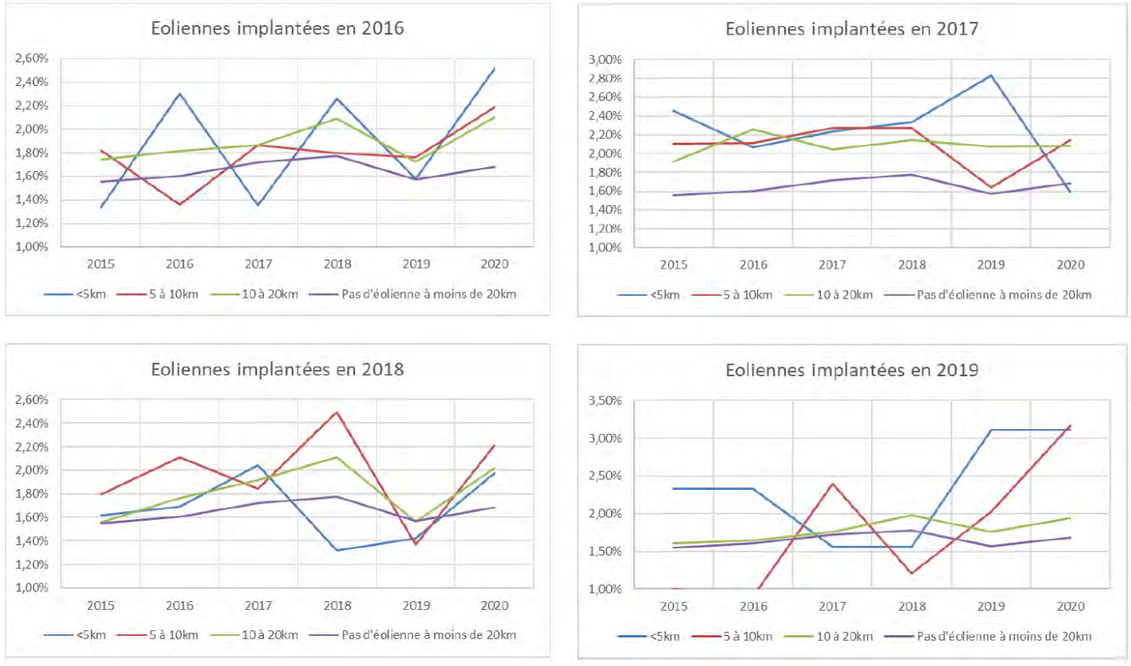


Figure 67 : évolution du taux de transaction du parc de maisons selon la distance aux éoliennes et la date d'implantation du parc (ADEME 2022)

L'impact de l'implantation d'éoliennes sur le nombre de transactions a été étudiée à la maille communale en suivant l'évolution du taux de transaction du parc de maisons sur les communes situées entre 0 à 5 km de l'éolienne la plus proche, 5 à 10 km et 10 à 20 km. Ce taux de transaction a été comparé à celui des communes situées à plus de 20 km de l'éolienne la plus proche et partageant des caractéristiques proches en termes de médiane du niveau de vie, distance ç la commune de 20 000 habitants la plus proche et taux de logements vacants. La figure précédente illustre les évolutions du taux de transaction du parc de maisons selon quatre cas de figure de distance aux éoliennes pour quatre dates d'implantation des éoliennes. Ce modèle montre que l'implantation d'une éolienne n'a pas d'impact systématique sur le taux de rotation du parc de maisons et qu'un tel impact serait en tout cas très difficilement observable compte-tenu de la volatilité du taux de rotation. En conséquence, le rapport de l'ADEME conclut que le phénomène parfois invoqué de biens dits « invendables » ne saurait avoir de caractère statistiquement observable, a fortiori massif.

Le volet qualitatif a consisté en une série d'enquêtes de terrain dans 20 communes de France, 25 entretiens avec une pluralité d'acteurs, la diffusion de sondages auprès de professionnels de l'immobilier et une synthèse bibliographique. Il a montré que l'impact de l'éolien est comparable à celui d'autres infrastructures telles que les lignes électriques haute tension ou les antennes de télécommunication : le plus souvent nul ou non significatif et parfois faiblement négatif, de l'ordre de quelques points de pourcentage. Les entretiens menés dans le cadre de cette étude suggèrent que l'impact négatif d'un parc éolien est amplifié pour des biens qui en sont proches ou dont le prix est élevé, particulièrement en zone touristique ou littorale et lorsque la perception publique de l'éolien est dégradée. Ces tendances, qui s'appliquent plus volontiers à des cas particuliers qu'à des cas moyens ne sont pas étayées par un nombre suffisant de retours ou par une analyse quantitative robuste.

Le rapport de l'ADEME pointe également certains a priori répandus mais non fondés sur les conséquences de l'implantation d'éoliennes sur le prix de l'immobilier. Il indique notamment que les résultats de l'étude invalident les affirmations parfois relayées qui avancent des dépréciations systématiques de l'ordre de 25% ou plus. Il rappelle également que l'estimation vénale d'un bien immobilier est une opération subjective tributaire de tendances sociales. En fonction de la perception positive ou négative de l'éolien par une personne, son estimation de la valeur d'un bien peut être fortement influencée. Il existe ainsi un écart considérable entre les mesures rigoureuses de la littérature scientifique et les propos individuels (expertises, opinions…).

Les enquêtes de terrain menées dans le cadre de l'étude pilotée par l'ADEME ont montré que la majorité des riverains de parcs éoliens sont en réalité assez indifférents à ces installations pour lesquels elles représentent une infrastructure parmi beaucoup d'autres. Il ressort de ces observations que l'impact de l'éolien sur l'immobilier est une question qui se pose en fait assez peu aux riverains. Ainsi, la dévaluation immobilière comme impact négatif de l'éolien n'est citée que dans 1% des réponses de questionnaires transmis aux riverains dans l'étude.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Une étude pilotée par l'ADEME en 2022 sur la valeur des biens immobiliers ne montrent pas d'évolution significative liées à l'implantation de parcs éoliens sur un territoire. L'impact du projet éolien sur l'habitat et l'immobilier est donc jugé très faible.	**TRÈS FAIBLE**

F.4.2 L'IMPACT BRUT SUR LA DÉMOGRAPHIE

La question de l'incidence de la présence d'un parc éolien sur la démographie renvoie notamment à l'acceptation sociale des éoliennes sur un territoire.

Une étude sur ce sujet a été réalisée par le cabinet indépendant Harris Interactive en 2018 à la demande de France Énergie Éolienne (FEE), organisme regroupant les acteurs de l'éolien en France.

Cette étude a été menée auprès :

- Du « grand public » avec une enquête en ligne auprès d'un échantillon de 1 091 personnes représentatif des français entre le 25 et le 27 septembre 2018 ;
- De « riverains » de parcs éoliens avec une enquête par téléphone du 24 septembre au 2 octobre 2018 auprès d'un échantillon de 1 001 personnes représentatif des français habitant à proximité d'une éolienne (moins de 5 km).

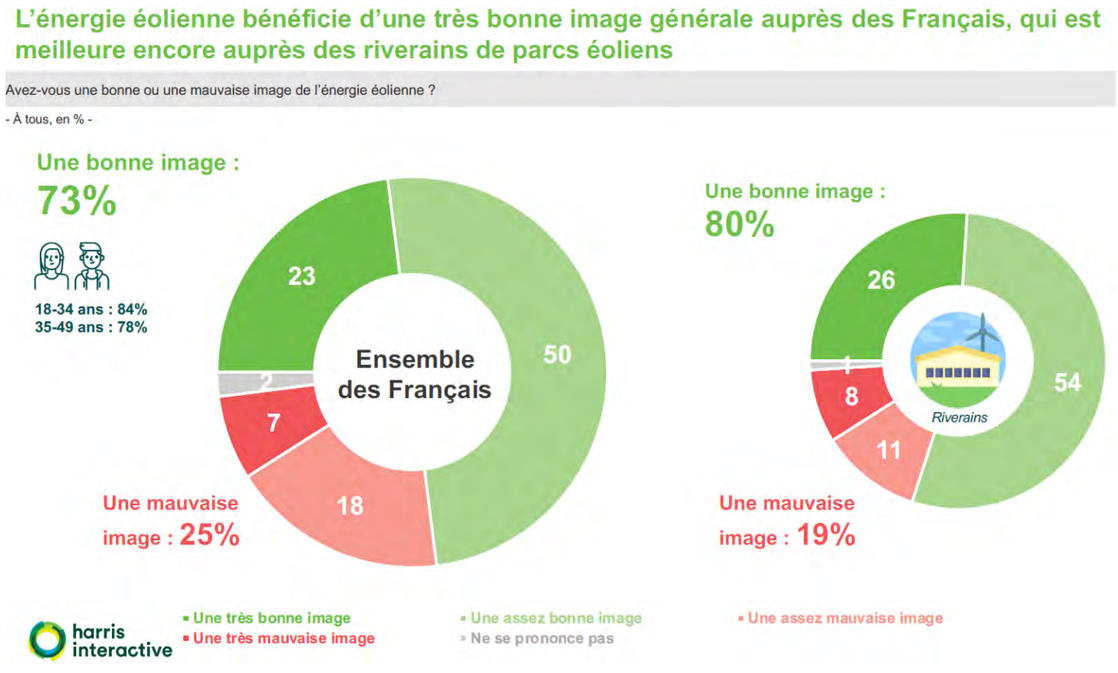


Figure 68 : image de l'énergie éolienne chez les français et riverains de parcs (Harris Interactive, FEE 2018)

Il ressort de cette étude que 73 % des français et 80 % des riverains de parcs ont une bonne image de l'énergie éolienne. 68 % des français estiment « à froid » que l'installation d'un parc éolien à proximité de leur territoire serait une bonne chose. Suite à l'installation effective d'éoliennes sur un territoire, 85% des riverains qui étaient favorables au moment de l'installation considèrent toujours que cela est une bonne chose. Seulement 48 % des riverains qui étaient opposés au moment de l'installation considèrent toujours que cela est une mauvaise chose.

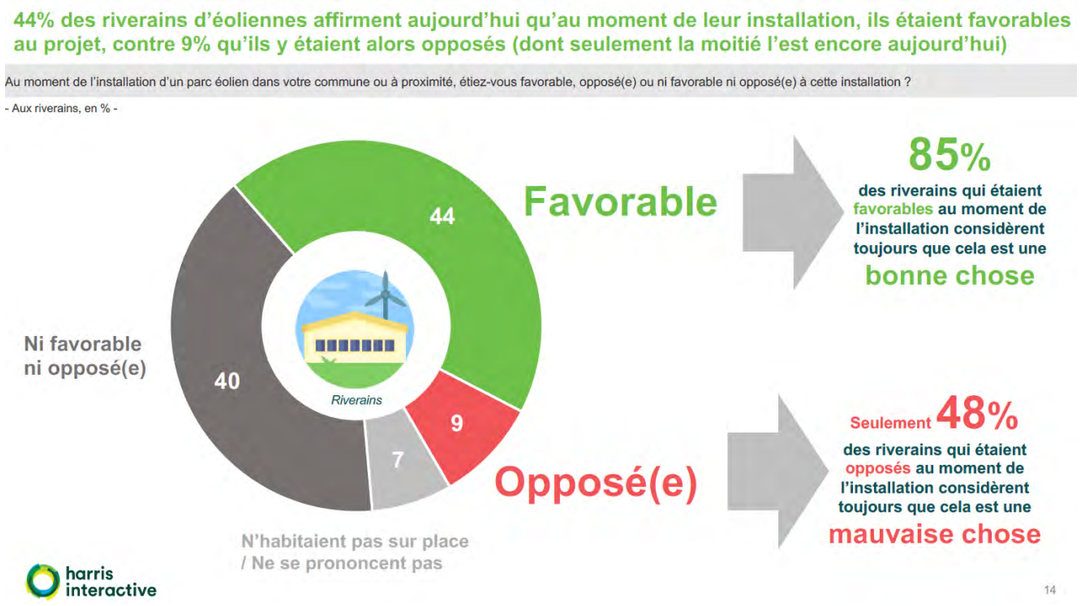


Figure 69 : Ressenti des riverains en apprenant la construction du parc éolien (Harris Interactive, FEE 2018)

Dans l'inconscient collectif, il semble que les éoliennes véhiculent préférentiellement l'image positive d'une industrie d'avenir axée sur le développement durable des territoires. L'image des éoliennes est ainsi largement utilisée à des fins publicitaires, notamment par des grands groupes tels que Google, la SNCF ou IKEA (cf. ci-après)



Figure 70 : Utilisation d'éoliennes pour la communication des groupes Google et SNCF

Ces éléments, ainsi que les études présentées sur l'impact de l'éolien sur l'immobilier, tendent à montrer que l'arrivée d'un parc éolien sur une commune n'est pas de nature à avoir une influence sur sa démographie.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	L'acceptabilité des parcs éoliens sur le territoire est très subjective et varie d'une personne à une autre. Les enquêtes réalisées auprès de riverains de parcs éoliens montrent toutefois une bonne acceptation globale de ces installations, notamment dans le contexte actuel de transition énergétique. Le projet n'aura donc pas d'incidence notable sur la démographie locale.	**FAIBLE**

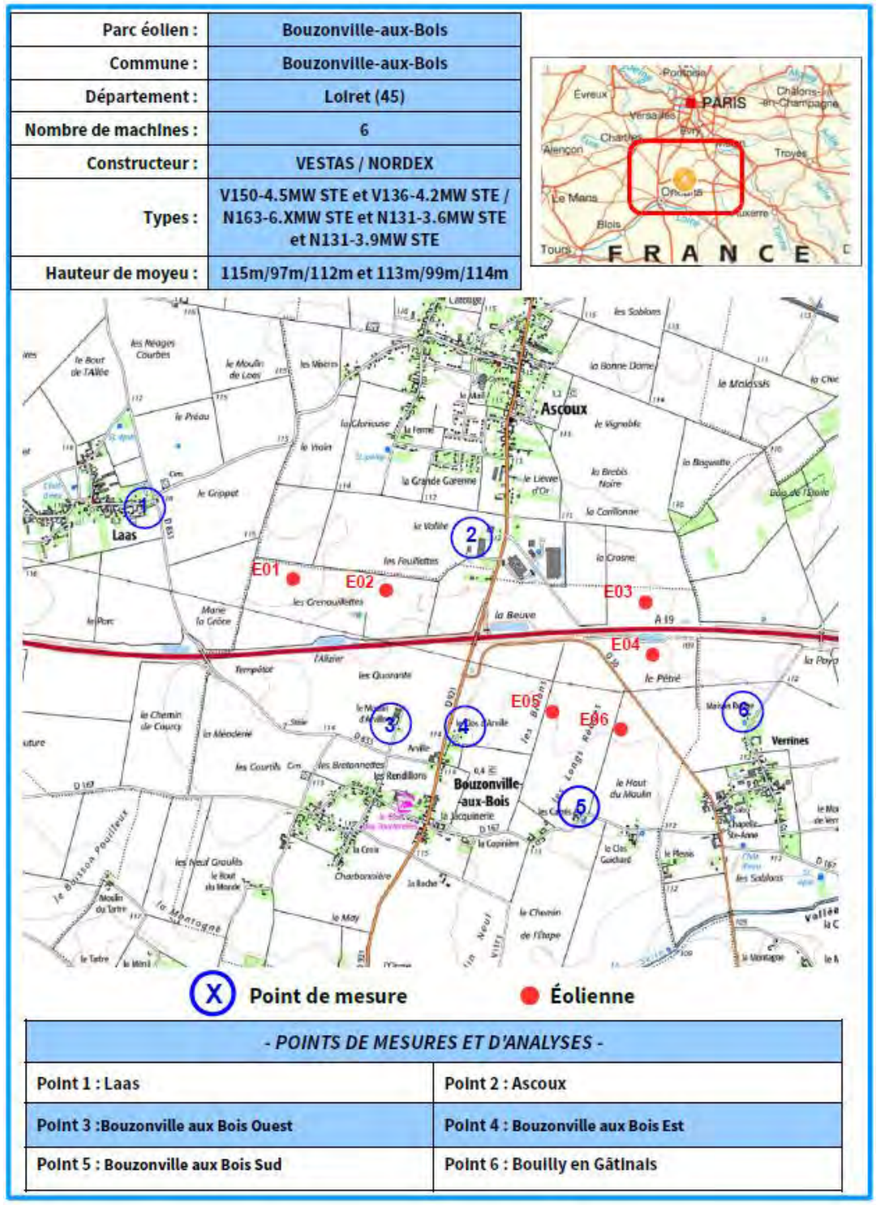
F.4.3 L'IMPACT BRUT SUR LA SANTÉ

F.4.3.1 L'IMPACT BRUT SUR LE CONTEXTE ACOUSTIQUE

L'impact brut a été évalué par le bureau d'étude Gamba sur la base de modélisation informatique réalisées sur le logiciel AcouS PROPA ®.

F.4.3.1.1 POINTS D'ANALYSE ET IMPLANTATION RETENUE

Nous retenons pour les analyses les 6 éoliennes et les 6 habitations repérées ci-dessous :



Carte 125 : points de mesures et d'évaluation des impacts acoustiques

F.4.3.1.2 MODÈLES D'ÉOLIENNES

Le projet éolien de Bouzonville aux Bois est étudié en prenant en compte six éoliennes et deux variantes distinctes, chacune incluant deux types de machines qui sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Eolienne	E01	E02	E03	E04	E05	E06
Variante 1	V150-4.5MW	V150-4.5MW	V136-4.2MW	V136-4.2MW	V136-4.2MW	V136-4.2MW
Variante 2	N163-6.XMW	N163-6.XMW	N131-3.6MW	N131-3.6MW	N131-3.9MW	N131-3.9MW

F.4.3.1.3 LES RÉSULTATS D'ÉVALUATION DES IMPACTS EN PÉRIODE ESTIVALE

Conditions météorologiques

Les conditions météo utilisées lors de la modélisation sont les suivantes :

Par vent de Sud-Ouest	Nuit	Jour	FDJ
Direction du vent		225°	
Température	16.8°C	21.3°C	21.3°C
Humidité	89%	Humide	68%
Couverture nuageuse	Dégagé		
Rayonnement		Moyen à faible	Moyen à faible
Rugosité	1.1m	0.165m	0.165m
Par vent de Nord-Est	**Nuit**	**Jour**	**FDJ**
Direction du vent		45°	
Température	13.5°C	20.9°C	20.9°C
Humidité	75%	Humide	55%
Couverture nuageuse	Dégagé		
Rayonnement		Moyen à faible	Moyen à faible
Rugosité	1.1m	0.19m	0.19m

Les cases en gris représentent les informations non requises comme paramètre d'entrée dans le logiciel de calcul

Plage d'analyse

Les analyses ont été menées pour les plages de vitesses de vent suivantes :

- Jour SO : 3-9 m/s
- Nuit SO : 3-9 m/s
- FDN SO : 3-7 m/s
- Jour NE : 3-7 m/s
- Fin de journée NE : 3-7 m/s
- Nuit NE : 3-8m/s
- FDN NE : 3-7m/s

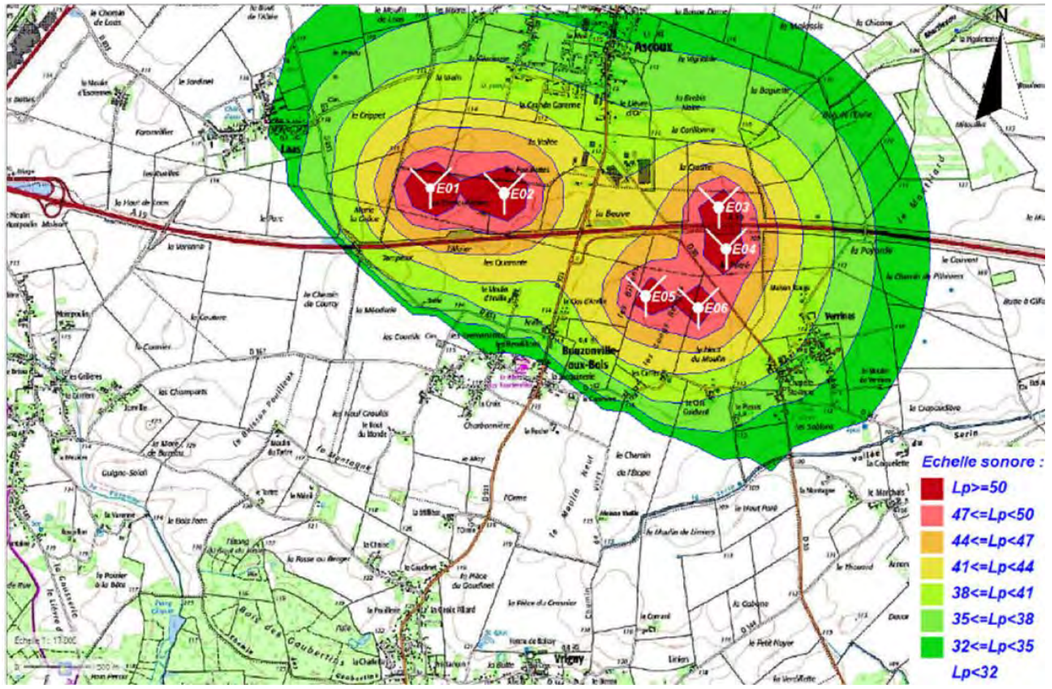
Analyses réglementaires de la variante 1

Nous présentons ci-dessous les résultats des analyses réglementaires portant sur l'impact acoustique en considérant les machines VESTAS V150-4.5MW STE et V136-4.2MW STE, présentées dans le tableau ci-dessous :

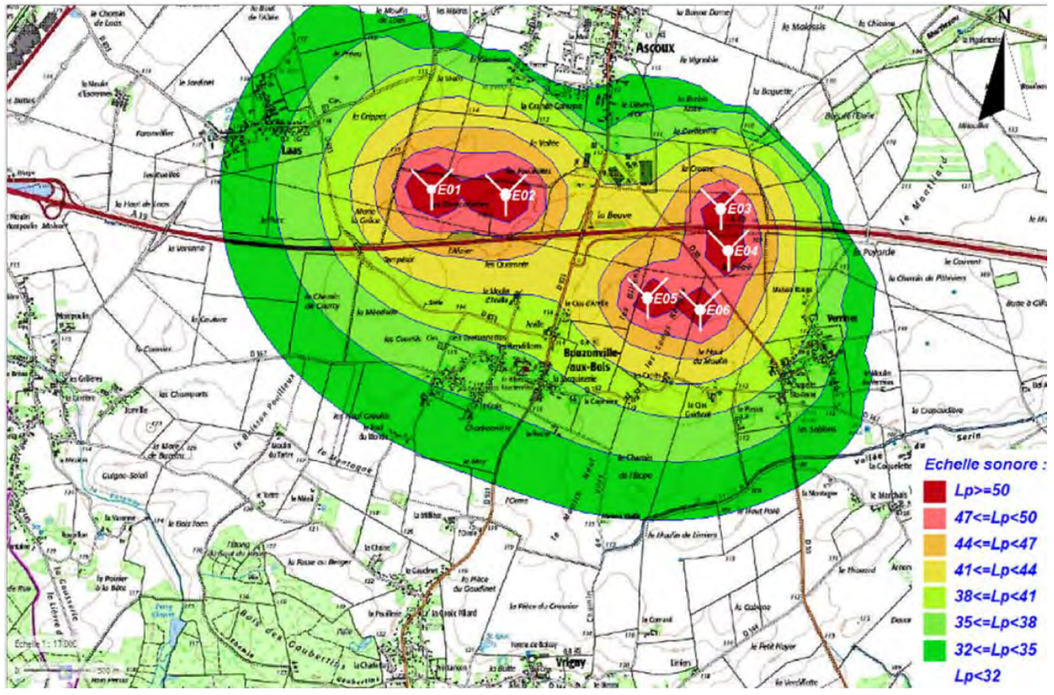
Éoliennes	Modèle d'éolienne	Puissance	hauteur de moyeu	diamètre de rotor	hauteur totale
E01/E02	V150	4.5MW	115m	150m	190m
E03/E04	V136	4.2MW	97m	136m	165m
E05/E06	V136	4.2MW	112m	136m	180m

Cartes de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne

Secteur de vent Sud-Ouest :



Secteur de vent Nord-Est :



Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations

Nous proposons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations. Les cases sur fond jaune correspondent à des situations non réglementaires. Les cases présentant « Lamb < 35dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Les tableaux complets présentant les niveaux de bruit résiduel, ambiant ainsi que les contributions des éoliennes et les émergences pour chaque point en fonction des vitesses de vent sont reportés en Annexe.

Secteur Sud-ouest :

Période Diurne (07h-22h)

Variante 1 / JOUR SO été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.5	0.0	0.0	Lamb < 35	0.5
4 m/s	0.0	0.5	0.5	0.5	2.5	0.5
5 m/s	0.5	0.5	0.5	1.0	5.0	0.5
6 m/s	0.5	1.0	0.5	1.5	6.5	1.0
7 m/s	0.5	1.0	0.5	1.0	5.5	0.5
8 m/s	0.5	0.5	0.0	0.5	3.5	0.5
9 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	2.0	0.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période nocturne (22h–05h)

Variante 1 / Nuit SO été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	1.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	1.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	3.5	Lamb < 35	6.5	13.0	4.0
6 m/s	2.0	4.5	6.0	8.0	15.0	5.0
7 m/s	1.5	4.0	3.0	6.5	12.5	2.5
8 m/s	1.0	3.0	2.0	5.5	10.5	2.0
9 m/s	1.0	3.0	2.0	4.5	9.5	2.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de fin de nuit (05h-07h)

Variante 1 / FDN SO été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.5
4 m/s	0.0	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1.0
5 m/s	0.5	1.5	3.5	6.5	13.0	2.5
6 m/s	0.5	2.5	4.0	8.0	15.0	2.5
7 m/s	1.0	2.5	3.0	6.5	12.5	2.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Secteur Nord-est :

Période Diurne (07h-19h30)

Variante 1 / JOUR NE été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5
4 m/s	0.0	1.0	0.5	0.5	1.0	0.5
5 m/s	0.5	1.5	1.0	0.5	1.5	1.0
6 m/s	0.5	2.0	2.0	1.5	2.5	1.5
7 m/s	0.5	2.0	2.0	1.0	2.5	2.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de Fin de Journée (19h30–22h)

Variante 1 / FDJ NE été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.5	Lamb < 35	0.5	1.0	0.5
4 m/s	0.5	1.5	1.0	0.5	1.5	1.0
5 m/s	0.5	2.5	3.0	2.0	3.0	2.5
6 m/s	1.5	4.5	4.0	3.0	4.5	3.5
7 m/s	1.5	4.0	3.5	3.0	4.5	3.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période nocturne (22h-05h)

Variante 1 / Nuit NE été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1.5	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	2.5	Lamb < 35	2.5	2.5	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	5.0	6.5	4.5	5.0	4.5
6 m/s	5.0	8.0	8.5	6.5	7.0	5.5
7 m/s	4.0	8.0	8.0	6.0	7.0	4.0
8 m/s	3.5	7.5	7.5	5.5	7.0	3.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de fin de nuit (05h-07h)

Variante 1 / FDN NE été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
4 m/s	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5
5 m/s	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.5
6 m/s	2.0	3.5	5.0	3.5	3.5	3.0
7 m/s	2.0	3.5	5.0	3.5	3.5	3.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Les périodes diurne et de fin de journée par vent de secteur Nord-Est ne présentent pas de risque de dépassement des seuils réglementaires. Le projet devrait donc respecter la réglementation acoustique en vigueur pour ces situations.

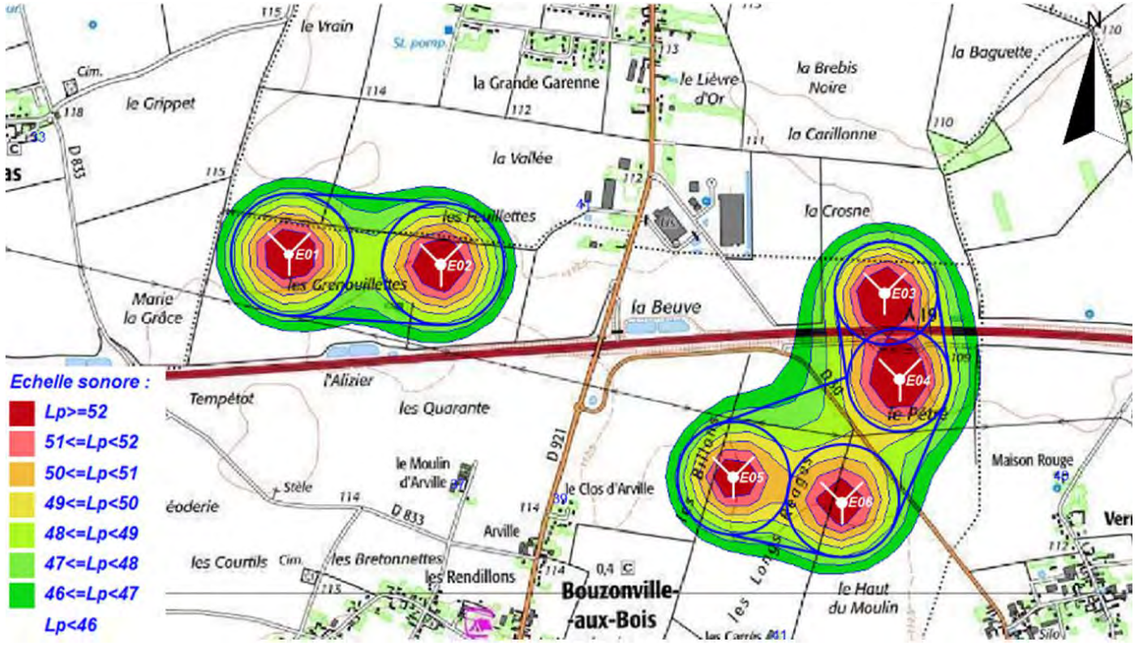
En revanche, on constate que des risques de dépassement des seuils réglementaires apparaissent pour toutes les périodes par vent de secteur Sud-Ouest et pour les périodes nocturne et de fin de nuit par vent de secteur Nord-Est. Des plans de bridage sont donc définis dans la suite afin de ramener ces périodes à une situation réglementairement acceptable.

Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines

D'une manière générale, les puissances acoustiques des machines sont maximales à partir de 6 à 8 m/s. En revanche, l'expérience montre que le bruit de fond augmente encore jusqu'à 10 m/s. Par conséquent, nous considérons que le bruit ambiant maximal (somme des contributions sonores des machines et du bruit de fond) sera maximal à 10 m/s. La carte de bruit ci-dessous présente les contributions sonores des éoliennes pour une vitesse de 10 m/s. A noter que les calculs ont été lancés pour la période de nuit. Cependant, étant données les distances d'éloignements très faibles, les conditions météorologiques auront une influence négligeable sur la propagation. Aussi, la carte de bruit ci-dessous sera valable pour les périodes de nuit comme pour celles de jour pour l'ensemble des directions de vent.

Carte de bruit des contributions sonores des machines :

Nous reportons en bleu sur la carte de bruit ci-dessous, le périmètre d'étude à proximité des éoliennes en tout point duquel le niveau total maximal ne doit pas dépasser les valeurs de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.



Nous constatons que les contributions sonores maximales sur le périmètre réglementaire sont inférieures à 50 dB(A) de jour et de nuit.

Établissement du bruit de fond :

L'implantation n'étant pas connue lors des mesures de caractérisation de l'état initial, il n'a pas été possible de mesurer le bruit de fond sur ce périmètre réglementaire. Cependant nous avons réalisé de nombreuses campagnes de mesure de caractérisation de puissance acoustique d'éoliennes selon la norme de mesurage IEC 61400-11. La mesure se réalise à une distance égale à la hauteur totale de l'éolienne. Ces emplacements sont équivalents à ceux du périmètre réglementaire (1.2 fois la hauteur totale des machines).

L'environnement de certains des sites éoliens que nous avons ainsi caractérisés correspond à celui du site du projet éolien de Bouzonville aux Bois (terrains agricoles).

Dans ces conditions, l'expérience montre que les niveaux maxima du bruit de fond sont de l'ordre de 50 dB(A) de jour et de nuit (atteints pour 10 m/s).

Conclusion :

Avec ces considérations pour le projet éolien de Bouzonville aux Bois, le bruit ambiant maximum est estimé à 53 dB(A) avec les machines considérées. Cette valeur reste inférieure aux seuils réglementaires de jour et de nuit.

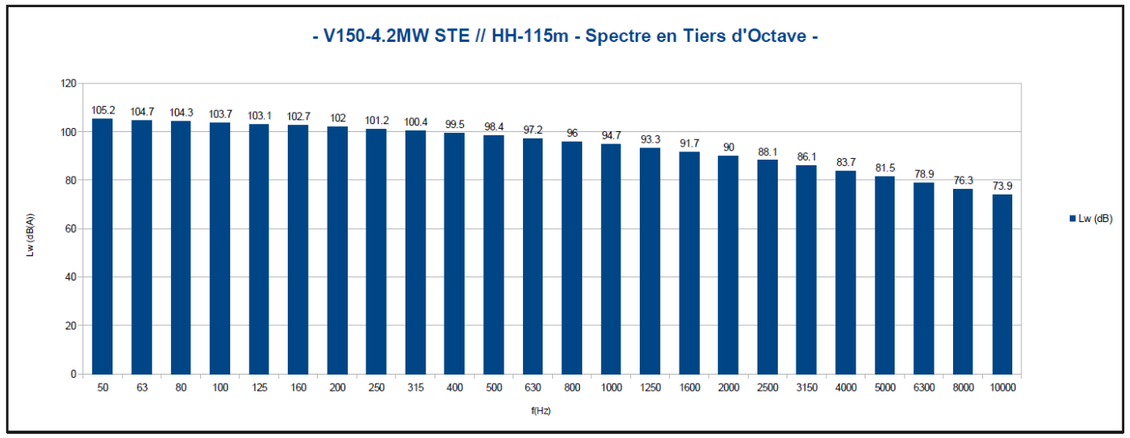
Le parc respectera donc la réglementation acoustique en vigueur pour le niveau sonore ambiant maximal à proximité des éoliennes.

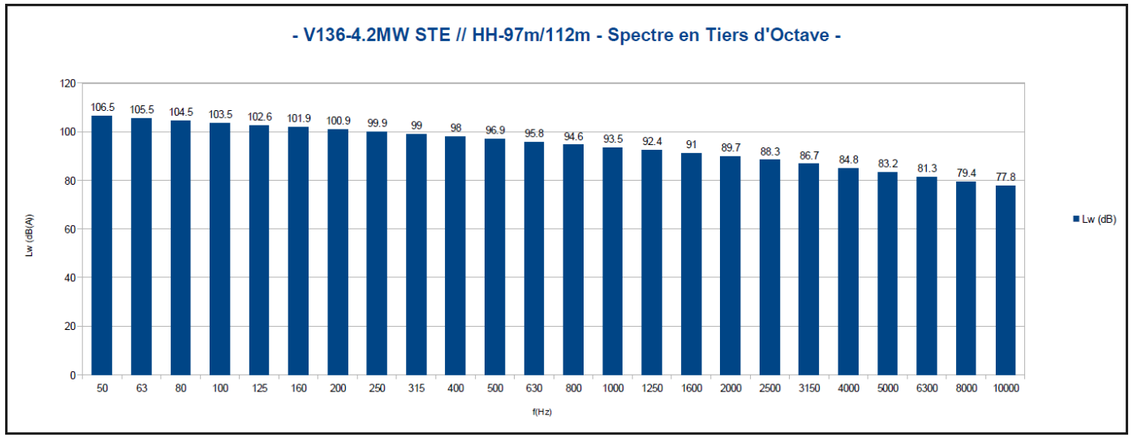
Recherche de tonalité marquée

Les différents facteurs d'atténuation du bruit (absorption atmosphérique, divergence géométrique, effets de sol) atténuent et déforment le spectre en fonction des fréquences mais ces déformations ne peuvent pas entraîner d'émergence importante d'une bande de fréquence particulière par rapport à ses voisines. Dans ces conditions, si une source de bruit ne présente pas de tonalité marquée à l'émission, il n'y aura pas de tonalité marquée sur le spectre total chez le riverain à moins qu'une tonalité marquée soit effectivement présente dans le bruit résiduel.

Nous reportons ci-dessous le spectre constructeur non pondéré A des machines V150-4.5MW STE et V136-4.2MW STE pour une vitesse de vent de 7 m/s.

V150-4.5MW STE - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB³(Lin)





Nous constatons que ce spectre à l'émission ne contient pas de tonalité marquée puisque aucune bande de 1/3 d'octave n'émerge de plus de 5 ou 10 dB par rapport à ses 4 bandes adjacentes.

Par conséquent, compte tenu du spectre par bande de 1/3 d'octave non pondéré mesuré à proximité de la machine, le bruit total chez les riverains au parc en fonctionnement ne devrait pas présenter de tonalité marquée imputable au fonctionnement des machines.

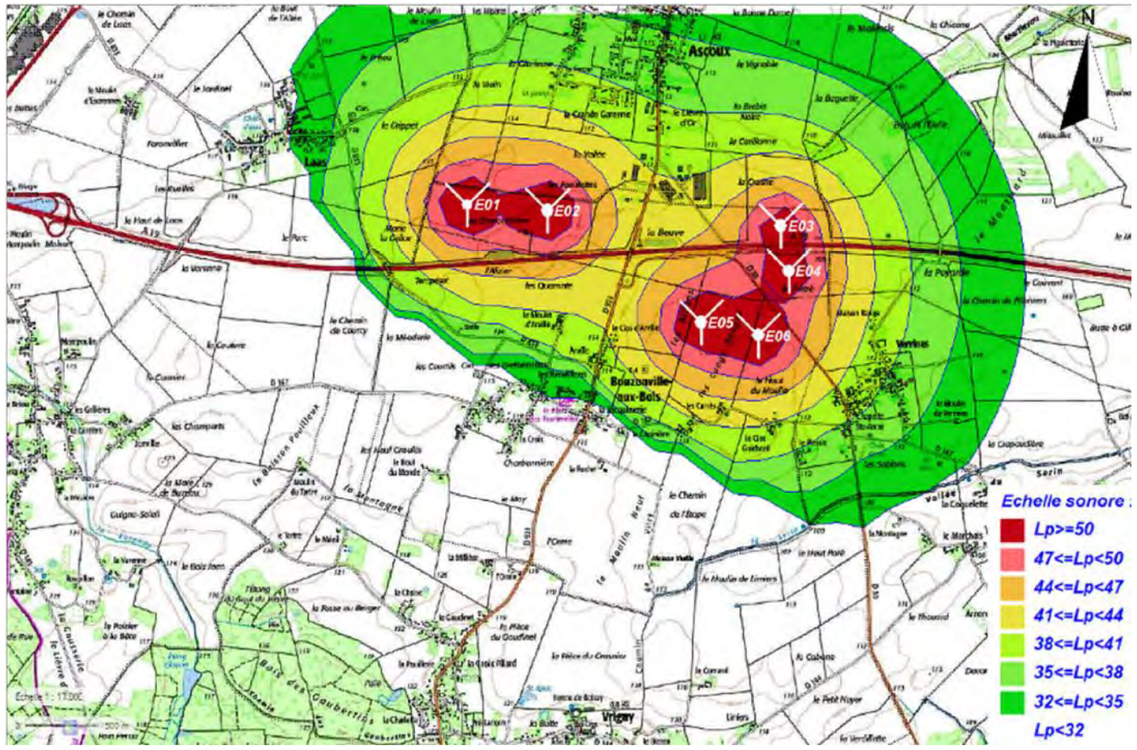
Analyses réglementaires de la variante 2

Nous présentons ci-dessous les résultats des analyses réglementaires portant sur l'impact acoustique en considérant les machines NORDEX N163-6.XMW STE, N131-3.6MW STE et N131-3.9MW STE, présentées dans le tableau ci-dessous :

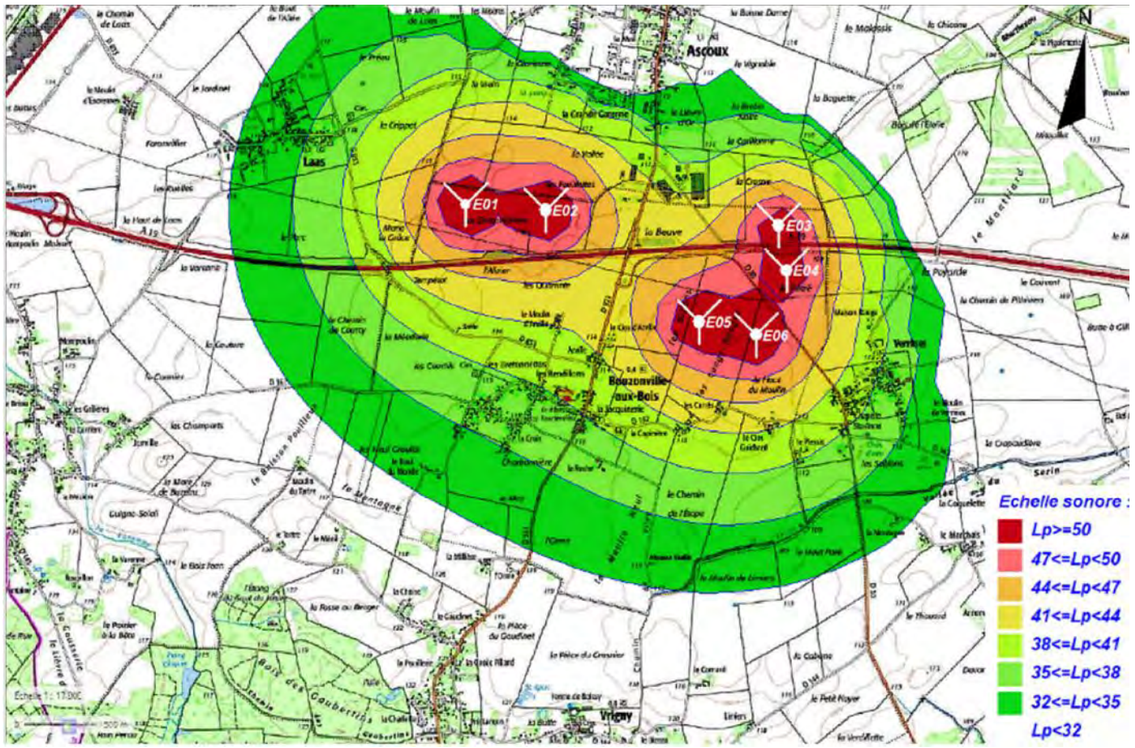
Éoliennes	Modèle d'éolienne	Puissance	hauteur de moyeu	diamètre de rotor	hauteur totale
E01/E02	N163	6.XMW	113m	163m	194.5m
E03/E04	N131	3.6MW	99m	131m	164.5m
E05/E06	N131	3.9MW	114m	131m	179.5m

Cartes de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne

Secteur de vent Sud-Ouest :



Secteur de vent Nord-Est :



Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations

Nous proposons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations. Les cases sur fond jaune correspondent à des situations non réglementaires. Les cases présentant « Lamb < 35dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Les tableaux complets présentant les niveaux de bruit résiduel, ambiant ainsi que les contributions des éoliennes et les émergences pour chaque point en fonction des vitesses de vent sont reportés en Annexe.

Secteur Sud-Ouest :

Période Diurne (07h-22h)

Variante 2 / JOUR SO été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.5	0.5	0.5	2.5	0.5
4 m/s	0.0	0.5	0.5	0.5	3.0	0.5
5 m/s	0.5	1.0	0.5	1.0	5.5	0.5
6 m/s	0.5	1.5	1.0	2.0	7.5	1.0
7 m/s	0.5	1.0	0.5	1.5	7.5	0.5
8 m/s	0.5	0.5	0.0	1.0	4.5	0.5
9 m/s	0.5	0.5	0.0	0.5	2.5	0.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période nocturne (22h–05h)

Variante 2 / Nuit SO été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	1.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	4.0	6.0	7.5	14.0	4.0
6 m/s	2.5	5.5	7.5	9.5	16.5	5.0
7 m/s	2.0	5.0	4.0	8.0	15.0	3.0
8 m/s	1.5	4.0	3.0	7.0	13.0	2.5
9 m/s	1.0	4.0	3.0	6.0	11.5	2.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de fin de nuit (05h-07h)

Variante 2 / FDN SO été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.5
4 m/s	0.0	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1.0
5 m/s	0.5	1.5	4.0	7.5	14.0	2.0
6 m/s	1.0	3.0	5.0	9.5	16.5	2.5
7 m/s	1.0	3.5	4.0	8.0	15.0	3.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

<u>Secteur Nord-Est :</u>

Période Diurne (07h-19h30)

Variante 2 / JOUR NE été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	1.0	0.5	0.5	1.5	0.5
4 m/s	0.0	1.0	0.5	0.5	1.0	0.5
5 m/s	0.5	1.5	1.0	0.5	2.0	1.0
6 m/s	1.0	2.5	2.5	1.5	3.0	2.0
7 m/s	1.0	2.5	2.5	2.0	3.5	2.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de Fin de Journée (19h30–22h)

Variante 2 / FDJ NE été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.5	1.0	1.0	0.5	1.5	0.5
4 m/s	0.5	1.5	1.5	1.0	1.5	0.5
5 m/s	1.0	3.0	3.0	2.0	3.5	2.0
6 m/s	2.0	5.0	5.0	4.0	5.5	4.0
7 m/s	2.0	5.0	4.5	4.0	6.0	3.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période nocturne (22h-05h)

Variante 2 / Nuit NE été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2.5	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	2.5	Lamb < 35	2.5	2.5	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	5.5	7.0	5.0	5.5	4.5
6 m/s	6.0	9.0	9.5	7.5	8.0	5.5
7 m/s	5.0	9.0	9.5	7.5	8.5	4.5
8 m/s	4.5	9.0	9.0	7.0	8.5	4.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de fin de nuit (05h-07h)

Variante 2 / FDN NE été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5
4 m/s	0.5	1.0	1.5	1.0	1.0	0.5
5 m/s	1.0	2.0	3.5	2.0	2.0	1.5
6 m/s	2.5	4.0	6.0	4.0	4.0	3.0
7 m/s	3.0	4.5	6.5	4.5	5.0	3.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

La période diurne par vent de secteur Nord-Est ne présente pas de risque de dépassement des seuils réglementaires. Le projet devrait donc respecter la réglementation acoustique en vigueur pour cette situation.

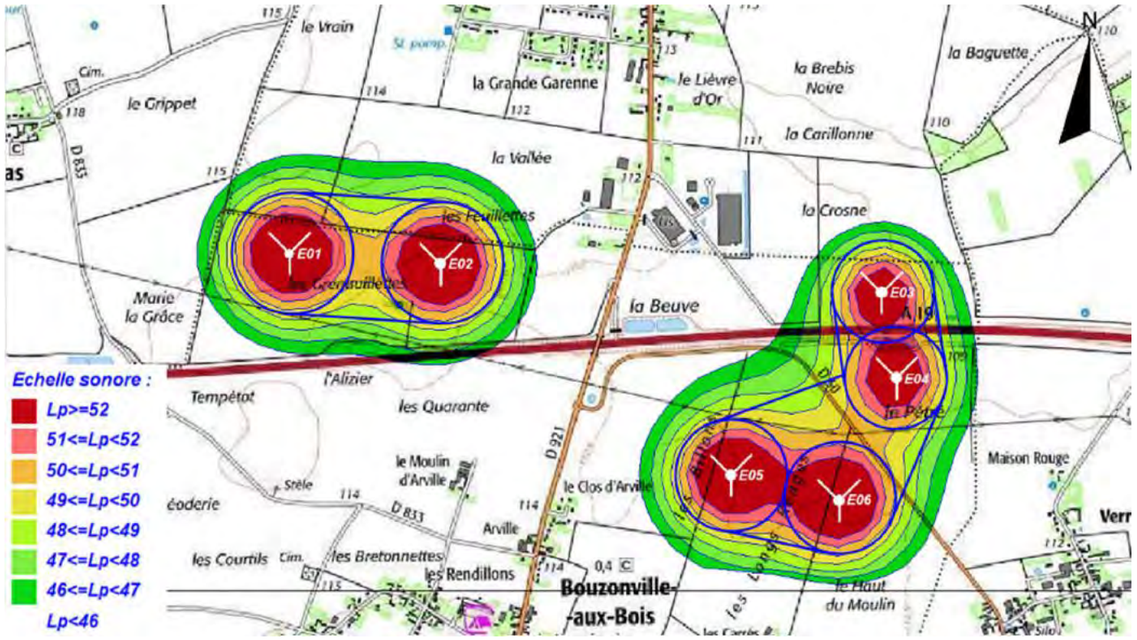
En revanche, on constate que des risques de dépassement des seuils réglementaires apparaissent pour toutes les périodes par vent de secteur Sud-Ouest et pour les périodes de fin de journée, nocturne et de fin de nuit par vent de secteur Nord-Est. Des plans de bridage sont donc définis dans la suite afin de ramener ces périodes à une situation réglementairement acceptable.

<u>Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines</u>

D'une manière générale, les puissances acoustiques des machines sont maximales à partir de 6 à 8 m/s. En revanche, l'expérience montre que le bruit de fond augmente encore jusqu'à 10 m/s. Par conséquent, nous considérons que le bruit ambiant maximal (somme des contributions sonores des machines et du bruit de fond) sera maximal à 10 m/s. La carte de bruit ci-dessous présente les contributions sonores des éoliennes pour une vitesse de 10 m/s. A noter que les calculs ont été lancés pour la période de nuit. Cependant, étant données les distances d'éloignements très faibles, les conditions météorologiques auront une influence négligeable sur la propagation. Aussi, la carte de bruit ci-dessous sera valable pour les périodes de nuit comme pour celles de jour pour l'ensemble des directions de vent.

<u>Carte de bruit des contributions sonores des machines :</u>

Nous reportons en bleu sur la carte de bruit ci-dessous, le périmètre d'étude à proximité des éoliennes en tout point duquel le niveau total maximal ne doit pas dépasser les valeurs de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.



Nous constatons que les contributions sonores maximales sur le périmètre réglementaire sont inférieures à 50 dB(A) de jour et de nuit.

Établissement du bruit de fond :

L'implantation n'étant pas connue lors des mesures de caractérisation de l'état initial, il n'a pas été possible de mesurer le bruit de fond sur ce périmètre réglementaire. Cependant nous avons réalisé de nombreuses campagnes de mesure de caractérisation de puissance acoustique d'éoliennes selon la norme de mesurage IEC 61400-11. La mesure se réalise à une distance égale à la hauteur totale de l'éolienne. Ces emplacements sont équivalents à ceux du périmètre réglementaire (1.2 fois la hauteur totale des machines).

L'environnement de certains des sites éoliens que nous avons ainsi caractérisés correspond à celui du site du projet éolien de Bouzonville aux Bois (terrains agricoles).

Dans ces conditions, l'expérience montre que les niveaux maxima du bruit de fond sont de l'ordre de 50 dB(A) de jour et de nuit (atteints pour 10 m/s).

Conclusion :

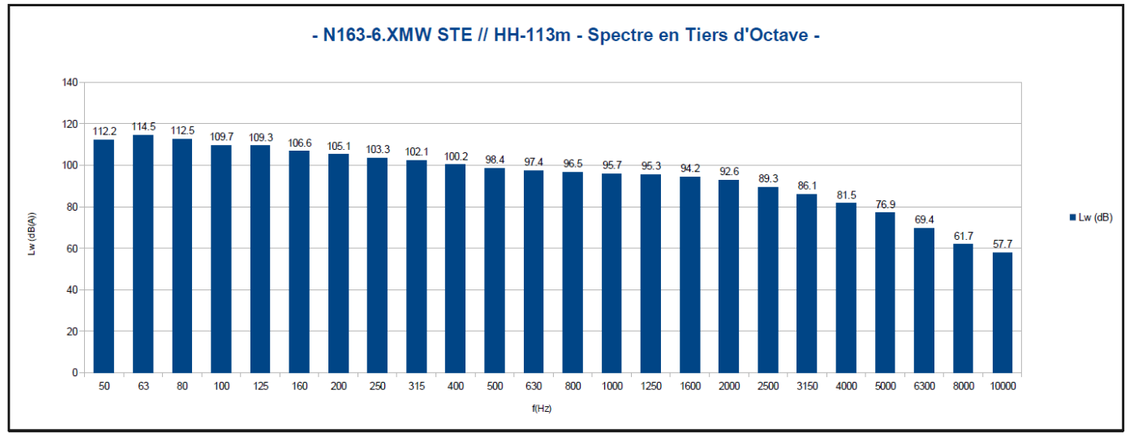
Avec ces considérations pour le projet éolien de Bouzonville aux Bois, le bruit ambiant maximum est estimé à 53 dB(A) avec les machines considérées. Cette valeur reste inférieure aux seuils réglementaires de jour et de nuit.

Recherche de tonalité marquée

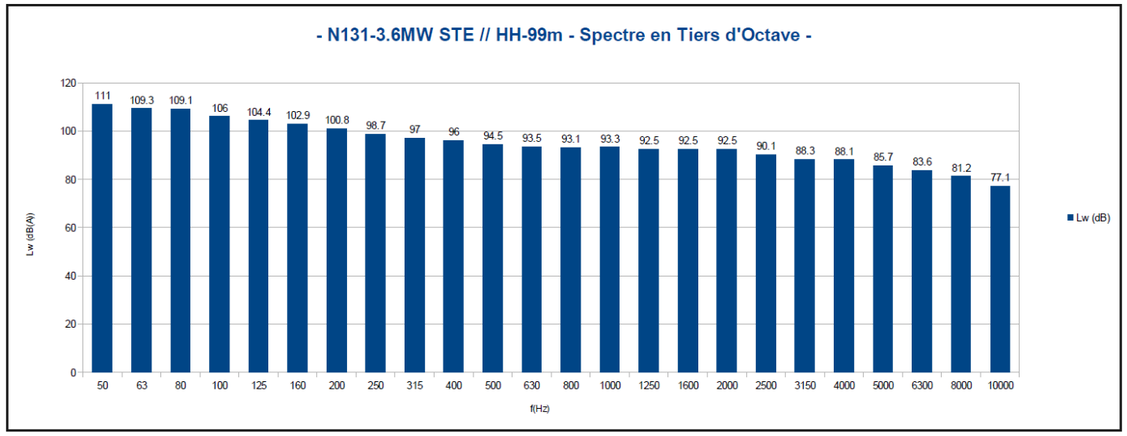
Les différents facteurs d'atténuation du bruit (absorption atmosphérique, divergence géométrique, effets de sol) atténuent et déforment le spectre en fonction des fréquences mais ces déformations ne peuvent pas entraîner d'émergence importante d'une bande de fréquence particulière par rapport à ses voisines. Dans ces conditions, si une source de bruit ne présente pas de tonalité marquée à l'émission, il n'y aura pas de tonalité marquée sur le spectre total chez le riverain à moins qu'une tonalité marquée soit effectivement présente dans le bruit résiduel.

Nous reportons ci-dessous le spectre constructeur non pondéré A des machines N163-6.XMW STE, N131-3.6MW STE et N131-3.9MW STE pour une vitesse de vent de 7 m/s, 8 m/s et 7m/s respectivement.

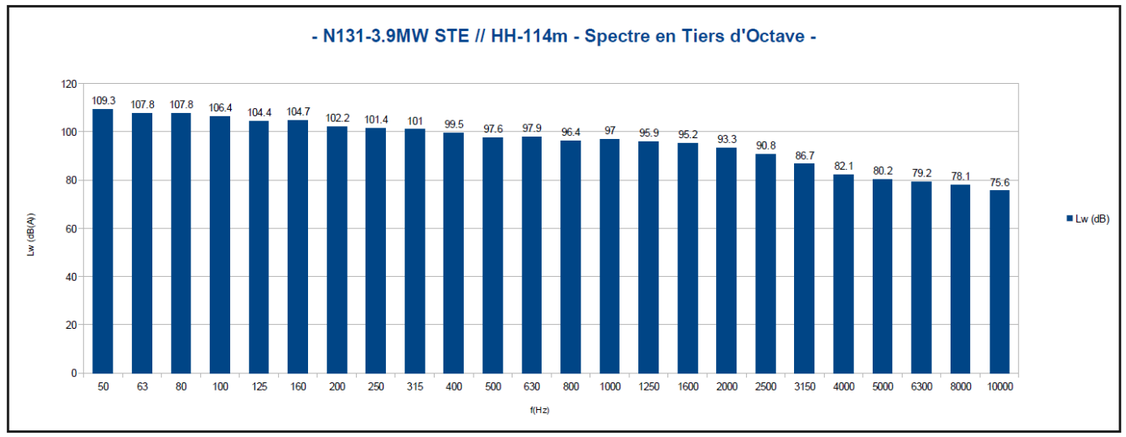
N163-6.XMW STE - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB[5](Lin)



N131-3.6MW STE - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB[6](Lin)



N131-3.9MW STE - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB[7](Lin)



Nous constatons que ce spectre à l'émission ne contient pas de tonalité marquée puisque aucune bande de 1/3 d'octave n'émerge de plus de 5 ou 10 dB par rapport à ses 4 bandes adjacentes.

Par conséquent, compte tenu du spectre par bande de 1/3 d'octave non pondéré mesuré à proximité de la machine, le bruit total chez les riverains au parc en fonctionnement ne devrait pas présenter de tonalité marquée imputable au fonctionnement des machines.

F.4.3.1.4 LES RÉSULTATS D'ÉVALUATION DES IMPACTS EN PÉRIODE ESTIVALE

Conditions météorologiques

Les conditions météo utilisées lors de la modélisation sont les suivantes :

Par vent de Sud-Ouest	Nuit	Jour	FDJ
Direction du vent		225°	
Température	9.5°C	9.5°C	9.5°C
Humidité	87%	Humide	87%
Couverture nuageuse	Dégagé		
Rayonnement		Moyen à faible	Moyen à faible
Rugosité	0.262m	0.182m	0.182m
Par vent de Nord-Est	**Nuit**	**Jour**	**FDJ**
Direction du vent		45°	
Température	-2.4°C	-1.1°C	-1.1°C
Humidité	92%	Humide	92%
Couverture nuageuse	Dégagé		
Rayonnement		Moyen à faible	Moyen à faible
Rugosité	0.598m	0.393m	0.393m

Les cases en gris représentent les informations non requises comme paramètre d'entrée dans le logiciel de calcul.

Plage d'analyse

Les analyses seront menées pour les plages de vitesses de vent suivantes :

- Jour SO : 3-11 m/s
- Fin de journée SO : 3-11 m/s
- Nuit SO : 3-11 m/s
- Jour NE : 3-7 m/s
- Fin de journée NE : 3-5 m/s
- Nuit NE : 3-7m/s

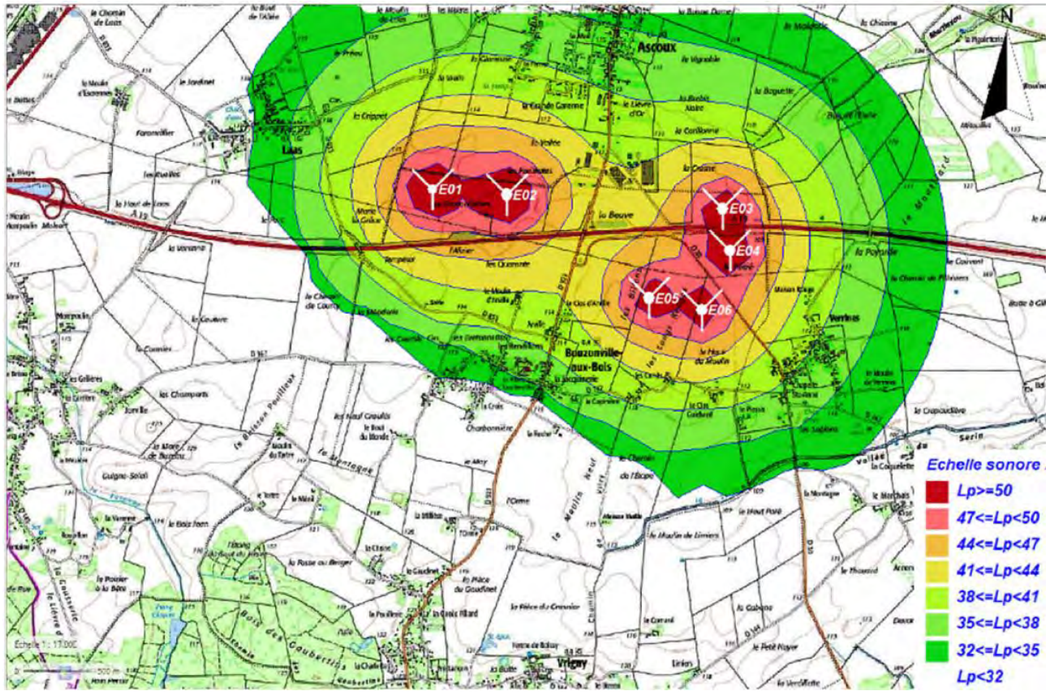
Analyses réglementaires de la variante 1

Nous présentons ci-dessous les résultats des analyses réglementaires portant sur l'impact acoustique en considérant les machines VESTAS V150-4.5MW STE et V136-4.2MW STE, présentées dans le tableau ci-dessous :

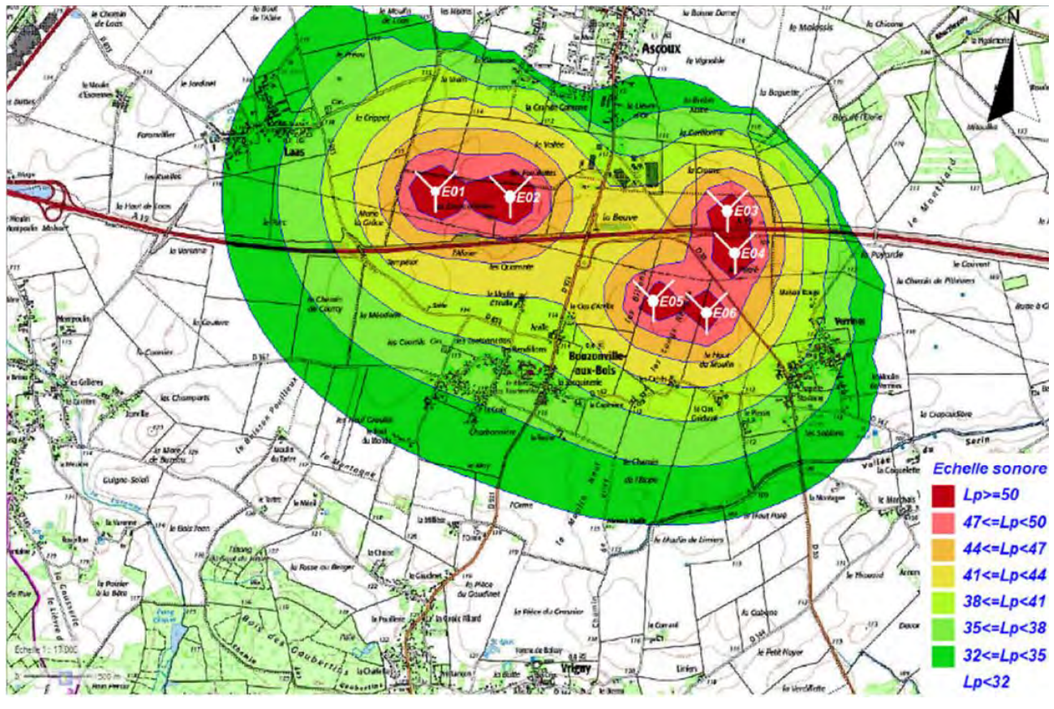
Éoliennes	Modèle d'éolienne	Puissance	hauteur de moyeu	diamètre de rotor	hauteur totale
E01/E02	V150	4.5MW	115m	150m	190m
E03/E04	V136	4.2MW	97m	136m	165m
E05/E06	V136	4.2MW	112m	136m	180m

Cartes de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne

Secteur de vent Sud-Ouest :



Secteur de vent Nord-Est :



Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations

Nous proposons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations. Les cases sur fond jaune correspondent à des situations non réglementaires. Les cases présentant « Lamb < 35dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Les tableaux complets présentant les niveaux de bruit résiduel, ambiant ainsi que les contributions des éoliennes et les émergences pour chaque point en fonction des vitesses de vent sont reportés en Annexe.

Secteur Sud-ouest :

Période Diurne (07h-20h)

Variante 1 / JOUR SO Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	Lamb < 35	0.0
4 m/s	0.0	0.0	0.5	0.5	Lamb < 35	0.5
5 m/s	0.0	0.5	1.0	1.0	7.0	1.0
6 m/s	0.5	1.0	1.5	1.5	9.0	1.5
7 m/s	0.0	1.0	1.0	1.5	8.0	1.5
8 m/s	0.0	1.0	0.5	1.0	5.0	1.0
9 m/s	0.0	0.5	0.5	0.5	3.5	1.0
10 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	2.0	0.5
11 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	1.5	0.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de Fin de Journée (20h–22h)

Variante 1 / FDJ SO Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.5
4 m/s	0.0	0.5	1.0	2.0	Lamb < 35	1.0
5 m/s	0.5	1.5	3.0	4.0	11.0	2.5
6 m/s	0.5	2.5	4.0	6.0	13.0	4.0
7 m/s	0.5	2.5	3.0	3.5	11.0	4.0
8 m/s	0.0	2.0	1.0	1.5	7.5	2.5
9 m/s	0.0	1.0	0.5	1.0	5.0	1.5
10 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	2.5	1.0
11 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	2.0	1.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période Nocturne (22h-07h)

Variante 1 / Nuit SO Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	1.0	4.0	4.0	9.0	12.0	5.5
6 m/s	1.5	5.5	4.5	8.0	15.0	7.0
7 m/s	1.0	4.5	2.0	6.0	12.0	5.0
8 m/s	0.0	2.5	1.0	3.0	8.0	2.5
9 m/s	0.0	1.0	0.5	1.5	5.0	1.5
10 m/s	0.0	0.5	0.0	1.0	2.5	1.0
11 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	2.5	0.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Secteur Nord-Est :

Période Diurne (07h-20h)

Variante 1 / JOUR NE Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	Lamb < 35
4 m/s	0.0	0.5	0.5	0.0	1.0	Lamb < 35
5 m/s	0.0	1.0	1.5	0.5	1.5	2.0
6 m/s	0.5	2.0	2.5	0.5	2.0	3.5
7 m/s	0.5	2.5	2.5	0.5	1.5	3.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de Fin de Journée (20h–22h)

Variante 1 / FDJ NE Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.5	Lamb < 35	0.5	1.5	Lamb < 35
4 m/s	0.0	1.0	1.0	0.5	1.5	Lamb < 35
5 m/s	0.5	2.5	3.0	1.5	2.5	2.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période Nocturne (22h-07h)

Variante 1 / Nuit NE Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	1.5	Lamb < 35	Lamb < 35	3.5	Lamb < 35
5 m/s	1.5	4.0	3.5	4.0	5.5	6.0
6 m/s	2.5	6.5	5.5	4.5	7.0	7.0
7 m/s	2.5	6.0	5.0	3.5	5.5	6.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Les périodes de jour et de fin de journée par vent de secteur Nord-Est ne présentent pas de risque de dépassement des seuils réglementaires. Le projet devrait donc respecter la réglementation acoustique en vigueur pour ces situations.

En revanche, on constate que des risques de dépassement des seuils réglementaires apparaissent pour toutes les périodes par vent de secteur Sud-Ouest et pour la période nocturne par vent de secteur Nord-Est. Des plans de bridage sont donc définis dans la suite afin de ramener ces périodes à une situation réglementairement acceptable.

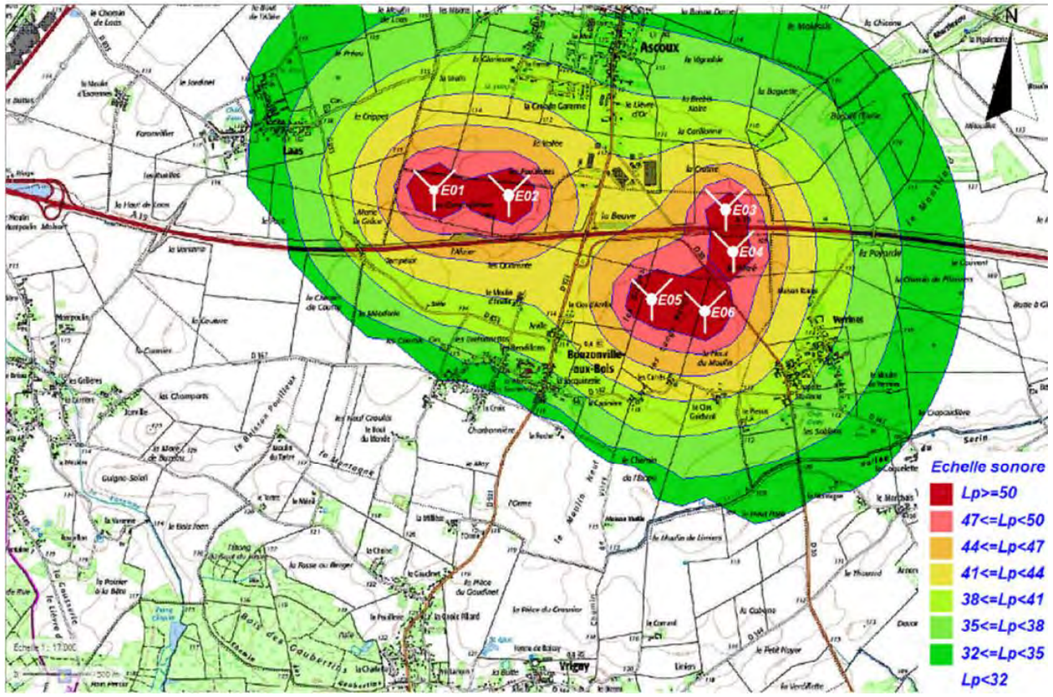
Analyses réglementaires de la variante 2

Nous présentons ci-dessous les résultats des analyses réglementaires portant sur l'impact acoustique en considérant les machines NORDEX N163-6.XMW STE, N131-3.6MW STE et N131-3.9MW STE, présentées dans le tableau ci-dessous :

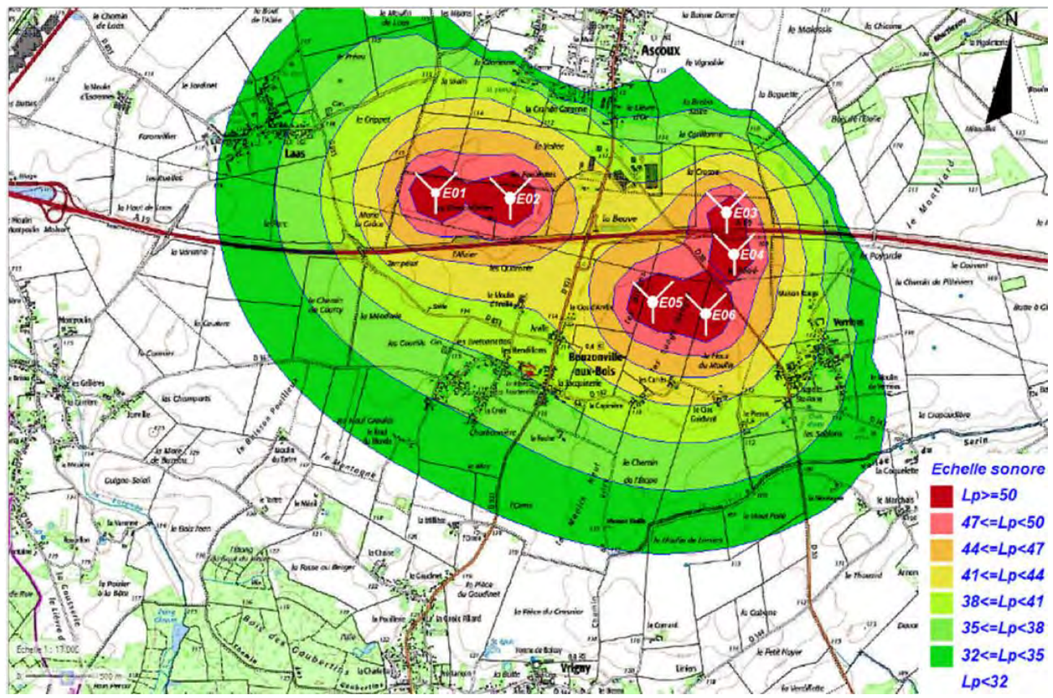
Éoliennes	Modèle d'éolienne	Puissance	hauteur de moyeu	diamètre de rotor	hauteur totale
E01/E02	N163	6.XMW	113m	163m	194.5m
E03/E04	N131	3.6MW	99m	131m	164.5m
E05/E06	N131	3.9MW	114m	131m	179.5m

Cartes de bruit des contributions sonores à 7 / 8m/s pour la période nocturne

Secteur de vent Sud-Ouest :



Secteur de vent Nord-Est :



Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations

Nous proposons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations. Les cases sur fond jaune correspondent à des situations non réglementaires. Les cases présentant « Lamb < 35dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Les tableaux complets présentant les niveaux de bruit résiduel, ambiant ainsi que les contributions des éoliennes et les émergences pour chaque point en fonction des vitesses de vent sont reportés en Annexe.

Secteur Sud-ouest :

Période Diurne (07h-20h)

Variante 2 / JOUR SO Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.0	0.5	0.5	Lamb < 35	0.5
4 m/s	0.0	0.0	0.5	0.5	Lamb < 35	0.5
5 m/s	0.0	0.5	1.0	1.0	7.5	1.0
6 m/s	0.5	1.5	2.0	2.0	10.0	1.5
7 m/s	0.5	1.5	1.5	2.0	10.0	2.0
8 m/s	0.0	1.0	0.5	1.5	7.0	1.5
9 m/s	0.0	1.0	0.5	1.0	5.0	1.0
10 m/s	0.0	0.5	0.0	1.0	3.0	1.0
11 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	2.5	0.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de Fin de Journée (20h–22h)

Variante 2 / FDJ SO Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.5	0.5	Lamb < 35	2.0	Lamb < 35	1.0
4 m/s	0.5	0.5	1.5	2.0	Lamb < 35	1.0
5 m/s	0.5	1.5	3.0	4.5	11.5	2.5
6 m/s	1.0	3.5	5.0	7.0	14.5	4.5
7 m/s	0.5	3.0	4.0	4.5	13.0	4.0
8 m/s	0.5	3.0	1.5	2.5	9.5	2.5
9 m/s	0.0	1.5	0.5	1.5	7.0	2.0
10 m/s	0.0	1.0	0.0	1.0	3.5	1.0
11 m/s	0.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période Nocturne (22h-07h)

Variante 2 / Nuit SO Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Bouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	1.5	4.5	4.5	9.5	12.5	5.5
6 m/s	2.0	6.5	5.5	9.5	16.5	7.0
7 m/s	1.5	5.5	2.5	7.5	14.0	5.5
8 m/s	0.5	3.0	1.0	4.0	10.0	3.0
9 m/s	0.0	1.5	0.5	2.5	6.5	2.0
10 m/s	0.0	1.0	0.5	1.5	4.0	1.0
11 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	4.0	0.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Secteur Nord-Est :

Période Diurne (07h-20h)

Variante 2 / JOUR NE Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	Lamb < 35
4 m/s	0.0	0.5	0.5	0.5	1.0	Lamb < 35
5 m/s	0.0	1.0	1.5	0.5	1.5	2.0
6 m/s	0.5	2.5	3.0	1.0	2.0	3.5
7 m/s	0.5	3.0	3.5	1.0	2.0	3.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de Fin de Journée (20h–22h)

Variante 2 / FDJ NE Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	1.0	1.5	1.0	2.5	Lamb < 35
4 m/s	0.5	1.0	1.5	0.5	1.5	Lamb < 35
5 m/s	0.5	2.5	3.0	1.5	2.5	2.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période Nocturne (22h-07h)

Variante 2 / Nuit NE Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	3.5	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	2.0	2.0	Lamb < 35	3.5	Lamb < 35
5 m/s	1.5	4.0	3.5	4.0	6.0	5.5
6 m/s	3.5	7.0	6.5	5.0	8.0	7.0
7 m/s	3.5	7.5	6.0	4.5	7.0	6.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Les périodes de jour et de fin de journée par vent de secteur Nord-Est ne présentent pas de risque de dépassement des seuils réglementaires. Le projet devrait donc respecter la réglementation acoustique en vigueur pour ces situations.

En revanche, on constate que des risques de dépassement des seuils réglementaires apparaissent pour toutes les périodes par vent de secteur Sud-Ouest et pour la période nocturne par vent de secteur Nord-Est. Des plans de bridage sont donc définis dans la suite afin de ramener ces périodes à une situation réglementairement acceptable.

F.4.3.2 L'IMPACT BRUT SUR LES AUTRES COMMODITÉS DE VOISINAGE

Rappelons que le parc éolien des Grenouillettes produira une électricité issue d'une ressource propre et renouvelable, le vent. Il contribuera ainsi à la diversification des sources d'énergie et à la lutte contre l'effet de serre.

En phase d'exploitation, les éoliennes n'engendreront aucune pollution du milieu ambiant :

- Absence de pollution de l'air (absence d'émissions de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées, d'odeurs…),
- Absence de pollution des eaux (absence de rejets de métaux lourds ou de combustibles dans le milieu aquatique),
- Absence de pollution des sols (absence de production de suies, de cendres, de déchets susceptibles de contaminer les sols).

F.4.3.2.1 L'IMPACT BRUT LIÉ AUX OMBRES PORTÉES DES ÉOLIENNES

En présence de soleil, une éolienne, comme toute autre structure, projette une ombre portée sur le terrain qui l'entoure. La rotation des pales entraîne également une interruption périodique de la lumière du soleil (effet stroboscopique). Ces deux effets s'observent à proximité des éoliennes et sont d'autant plus importants que le soleil est « bas » et que le ciel est dégagé de tout nuage. Ces deux effets peuvent éventuellement créer une gêne au niveau de tiers.

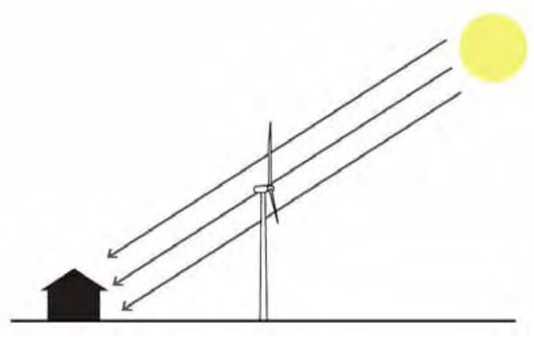


Figure 71 : schéma d'illustration du phénomène d'ombre portée (MEEDDM)

L'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 demande qu'« afin de limiter l'impact sanitaire lié aux effets stroboscopiques, lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment ». Aucun bâtiment n'est situé à moins de 250 m des éoliennes envisagées, le projet éolien des Grenouillettes respectera donc cette disposition.

Concernant les lieux de vie, le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres publié en décembre 2016 par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer rappelle qu'« *il n'y a pas en France de valeur règlementaire concernant la perception des ombres portées, sauf l'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011* » (cf. ci-dessus). Ainsi aucune étude spécifique de l'impact des ombres portées sur les lieux de vie n'est nécessaire dans le cadre du projet éolien des Grenouillettes. Rappelons le recul des éoliennes à 543 m de l'habitation la plus proche.

F.4.3.2.2 L'IMPACT BRUT LIÉ AUX CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Dans le domaine de l'électricité, il existe deux types de champs distincts :

- Le champ électrique lié à la tension (c'est à dire aux charges électriques). Il existe dès qu'un appareil est branché, même s'il n'est pas en fonctionnement. L'unité de mesure est le volt par mètre (V/m) ou son multiple le kilovolt par mètre (kV/m). Il diminue fortement avec la distance. Toutes sortes d'obstacles (arbres, cloisons…) peuvent le réduire, voire l'arrêter ;
- Le champ magnétique lié au mouvement des charges électriques, c'est à dire au passage d'un courant. Pour qu'il soit présent, il faut donc non seulement que l'appareil soit branché mais également en fonctionnement. L'unité de mesure est le Tesla (T) ou le microTesla (1 µT=0,000 001 T). Il diminue rapidement en fonction de la distance mais les matériaux courants ne l'arrêtent pratiquement pas.

La combinaison de ces deux champs conduit à parler de champ électromagnétique.

Les sources possibles de champs électromagnétiques sont de deux types :

- Les sources naturelles : celles-ci génèrent des champs statiques, tel le champ magnétique terrestre et le champ électrique statique atmosphérique (faible par beau temps, de l'ordre de 100 V/m, mais très élevé par temps orageux jusqu'à 20 000 V/m) ;

- Les sources liées aux applications électriques, qu'il s'agisse des appareils domestiques ou des postes et lignes électriques.

Le tableau suivant compare les champs électriques et magnétiques produits par certains appareils ménagers et câbles de lignes électriques.

Tableau 122 : champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques (source : RTE)

SOURCES	CHAMP ÉLECTRIQUE (EN V/M)	CHAMP MAGNÉTIQUE (EN MICROTESLAS)
Réfrigérateur	90	0,30
Grille-pain	40	0,80
Chaîne stéréo	90	1,00
Micro-ordinateur	Négligeable	1,40
Liaison souterraine 63 000 V (à 20 m de l'axe)	Négligeable	0,20

Dans le cas d'un parc éolien, les champs électromagnétiques sont principalement liés au poste de livraison et aux câbles souterrains. Pour comparaison, ci-dessous les champs électriques et magnétiques de lignes aériennes du réseau classique de transport d'électricité. Une ligne 90/63 kV, présentant une tension supérieure aux câbles présents sur un parc éolien, induit à 50 Hz un champ électromagnétique de 2,1 microteslas (µT) sous la ligne.

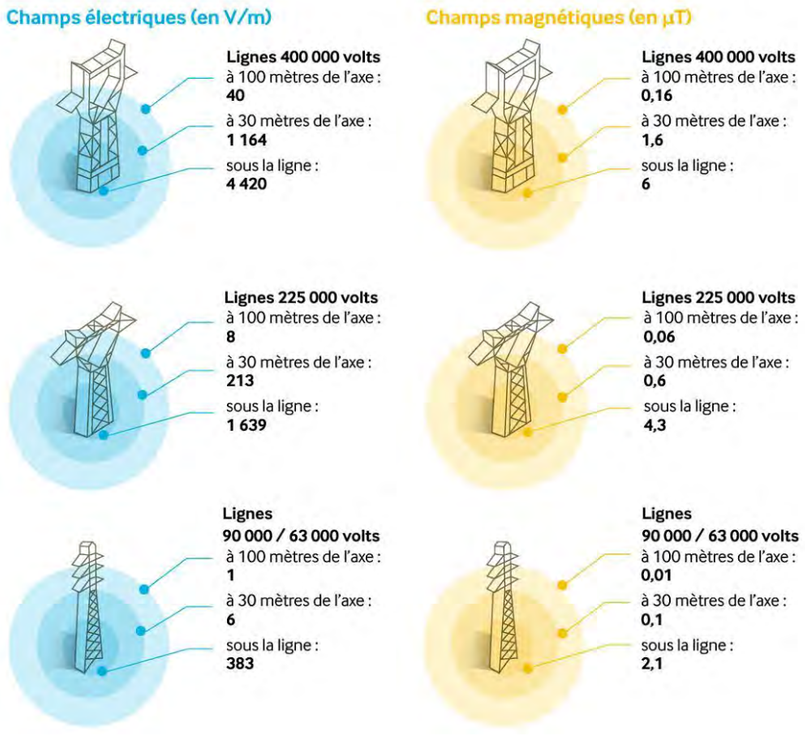


Figure 72 : Valeurs des champs électriques et magnétiques de lignes électriques 50 Hz (source : RTE)

Concernant la production de champs électriques et magnétiques par une éolienne, deux points sont à considérer :

- D'une part, les éoliennes produisent de l'énergie électrique au niveau de la génératrice située au sein de la nacelle. La tension s'élève ainsi à 690 Volt en sortie de cette génératrice (courant alternatif en triphasé). La tension est ensuite rehaussée au pied de l'éolienne par un transformateur placé à l'intérieur du mât jusqu'à 20 000 volts, correspondant aux caractéristiques du réseau de distribution en France. L'énergie est ensuite acheminée jusqu'au poste de livraison via un réseau enterré.
- D'autre part, l'évacuation de l'énergie produite par la centrale éolienne se fera par la mise en place d'un câble enterré de 20'000 volts du poste de livraison jusqu'au poste source, soit un réseau similaire à celui desservant les communes et territoires habités.

Compte tenu des niveaux de tension générés par les installations du parc éolien des Grenouillettes, l'intensité des ondes électromagnétiques émises devrait être inférieure à celle émise par des lignes électriques de 90/63 kV, soit environ 2,1 microteslas.

Le projet sera donc conforme à l'article 6 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. L'installation sera implantée de telle sorte que les habitations ne seront pas exposées à un champ magnétique, émanant des aérogénérateurs, supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz. L'impact lié aux champs magnétiques est donc jugé très faible.

F.4.3.2.3 L'IMPACT BRUT LIÉ AUX INFRASONS ET BASSES FRÉQUENCES

Les bruits basses fréquences (BBF) sont compris entre 20 et 100 Hz. La gamme inférieure de ce domaine concerne les infrasons dont la fréquence se situe entre 1 et 20 Hz.

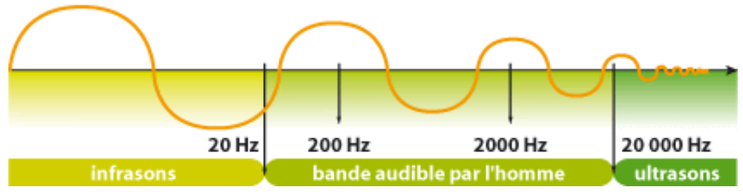


Figure 73 : fréquences des sons

Le domaine d'audition de l'oreille humaine est généralement compris entre les bandes de fréquences 20 Hz et 20 000 Hz. Les infrasons sont donc en dehors de ces limites, mais ils restent cependant audibles et perceptibles par l'être humain dès que les niveaux reçus sont suffisamment élevés. Ainsi, à 4 Hz le seuil d'audibilité est de 110 dB. A 20 Hz, ce seuil est abaissé à 80 dB.

Les émissions d'infrasons peuvent être d'origine naturelle ou technique :

- Origines naturelles : les orages, les chutes d'eau, les événements naturels (tremblements de terre, tempêtes…), les obstacles au vent (arbres, falaises...) ;
- Origines techniques : la circulation (routière, ferroviaire ou aéronautique), le chauffage et la climatisation, l'activité industrielle en général, les obstacles au vent (bâtiments, pylônes, éoliennes...).

Les basses fréquences et infrasons générés par une éolienne résultent de l'interaction de la poussée aérodynamique sur les pales et de la turbulence atmosphérique dans le vent. Le caractère aléatoire des turbulences de l'air se répercute sur les émissions des basses fréquences.

L'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES) a été saisie le 4 juillet 2013 par la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) et la Direction Générale de la Santé (DGS) pour la réalisation de l'expertise suivante : « *évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens* ». Le rapport d'expertise publié en mai 2017 apporte des éclairages sur cette thématique.

L'ANSES rappelle que les éoliennes émettent des infrasons (bruits inférieurs à 20 Hz) et des basses fréquences sonores. Il existe également d'autres sources d'émission d'infrasons qui sont d'origine naturelle (vent notamment) ou anthropique (poids-lourds, pompes à chaleur…). Les campagnes de mesure réalisées au cours de l'expertise ont permis de caractériser ces émissions pour trois parcs éoliens.

De manière générale, les infrasons ne sont audibles ou perçus par l'être humain qu'à de très forts niveaux. À la distance minimale d'éloignement des habitations par rapport aux sites d'implantations des parcs éoliens prévue par la réglementation (500 m), les infrasons produits par les éoliennes ne dépassent pas les seuils d'audibilité. Par conséquent, la gêne liée au bruit audible potentiellement ressentie par les personnes autour des parcs éoliens concerne essentiellement les fréquences supérieures à 50 Hz (impact traité dans le chapitre acoustique de la présente étude). Le parc éolien des Grenouillettes n'engendrera donc aucun infrason perceptible au niveau des habitations le plus proches.

L'expertise met en évidence le fait que les mécanismes d'effets sur la santé regroupés sous le terme « *vibroacoustic disease* », rapportés dans certaines publications, ne reposent sur aucune base scientifique sérieuse. Un faible nombre d'études scientifiques se sont intéressées aux effets potentiels sur la santé des infrasons et basses fréquences produits par les éoliennes. L'examen de ces données expérimentales et épidémiologiques ne met pas en évidence d'argument scientifique suffisant en faveur de l'existence d'effets sanitaires liés aux expositions au bruit des éoliennes, autres que la gêne liée au bruit audible et un effet nocebo, qui peut contribuer à expliquer l'existence de symptômes liés au stress ressentis par des riverains de parcs éolien.

Cependant, des connaissances acquises récemment sur la physiologie du système cochléovestibulaire ont révélé chez l'animal l'existence d'effets physiologiques induits par l'exposition à des infrasons de forts niveaux. Ces effets, bien que plausibles chez l'être humain, restent à démontrer pour des expositions à des niveaux comparables à ceux observés chez les riverains de parcs éoliens. Par ailleurs, le lien entre ces effets physiologiques et la survenue d'un effet sanitaire n'est aujourd'hui pas documenté.

L'ANSES rappelle par ailleurs que les expositions à des infrasons et basses fréquences sonores de très fortes intensités (de 20 à 40 dB plus élevées que celles des éoliennes, donc mettant en jeu des énergies 100 à 10 000 fois supérieures) sont retrouvées dans le milieu professionnel.

Au regard des conclusions de l'étude de l'ANSES et de la comparaison des émissions des éoliennes avec d'autres équipements de notre environnement, il est possible de conclure à l'absence d'impact notable des infrasons et basses fréquences issues des éoliennes sur la santé humaine.

F.4.3.2.4 L'IMPACT BRUT LIÉ AUX VIBRATIONS

Durant la phase de chantier, l'utilisation de certains engins sera susceptible de générer des vibrations. C'est le cas des compacteurs utilisés lors de la création des pistes ou des plateformes. Les vibrations émises par un compacteur vibrant sont relativement bien connues, contrairement à leur mode de propagation et la façon dont elles affectent leur environnement. Cette onde vibratoire complexe s'atténue par absorption avec la distance et le milieu environnant.

Il n'existe pas, à ce jour, de règlementation spécifique applicable aux vibrations émises dans l'environnement d'un chantier. Les vibrations induites par les compacteurs peuvent être classées dans la catégorie des sources continues à durée limitée. Il existe pour les compacteurs une classification qui permet de choisir l'outil à utiliser en fonction du type de terrain, des épaisseurs des couches à compacter et de l'état hydrique lors de leur mise en œuvre. Cette classification est décrite par la norme NF-P98 73621.

En mai 2009, le Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements (SETRA) a publié une note d'informations sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des compactages des remblais et des couches de forme. Dans cette note, le SETRA indique des périmètres de risque que le concepteur peut considérer en première approximation :

- Un risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situé entre 0 et 10 m des travaux,
- Un risque de gêne et de désordre à considérer pour le bâti situé entre 10 et 50 m des travaux,
- Un risque de désordre réduit pour le bâti situé entre 50 et 150 m.

Les travaux de compactages qui seront réalisés dans le cadre du parc éolien seront distants de plus de 10 m des réseaux enterrés préexistants et de 150 m du bâti identifié. Les vibrations induites par la phase chantier n'induiront donc pas d'impact notable sur les réseaux et le bâti.

F.4.3.2.5 L'IMPACT BRUT LIÉ AUX ÉMISSIONS DE LUMIÈRE

Afin d'assurer la sécurité vis-à-vis de la navigation aérienne, la réglementation prévoit que les éoliennes soient dotées d'un balisage lumineux d'obstacle, qui doit faire l'objet d'un certificat de conformité délivré par le service technique de l'aviation civile.

Les éoliennes seront donc équipées de feux lumineux conformes aux dispositions de l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne. Ce texte introduit la possibilité de mettre en œuvre un balisage à l'échelle d'un champ éolien. Ce cadre permettra d'organiser le balisage du parc éolien des Grenouillettes et des éoliennes existantes proches dans une même logique, permettant notamment d'éviter la présence de signal lumineux sur certaines éoliennes.

Ce balisage, obligatoire dans le cadre de la sécurité aérienne, peut néanmoins constituer une gêne pour certains riverains du fait du clignotement permanent. Dans le cadre du projet éolien des Grenouillettes, les éoliennes seront relativement éloignées des premières habitations. Seules les habitations présentant des ouvertures en direction des éoliennes pourront subir une gêne. Rappelons qu'un balisage lumineux est surtout perceptible de nuit, période à laquelle les riverains sont le plus souvent dans leur habitation volets fermés. Le balisage sera surtout visible depuis les axes de communication offrant des vues sur les nacelles d'éoliennes équipées des balisages.

L'impact lié aux émissions de lumière du balisage des éoliennes sera donc globalement faible.

F.4.3.2.6 L'IMPACT BRUT LIÉ AUX ÉMISSIONS DE CHALEUR

Le parc éolien des Grenouillettes n'engendrera aucune émission de chaleur notable dans l'environnement. L'impact lié aux émissions de chaleur sera donc nul.

F.4.3.2.7 L'IMPACT BRUT LIÉ AUX ÉMISSIONS D'ODEUR

Le parc éolien des Grenouillettes n'engendrera aucune émission d'odeur notable dans l'environnement. L'impact lié aux émissions d'odeur sera donc nul.

F.4.3.2.8 L'IMPACT BRUT LIÉ AUX RADIATIONS

Le parc éolien des Grenouillettes n'engendrera aucune émission de radiation notable dans l'environnement. L'impact lié aux émissions de radiation sera donc nul.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Le parc éolien des Grenouillettes respecte les seuils réglementaires acoustiques du périmètre du bruit de l'installation et ne présente pas de tonalités marquées. Il induit toutefois des émergences ponctuelles supérieures aux seuils réglementaires en mode de fonctionnement à pleine puissance des éoliennes.	**MODÉRÉ**
	L'impact du projet éolien des Grenouillettes lié aux émissions de chaleur, d'odeur et de radiations sera nul.	**NUL**
	L'impact lié aux ombres portées, champs électromagnétiques, infrasons, basses fréquences et vibrations sera très faible.	**TRÈS FAIBLE**
	L'impact lié aux émissions de lumière sera faible.	**FAIBLE**

F.4.4 L'IMPACT BRUT SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

Les installations et aménagements du projet éolien des Grenouillettes s'inscrivent exclusivement sur des parcelles agricoles, l'impact sur cette activité est étudié dans un chapitre spécifique à suivre. Le projet n'est pas de nature à induire des impacts sur les autres activités du territoire. Les éoliennes seront notamment localisées à plus de 500 m des entreprises de la zone d'activité de la Crosne au sud d'Ascoux. Elles ne perturberont nullement les activités de ces établissements.

F.4.4.1.1 LES RETOMBÉES LOCALES DIRECTES

L'exploitation d'éoliennes sur un territoire est encadrée par une fiscalité qui permet des retombées financières directes pour les collectivités territoriales. Cette fiscalité est constituée par :

- La Contribution Économique Territoriale (CET) composée de :
  - La Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE) ;
  - La Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) ;
- L'Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER).

Ainsi, l'implantation d'un parc éolien provoque l'augmentation des ressources financières des collectivités locales (communes, communauté de communes, département) du fait de la CET et de l'IFER, auxquelles s'ajoutent la taxe foncière sur le bâti (TFB).

. Ces retombées économiques directes pourront notamment être réinvesties par les collectivités pour la restauration ou la création d'équipements apportant une plus-value au cadre de vie local.

F.4.4.1.2 LES RETOMBÉES LOCALES INDIRECTES

Les effets indirects de la création d'un parc éolien sur l'économie locale peuvent être identifiés dès la phase de développement du projet à travers les emplois créés dans la société portant le projet et ses sous-traitants (spécialistes des milieux naturels, environnementalistes, paysagistes, acousticiens, géomètres…).

En phase chantier, ces retombées concernent également les entreprises locales ou régionales spécialisées dans les travaux de préparation des sols (terrassement, génie civil), de transport et de raccordement électrique (pose de câbles). L'hébergement et la restauration du personnel de chantier permet également de valoriser les commerces locaux.

En phase d'exploitation, des emplois directs sont localement créés pour la maintenance des installations ainsi que l'entretien des abords des éoliennes.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Le projet éolien des Grenouillettes ne modifiera pas le profil économique du territoire. Il induira des retombées financières directes pour la collectivité et participera, notamment en phase chantier, à l'activité économique locale.	**POSITIF**

F.4.5 L'IMPACT BRUT SUR L'AGRICULTURE

L'ensemble des terrains retenus pour le projet est situé sur des terrains à usage agricole. La présente étude d'impact tient lieu d'étude préalable agricole au titre de l'article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime. L'énergie éolienne est principalement consommatrice d'« espace vertical ». Toutefois, les installations d'un parc éolien nécessitent également des emprises au sol susceptibles de concerner des terres agricoles.

Le décret du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime précise que « *l'étude préalable agricole comprend :*

- *3° L'étude des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole de ce territoire. Elle intègre une évaluation de l'impact sur l'emploi ainsi qu'une évaluation financière globale des impacts, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus* ».

PHASE TRAVAUX

En phase de construction, l'emprise du projet sur les parcelles agricoles concernera :

- Les fondations de l'ordre 616 m² par éolienne, soit environ 3 696 m² pour la totalité du parc éolien ;
- Les aires de grutage de l'ordre de 2 079 à 3 158 m² en fonction des éoliennes, pour un total d'environ 15 135 m² ;
- Les aires de stockage de l'ordre de 256 à 1 529 m² en fonction des éoliennes, pour un total de 8 154 m²;
- Les chemins d'accès permanents créés sur parcelles agricoles estimés à environ 7 356 m² pour la totalité du parc éolien ;
- Les aménagements temporaires de virages estimés à environ 2 241 m² pour la totalité du parc éolien ;
- Les plateformes des postes de livraison électrique pour un total de 400 m² ;
- Les tranchées réalisées pour l'enfouissement du réseau électrique inter-éolien pour une emprise de 2 407 m².

Ce seront donc au total environ 39 389 m², soit 3,9 ha de terres agricoles qui seront aménagés temporairement dans le cadre de la construction du parc éolien.

PHASE EXPLOITATION

En phase d'exploitation, l'emprise du projet sera réduite puisque certains aménagements temporaires seront démantelés et rendus à leur destination d'origine (aires de stockage, rectifications temporaires de virages). Certains aménagements seront toutefois maintenus durant toute la durée de vie des éoliennes :

- Les fondations de l'ordre de 616 m² par éolienne, soit environ 3 696 m² pour la totalité du parc éolien ;
- Les aires de grutage de l'ordre de 2 079 à 3 158 m² en fonction des éoliennes, pour un total d'environ 15 135 m² ;
- Les chemins d'accès créés sur parcelles agricoles estimés à environ 7 356 m² pour la totalité du parc éolien ;
- Les plateformes des postes de livraison électrique pour un total de 400 m².

Ce seront donc au total environ 26 587 m², soit 2,7 ha de terres agricoles qui resteront aménagés de manière permanente sur la durée de vie du parc éolien. Cette emprise correspond à environ 0,46 % des 583 ha de surface agricole utile recensés en 2020 sur la commune de Bouzonville-aux-Bois concernée par l'ensemble des installations et aménagements du parc éolien des Grenouillettes.

La consommation de terre agricole lié aux emprises définitives du projet éolien des Grenouillettes sera donc supérieure au seuil de 1 ha donnant lieu à une étude préalable agricole (arrêté préfectoral du Loiret dans le cadre du décret n°2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime). L'étude menée par la Chambre d'agriculture du Loiret a permis de préciser les impacts du projet.

Impacts du projet sur l'économie agricole

Items d'impacts identifiés

- **L'impact sur la gestion de l'eau** : La parcelle n'est pas irriguée et aucun pivot n'a été mis en place.
- **La circulation des engins agricoles** : Des chemins d'exploitations contournent les parcelles agricoles. Ils seront maintenus et permettront aux exploitants d'accéder aux parcelles.
- **La consommation de foncier productif** : Le projet prévoit de mobiliser 2,7 ha de foncier productif. Ces surfaces deviendront non productives pour l'agriculture et représenteront une perte de potentiel économique pour les filières agricoles et donc pour les opérateurs du territoire.

Analyse des impacts résiduels du projet sur l'économie agricole et l'emploi

Les impacts résiduels suivants ont été identifiés.

Tableau 123: Impacts résiduels

Item d'impact	Analyse	Impact résiduel
Consommation de foncier productif	Le foncier agricole (2,7 ha) qui sera effectivement consommé lors du projet ne produira plus, annuellement de la richesse sur le territoire.	Impact résiduel
Circulations agricoles	Le projet n'impacte pas d'axe de circulation agricole existant	Sans impact résiduel
Gestion de l'eau	Absence de pivot ou de structure d'irrigation sur le projet	Sans impact résiduel

Sur l'ensemble du territoire, **2,7 ha de surfaces agricoles cultivables ont été identifiées comme concernées par le projet.** Elles sont aujourd'hui cultivées par des exploitants. Afin d'identifier l'impact économique sur les filières agricoles, il a été retenu de travailler sur le chiffre d'affaires des productions agricoles. La valeur ajoutée des transformateurs du territoire est également prise en compte (betteraves sucrières et orge brassicole). Le chiffre d'affaires permet de prendre en compte la richesse créée sur le territoire ainsi que l'ensemble des charges que l'agriculteur paye, alimentant ainsi l'amont des filières (matériel, bâtiments, engrais, semences…).

Tableau 124: Potentiel économique agricole de l'ensemble des superficies concernées : 2,7 ha

Culture	Superficie en ha dans le territoire concerné	% ajustés	Valeur économique retenue/ha/an	Potentiel économique impacté
Blé tendre d'hiver	3892,65	30,9%	1 187 €	990 €
Orge de printemps	3460,49	27,5%	2 301 €	1 705 €
Betterave sucrière	1348,11	10,7%	7 592 €	2 192 €
Orge d'hiver	747,36	5,9%	1 061 €	170 €
Colza d'hiver	660,81	5,2%	1 399 €	198 €
Blé dur d'hiver	563,36	4,5%	1 457 €	176 €
Jachère de 6 ans	426,89	3,4%	0 €	0 €
Maïs	370,92	2,9%	1 398 €	111 €
Tournesol	348,98	2,8%	929 €	69 €
Pois de printemps semé avant le 31/05	256,29	2,0%	747 €	41 €
Pomme de terre de consommation	133,86	1,1%	10 132 €	291 €
Blé dur de printemps	124,68	1,0%	1 457 €	39 €
			Total	**5 982 €**
			Avec les DPB et PV	**6 522 €**
			Soit pour 1 ha définitivement perdu :	**2 216 €**
			Avec les DPB et PV	**2 416 €**

*Source DPB + PV : Valeur moyenne départementale (200€/ha), "Travaux EDF-RTE: Barème régional d'indemnisation pour 2020" ; *DPB : Droit au Paiement de Base ; *PV : Paiement Vert*

Les 2,7 ha de surface agricole utilisée par le projet génèrent chaque année 5 982 € d'économie agricole sur le territoire. En ajoutant les aides européennes (PAC) qui ne seront plus perçues sur ces surfaces, cela représente un potentiel de production de 6 522 € chaque année pour l'agriculture et ses filières sur le territoire.

Identification des autres projets connus, potentiellement concernés par la compensation agricole collective

Deux projets ont fait l'objet d'une étude préalable sur l'économie agricole dans la zone d'études :

- Projet éolien porté par la SICAP, en partie sur la commune de Barville en Gâtinais (avis favorable de la CDPE-NAF) ;
- Projet éolien porté par ABO Wind, en partie sur la commune de Barville en Gâtinais (avis favorable de la CDPENAF).

Des projets sont en cours de développement sur les communes de Bouzonville aux Bois et Vrigny mais aucun n'a reçu d'avis de la MRAE au moment de l'écriture de cette étude.

Impact sur l'économie agricole prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction

L'impact sur l'économie agricole est comptabilisé sur 7 ans, ce qui correspond aux éléments validés dans d'autres départements dans des situations similaires. En réalisant un parallèle avec le protocole d'éviction, il est également considéré qu'une exploitation met entre 6 ans (pression foncière normale) et 10 ans (pression foncière très élevée) à rééquilibrer son entreprise.

Impact économique sur l'économie agricole (€/an)	6 522 €
Soit sur 7 ans (€)	**45 656 €**

PHASE DÉMANTÈLEMENT

Lors du démantèlement des installations, les accès temporaires créés lors de la phase travaux pourront être temporairement recréés pour permettre le passage des camions et assurer l'exportation des éoliennes et de leurs composantes (pales, mâts…). L'impact temporaire sur l'activité agricole concernera seulement les zones de rectification de virage. À la fin de l'évacuation des éoliennes, les aménagements du projet éolien seront démantelés et remis en état. Les chemins d'accès créés pourront être conservés si les propriétaires concernés le souhaitent.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Les aménagements et installations du projet éolien des Grenouillettes s'inscrivent exclusivement sur des terres agricoles. La conception du projet a été menée en accord avec les propriétaires des parcelles et les exploitants agricoles. Au final la phase travaux (temporaire) concernera 3,9 ha de terres agricoles et la phase exploitation (permanente) concernera 2,7 ha de terres agricoles. Les aménagements seront essentiellement réalisés en bordure de parcelles, ce qui limitera l'impact sur les pratiques agricoles essentiellement dédiées aux cultures de céréales et de betterave sucrière. L'emprise du projet en phase exploitation correspond à 0,46 % de la surface agricole utile de la commune de Bouzonville-aux-Bois. L'impact du projet sur l'économie agricole a été évalué par la Chambre d'agriculture à un montant de 45 656 € sur 7 ans. L'impact brut du projet sur l'agriculture est donc jugé modéré.	**MODÉRÉ**

F.4.6 L'IMPACT BRUT SUR LA SYLVICULTURE

Les emprises des aménagements du parc éolien des Grenouillettes ne concernent pas de parcelles dédiées à la sylviculture. Le projet n'aura donc aucun impact sur cette activité.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Le projet éolien des Grenouillettes n'aura aucun impact sur l'activité sylvicole.	**NUL**

F.4.7 L'IMPACT BRUT SUR LES LOISIRS ET LE TOURISME

Le projet de parc éolien ne se localise pas sur un secteur offrant des activités de loisirs ou de tourisme notables. Il s'inscrit en bordure d'autoroute A19, aux abords d'une ligne électrique HTB, sur des parcelles de grandes cultures. Ce contexte est peu favorable au développement d'une offre touristique. Pour rappel, aucun sentier de randonnée balisé n'est présent aux abords des installations et aménagements du projet.

Le tourisme du territoire concerne essentiellement une offre de portée locale, il se concentre dans les vallées de l'Œuf et de la Rimarde, dans la forêt d'Orléans et dans la ville de Pithiviers. Comme indiqué dans l'état initial, un des circuits routiers de découverte du patrimoine recensés emprunte notamment la RD2152 qui passe à environ 3 km à l'ouest des éoliennes projetées. Ce circuit n°15 est intitulé « *les Belles Demeures du Pithiverais* » et propose plusieurs étapes pour découvrir le patrimoine local. Il propose notamment des étapes :

- Au château de Chamerolles, acheté et restauré par le Conseil départemental du Loiret. Ce monument est localisé à 8 km au sud-ouest des éoliennes du projet. Un photomontage a été réalisé depuis ce château (cf. carnet de photomontages en annexe de l'étude d'impact), il indique l'absence de visibilité des éoliennes depuis ce monument et ses abords ;
- Au village médiéval d'Yèvre-le-Châtel, qui dispose de remparts, d'une forteresse constituée de quatre tours ainsi que de deux églises. Situés dans la vallée de la Rimarde, à 7,1 km au nord-est des éoliennes du projet, ce village est classé au label « les plus beaux villages de France ». Il présente un contexte urbain et végétal dense qui empêche toute perception du projet depuis les secteurs bâtis. Un photomontage a été réalisé depuis la RD523, axe local qui offre une vue sur la silhouette du village (cf. carnet de photomontages en annexe de l'étude d'impact). Il indique une covisibilité ponctuelle des éoliennes avec la silhouette du village. Celle-ci reste toutefois ponctuelle et indirecte, ne remettant nullement en question la valeur patrimoniale et touristique d'Yèvre-le-Châtel.

Un camping est recensé dans le bourg de Bouzonville-aux-Bois. Cet établissement deux étoiles dispose de chalets, de mobil-homes et d'emplacements pour stationner des camping-cars ou monter une tente. Il recense 87 emplacements selon l'INSEE. Ce lieu d'hébergement accueille quasi-exclusivement des travailleurs en déplacement et très peu de touristes. Il est localisé à 980 m de l'éolienne E5 et 1,2 km de l'éolienne E2. Précisons que ce camping est bordé d'une haie arbustive dense et continue qui limitera fortement les perceptions vers les éoliennes.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Le projet éolien des Grenouillettes n'impacte aucun équipement de loisir ou de tourisme directement. Les éoliennes seront régulièrement visibles à l'échelle du territoire. Toutefois, au regard des enjeux limités liés au tourisme, elles ne sont pas de nature à induire un impact notable sur cette activité.	**TRÈS FAIBLE**

F.4.8 L'IMPACT BRUT LIÉ AUX RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES

F.4.8.1 L'IMPACT BRUT LIÉ AU RISQUE NUCLÉAIRE

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, aucune installation nucléaire de base visée par l'article 28 de la loi n°2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire n'est répertoriée à moins de 300 m des installations du projet éolien des Grenouillettes.

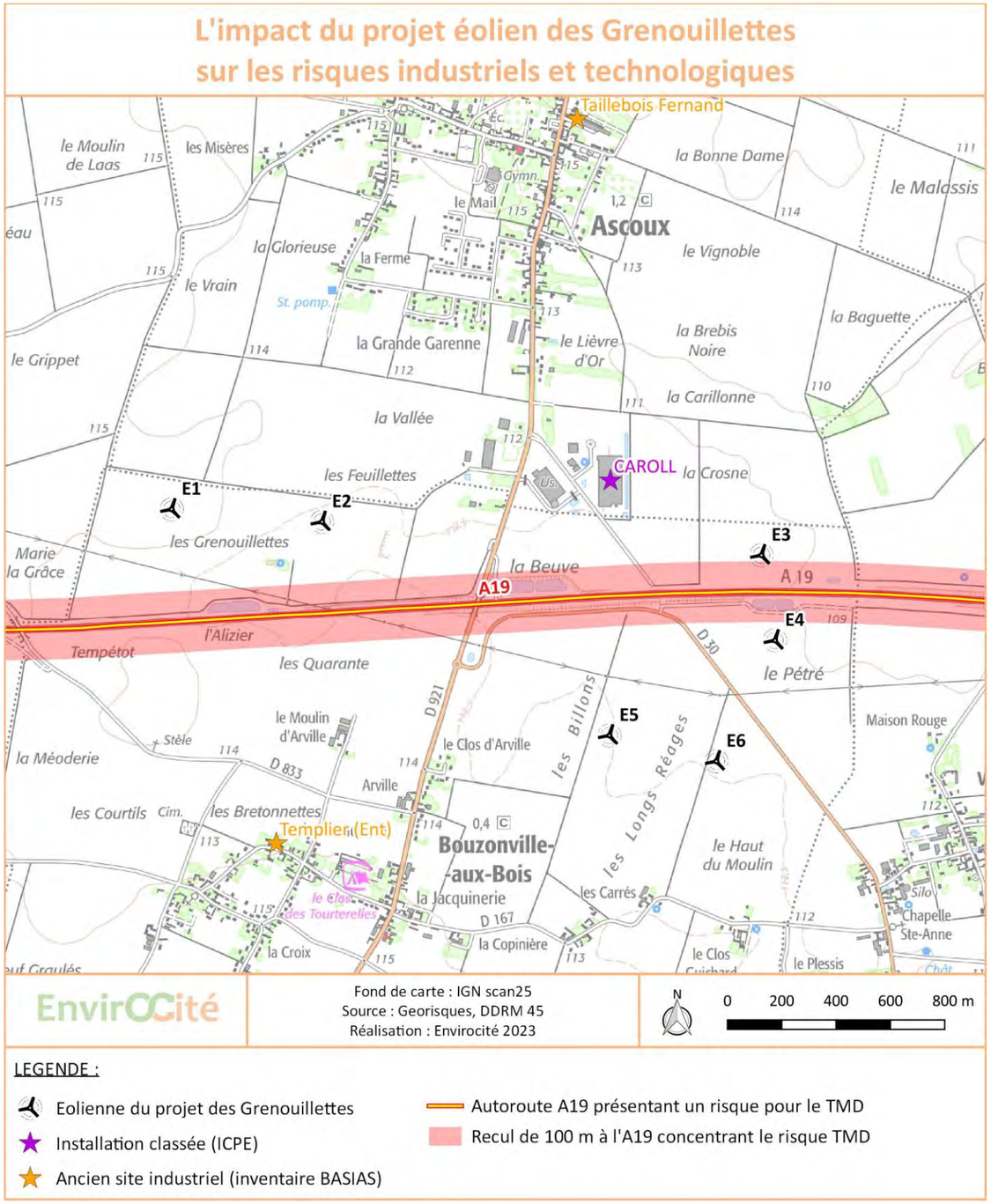
Aucune centrale nucléaire n'est par ailleurs recensée à l'échelle du périmètre éloigné du projet (20 km). Aucun impact n'est donc attendu en lien avec le risque nucléaire.

F.4.8.2 L'IMPACT BRUT LIÉ AUX INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

Conformément à l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, les éoliennes du projet des Grenouillettes seront situées à plus de 300 m de toute installation classée pour la protection de l'environnement relevant de l'article L. 515-32 du code de l'environnement.

L'installation classée la plus proche du projet concerne l'établissement CAROLL (entrepôt de vêtements) situé dans la zone d'activité de la Crosne. Elle se localise à 545 m de l'éolienne la plus proche (E3). Cette installation est soumise au régime d'autorisation ICPE pour la rubrique 1510 « entrepôt autorisé » pour un volume de 177 193 m^3. Elle est par ailleurs soumise au régime de déclaration pour le stockage de pneumatiques, la combustion, la charge d'accumulateurs et le stockage de produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution. Les risques liés à cette installation concernent principalement le risque incendie, notamment lié au stockage de matériaux inflammables. Ce type de risque s'inscrit uniquement dans l'emprise de l'installation et n'est pas de nature à engendrer des incidences au droit des installations du projet éolien des Grenouillettes. À l'inverse, le projet éolien n'induit aucun risque accidentel au-delà d'un rayon de 500 m autour des éoliennes. Il n'est donc pas de nature à engendrer des risques pour l'établissement CAROLL.

Un site SEVESO seuil haut, l'établissement FM France, est par ailleurs présent le long de l'autoroute A19 à environ 2,4 km des éoliennes du projet (distance calculée en tenant compte de l'extension vers l'est de cet établissement autorisée par arrêté du 10/07/2023). Ce site fait l'objet de servitude d'utilité publique instituées par arrêté préfectoral du 10/07/2023 qui concernent des parcelles adjacentes aux bâtiments d'exploitation. Elles ne sont pas de nature à induire une servitude au droit des installations et aménagements du projet éolien des Grenouillettes. Par ailleurs, au regard de l'éloignement de ce site SEVESO, il n'engendre aucun risque industriel (effets thermiques ou toxiques) sur la zone du projet éolien.



Carte 126 : impact du projet éolien des Grenouillettes sur les risques industriels et technologiques

F.4.8.3 LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET À DES RISQUES D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHES MAJEURES

La vulnérabilité des installations du projet aux risques accidentels est de deux types :

- Risque de destruction ou de dégradation lié à un phénomène accidentel externe ;
- Risque de destruction ou de dégradation lié à un phénomène accidentel interne.

Notons que l'exposition de la population est réduite en raison de l'éloignement de toute habitation à plus de 543 m des éoliennes.

F.4.8.3.1 LES RISQUES LIÉS À DES PHÉNOMÈNES ACCIDENTELS EXTERNES

Comme indiqué précédemment, le projet éolien des Grenouillettes se situent à l'écart des infrastructures et ouvrages susceptibles d'être concernés par un accident ayant de possibles répercutions sur ses installations.

Conformément à l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, les éoliennes seront en effet distantes de plus de 300 m :

- D'une installation de base visée par l'article 28 de la loi n°2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité nucléaire,
- D'une installation classée pour la protection de l'environnement relevant de l'article L. 515-32 du code de l'environnement.

Le site d'implantation des éoliennes n'est pas concerné par des risques naturels susceptibles d'engendrer des catastrophes majeures (tsunami, séisme important, coulée de boue…). Les seuls risques naturels qui pourraient affecter les installations sont les risques d'orage, de tempête et de retrait/gonflement d'argiles. Des mesures seront mises en place sur les installations pour éviter toute dégradation en cas de foudre, de tempête et de retrait/gonflement d'argiles.

F.4.8.3.2 LES RISQUES LIÉS À DES PHÉNOMÈNES ACCIDENTELS INTERNES

La destruction par cause interne des aérogénérateurs, qu'elle soit partielle ou totale, est rare. Face à ces risques, il y a lieu de noter que la conception générale des éoliennes, tant dans leur structure que dans leur système de sécurité, fait l'objet de règles techniques strictes appliquées par les constructeurs et de contrôles par des organismes externes qualifiés. De plus, une maintenance préventive des machines sera effectuée régulièrement pour anticiper les éventuels dysfonctionnements.

Les risques étant plus importants lors de la phase de chantier, l'accès au parc éolien sera interdit au public afin de garantir la sécurité des personnes.

F.4.8.3.3 LES CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE DE DANGERS

Les principaux risques identifiés pour le projet éolien des Grenouillettes sont des risques classiques pour ce type d'installation : risque de chute ou de projection de morceaux de glace, risque de chute ou de projection de toute ou partie de pale, risque d'effondrement de l'éolienne dans sa totalité.

Afin de réduire à la source les potentiels de dangers, plusieurs mesures ont été prises lors de la conception du projet tant du point de vue de l'emplacement des installations et que des caractéristiques des éoliennes au regard des enjeux potentiels identifiés :

- Conformément à la législation, les éoliennes sont distantes de plus de 500 m des habitations les plus proches ;
- Aucune installation classée n'est située à moins de 500 m des éoliennes projetées ;
- Les éoliennes retenues sont en dehors des servitudes de l'aviation civile ;
- Les éoliennes retenues sont en dehors des servitudes de l'armée de l'air.

L'environnement du site ne présente pas d'autres facteurs d'aggravation de ces risques. Les enjeux autour du site restent limités. Les terrains autour du projet sont essentiellement constitués de parcelles agricoles desservies par des chemins agricoles très peu fréquentés. La première habitation occupée est distante de 543 m des éoliennes envisagées. Les éoliennes respecteront :

- Le recul réglementaire de 100 m à l'autoroute A19 ;
- Le recul à plus d'une hauteur totale + 3 m des lignes électriques HTB exploitées par RTE.

Les éoliennes seront certifiées selon la norme NF EN 61 400-1 ou IEC 61400-1 dans leur version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale (ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union Européenne) et adaptées aux conditions de vent évaluées préalablement sur le site. L'adéquation du modèle d'éolienne retenue au site sera confirmée par le fournisseur d'éoliennes. Les installations seront équipées de divers systèmes de sécurité pour de réduire les risques : maintenance régulière, port de protections individuelles adaptées, détection et protection incendie, détection de la survitesse, détection des vibrations anormales, protection foudre, détection des échauffements mécaniques, dispositif de détection de glace... Ces mesures feront l'objet d'une inspection et d'un suivi régulier afin de garantir dans le temps la fonction de sécurité qu'elles assurent.

Ainsi, dès la conception du projet, le choix a été fait de limiter les risques à la source en éloignant le danger des enjeux vulnérables.

Pour conclure à l'acceptabilité, la matrice de criticité ci-dessous, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 mentionnée ci-dessus a été utilisée. Au regard des différences de gabarit entre éoliennes, cette démarche a été conduite distinctement pour les binômes suivants : E1/E2, E3/E4 et E5/E6. Pour conclure à l'acceptabilité, la matrice de criticité ci-dessous, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 mentionnée ci-dessus a été utilisée.

Légende de la matrice :

NIVEAU DE RISQUE	COULEUR	ACCEPTABILITÉ
Risque très faible		Acceptable
Risque faible		Acceptable
Risque important		Non acceptable

Tableau 125 : synthèse des scénarios étudiés pour les éoliennes E1 et E2 (source : guide technique, mai 2012)

GRAVITÉ DES CONSÉQUENCES	CLASSE DE PROBABILITÉ				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important		***S4***			
Sérieux		***S1***			
Modéré			***S3***	***S5***	***S2***

Pour les éoliennes E1 et E2, trois scénarios présentent des risques très faibles (effondrement d'éolienne, chute d'élément d'éolienne, projection de glace) et deux scénarios présentent des risques faibles (chute de glace, projection de pale ou fragments de pale). Tous les scénarios d'accident sont jugés acceptables.

Tableau 126 : synthèse des scénarios étudiés pour les éoliennes E3 et E4 (source : guide technique, mai 2012)

GRAVITÉ DES CONSÉQUENCES	CLASSE DE PROBABILITÉ				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important		***S1 (E3), S4***			
Sérieux		***S1 (E4)***	***S3***		
Modéré				***S5***	***S2***

Pour les éoliennes E3 et E4, un scénario présente des risques très faibles (projection de glace) et trois scénarios présentent des risques faibles (chute de glace, chute d'éléments et projection de pale ou fragments de pale). Le scénario d'effondrement d'éolienne présente des risques très faibles pour E4 et faibles pour E3. Tous les scénarios d'accident sont jugés acceptables.

Tableau 127 : synthèse des scénarios étudiés pour les éoliennes E5 et E6 (source : guide technique, mai 2012)

GRAVITÉ DES CONSÉQUENCES	CLASSE DE PROBABILITÉ				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		***S1***			
Modéré		***S4***	***S3***	***S5***	***S2***

Pour les éoliennes E5 et E6, quatre scénarios présentent des risques très faibles (effondrement d'éolienne, chute d'élément d'éolienne, projection de pale ou fragments de pale, projection de glace) et un scénario présente des risques faibles (chute de glace). Tous les scénarios d'accident sont jugés acceptables.

Tableau 128 : synthèse des principaux risques identifiés

SCÉNARIO	ÉOLIENNES	INTENSITÉ	PROBABILITÉ	GRAVITÉ	ACCEPTABILITÉ
Effondrement de l'éolienne (S1)	E1, E2, E4, E5, E6	Exposition forte	D	Sérieuse	Oui
	E3	Exposition forte	D	Importante	Oui sous condition de mise en œuvre des mesures de maitrise de risque prévues dans le projet
Chute de glace (S2)	E1, E2, E3, E4, E5, E6	Exposition modérée	A	Modérée	Oui sous condition de mise en œuvre des mesures de maitrise de risque prévues dans le projet
Chute d'élément de l'éolienne (S3)	E1, E2, E5, E6	Exposition modérée	C	Modérée	Oui
	E3, E4	Exposition forte	C	Sérieuse	Oui sous condition de mise en œuvre des mesures de maitrise de risque prévues dans le projet
Projection de pales ou fragments de pales (S4)	E1, E2, E3, E4	Exposition modérée	D	Importante	Oui sous condition de mise en œuvre des mesures de maitrise de risque prévues dans le projet
	E5, E6	Exposition modérée	D	Modérée	Oui
Projection de glace (S5)		Exposition modérée	B	Modérée	Oui

Les conclusions de l'étude de dangers indiquent que l'ensemble des risques étudiés est acceptable vis-à-vis de la matrice réglementaire d'acceptabilité du risque.

F.4.8.4 L'IMPACT BRUT LIÉ AUX SITES ET SOLS POLLUÉS

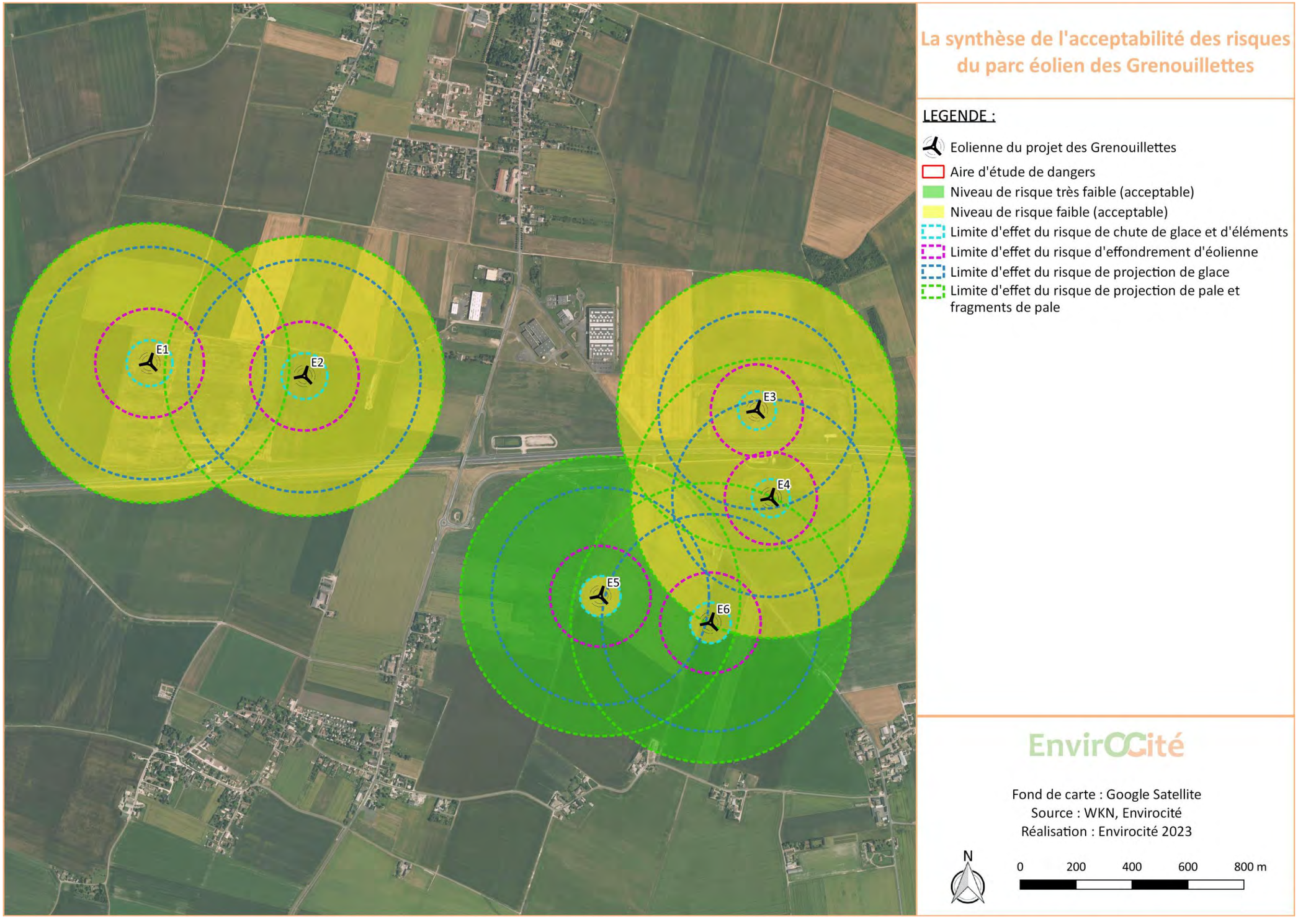
D'après les bases de données BASIAS et BASOL, aucun site ou sol pollué n'est répertorié au droit des installations et des aménagements du projet. Le plus proche concerne l'ancienne entreprise Templier spécialisée dans la fabrication de savons, détergents et produits d'entretien qui a terminé son activité en 1913. Il se localise à 1,2 km de l'éolienne la plus proche (E2). Aucun impact n'est donc attendu en lien avec les sites et sols pollués.

F.4.8.5 L'IMPACT BRUT LIÉ AU TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES

D'après le dossier départemental des risques majeurs du Loiret, la zone d'implantation du projet des Grenouillettes est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses au niveau de l'autoroute A19. La bande d'arrêt d'urgence de cet axe routier se localise à 123 m de l'éolienne la plus proche (E3). Les risques liés à un accident sur ce type de voie sont susceptibles de concerner ses abords immédiats, d'une dizaine de mètres pour la fuite de produits polluants à une centaine de mètres pour le risque explosif. Au regard de l'éloignement des éoliennes à plus de 100 m de l'autoroute A19, le risque lié au transport de matières dangereuses est donc jugé très faible.

Les éoliennes ne nécessiteront par ailleurs aucun transport de matières dangereuses.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Le risque accidentel lié aux installations classées et aux sites ou sols pollués est jugé nul au droit des installations du projet éolien des Grenouillettes.	**NUL**
	Un risque lié au transport de matières dangereuses est recensé au niveau de l'autoroute A19. Toutefois celui-ci est jugé très faible au regard de l'éloignement minimum de 123 m des éoliennes à cet axe. Le projet est localisé en dehors des zones soumises à des risques susceptibles d'engendrer des catastrophes majeures. L'étude de dangers menées dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale conclut à l'acceptabilité des risques liés aux scénarios d'accidents envisagés.	**TRÈS FAIBLE**



Carte 127 : la synthèse de l'acceptabilité des risques du parc éolien des Grenouillettes

F.4.9 L'IMPACT BRUT LIÉ AUX SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES

F.4.9.1 L'IMPACT BRUT SUR L'AVIATION CIVILE

Les éoliennes constituent des éléments verticaux de grandes dimensions susceptibles de présenter un obstacle pour la circulation des avions et autres engins volants civils dans l'espace aérien à basse altitude. Ce risque de perturbation concerne essentiellement les procédures de décollage et d'atterrissage aux abords des aéroports et aérodromes. Les éoliennes peuvent également sous certaines conditions perturber le fonctionnement des radars utilisés par l'aviation civile.

Par courrier du 5 août 2021 (cf. annexe), la DGAC indique que la zone du projet se localise dans le périmètre de protection du VOR(C)-PTV. Toutefois, au vu de la publication officielle sur le retrait de certains VOR dans le cadre du réseau minimum, le VOR(C)-PTV a cessé son activité au 31 décembre 2022. La contrainte liée à ce VOR n'est donc plus opérationnelle et n'empêche plus l'implantation d'éolienne.

Le gabarit des éoliennes a été défini afin de respecter l'altitude maximale en bout de pale de 309 m NGF préconisée par l'aviation civile pour le pas perturber les arrivées omnidirectionnelles (MSA) de l'aérodrome d'Orléans/Saint-Denis-de-l'Hôtel. Les éoliennes présenteront une altitude maximale en bout de pale de 308,3 m NGF pour E1, 305,7 m NGF pour E2, 275,5 m NGF pour E3, 275,3 m NGF pour E4, 292,4 m NGF pour E5 et 292,3 m NGF pour E6.

Le projet éolien sera par ailleurs situé à plus des 5 km d'éloignement recommandé de tout aérodrome. Il respectera ainsi les distances ce recul aux radars de l'aviation civile indiquées dans l'arrêté du 22 juin 2020 modifiant l'arrêté du 26 août 2011.

F.4.9.2 L'IMPACT BRUT SUR LES ACTIVITÉS DE L'ARMÉE

Comme pour l'aviation civile, la dimension verticale des éoliennes peut perturber le trafic des engins volants militaires (avions, hélicoptères…), notamment au droit des Réseaux de Vol à Très Basse Altitude (RTBA). La rotation des pales est également susceptible d'induire une gêne pour le fonctionnement des radars militaires.

Par courriel du 24 août 2021 (cf. annexe), les services de l'armée indiquent que la zone d'implantation potentielle s'inscrit dans la zone de 70 km des radars des armées d'Orléans et de Châteaudun. Les éoliennes projetées se situent toutefois en dehors de toute zone de servitude définie par les services de l'armée. Le projet éolien des Grenouillettes n'aura donc aucun impact sur les activités de l'armée.

F.4.9.3 L'IMPACT BRUT SUR LES RADARS MÉTÉO-FRANCE

La présence d'éoliennes peut engendrer une réflexion des signaux radars sur les surfaces lisses des installations ou l'émission de faux échos par réflexion du signal sur les pales.

Par courrier du 28 septembre 2022 (cf. annexe), les services de Météo France indiquent que la zone d'implantation des éoliennes se situe à une distance de 75 km du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens, à savoir le radar bande C de Trappes.

Le projet éolien respectera donc les distances ce recul aux radars météorologiques indiquées dans l'arrêté du 26 août 2011 les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021. Les installations du projet éolien ne perturberont pas le fonctionnement des radars utilisés par Météo-France pour assurer la sécurité météorologique des personnes et des biens.

F.4.9.4 L'IMPACT SUR LES VOIES DE COMMUNICATION

L'article L.111-6 du code de l'urbanisme indique qu'« *en dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de cent mètres 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 soixante-quinze mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation*. ». L'autoroute A19 est donc concernée par une bande inconstructible de 100 m de part et d'autre de son axe. Aucune éolienne ne pourra être implantée sur cette zone. Comme indiqué précédemment, l'éolienne la plus proche (E3) sera distante de 123 m de la bande d'arrêt d'urgence de l'A19 et 135 m de l'axe de l'autoroute. Le projet respecte donc le recul réglementaire à cet axe routier.

L'article 26 du règlement de voirie départemental du Loiret du 6 mars 2020 concerne les implantations de poteaux pylônes et éoliennes en bordure de chaussée. Il recommande une distance minimale d'implantation à respecter égale à la hauteur totale de l'éolienne (mât et pales) augmentée de 20 mètres entre le bord de la chaussée et la base de l'éolienne (en limite extérieure la plus proche). Les éoliennes respecteront ce règlement de voirie, aucune éolienne ne sera située à moins d'une hauteur totale + 20 m des bordures de chaussée des RD921, RD30, RD833 et RD167 qui constituent les axes routiers départementaux les plus proches des éoliennes du projet des Grenouillettes.

Les postes de livraison électriques seront quant à eux a minima distants de 177 m de la bande d'arrêt d'urgence de l'A19 (PDL2) et 15 m d'une route départementale (PDL2 vis-à-vis de la RD30).

Tableau 129 : recul minimal des voies de communication aux éoliennes

AXE ROUTIER	ÉOLIENNE LA PLUS PROCHE	HAUTEUR TOTALE DE L'ÉOLIENNE LA PLUS PROCHE	DISTANCE ENTRE LE BORD DE ROUTE ET LE CENTRE DE L'ÉOLIENNE
A19	E3	165 m	123 m
RD30	E6	180 m	204 m
	E4	165 m	230 m
RD921	E5	180 m	610 m
RD167	E6	180 m	530 m
RD833	E1	194,5 m	730 m

Aucune voie ferrée n'est présente aux abords des installations du projet, celui-ci n'est donc pas de nature à engendrer un impact sur le réseau ferroviaire.

Comme indiqué précédemment, l'étude de dangers réalisée dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale ne recense quant à elle aucun scénario d'accident susceptible de présenter un risque significatif sur les voies de circulation recensées autour des éoliennes projetées.

F.4.9.5 L'IMPACT BRUT SUR LES LIAISONS HERTZIENNES

F.4.9.5.1 LES LIAISONS HERTZIENNES SOUMISES À SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE

L'ANFR ne recense aucune liaison hertzienne soumise à servitude d'utilité publique susceptible d'être perturbée par les éoliennes du projet des Grenouillettes.

Le SGAMI a été consulté dans le cadre du projet, il indique exploiter un faisceau hertzien sur la zone du projet. Aucune éolienne n'a été implantée sur la zone d'exclusion définie par la SGAMI qui passe entre les éoliennes E1 et E2 (cf. carte page 363). Le projet n'aura donc aucune incidence sur les faisceaux hertziens exploités par le SGAMI.

F.4.9.5.2 LES LIAISONS HERTZIENNES NON SOUMISES À SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE

Trois faisceaux hertziens actifs sont répertoriés par le site https://carte-fh.lafibre.info/. Ils sont exploités par Bouygues Telecom et Free Mobile. Un recul de plus de 100 m à l'axe de ces faisceaux a été respecter par rapport à la zone balayée par les pales d'éoliennes (cf. carte page 363). Le projet des Grenouillettes n'aura donc aucune incidence sur le fonctionnement de ces faisceaux hertziens privés.

Le site de l'ANFR https://www.cartoradio.fr cartographie les antennes supports des liaisons hertziennes. Un pylône autostable de 32 m de haut exploité par TDF est présent au nord de la zone d'implantation des éoliennes, le long de la RD921. Il est situé à plus de 500 m de l'éolienne la plus proche (E2). Au regard de cet éloignement conséquent, son fonctionnement ne sera pas perturbé par le projet éolien des Grenouillettes.

F.4.9.6 L'IMPACT BRUT SUR LE SIGNAL TÉLÉVISUEL

L'impact des éoliennes sur la réception de la télévision a fait l'objet de nombreux rapports, en relation avec la couverture très large de ce type de transmission. La qualité de transmission des ondes TV est ainsi très sensible au relief ou encore à toutes sortes d'obstacle.

Si l'impact potentiel des éoliennes est réel, il n'en demeure pas moins qu'il reste lié à la position relative des éoliennes par rapport à l'émetteur et au récepteur. Cet impact est complexe a évalué à ce stade, en cas de perturbation du signal télévisuel le maître d'ouvrage est tenu, dans le cadre de l'article L. 112-12 du code de la construction et de l'habitation, de mettre en place des mesures compensatoires en cas de perturbation de la réception des émissions de télévision au niveau des habitations proches.

F.4.9.7 L'IMPACT BRUT SUR LES RÉSEAUX ET CANALISATIONS

F.4.9.7.1 L'IMPACT BRUT SUR LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES

Les services de Réseau Transport Électricité (RTE) ont été consultés dans le cadre du projet. Par courrier du 9 décembre 2022 (cf. annexe), ils indiquent la présence de deux lignes 400 000 Volts localisées au sein de la zone du projet : les lignes DAMBRON – GATINAIS 1 et DAMBRON – GATINAIS 2. Elles disposent des mêmes pylônes de support. Ces lignes électriques présentent un caractère stratégique pour le réseau de transport HTB et participent à l'interconnexion du réseau national et régional.

Les éoliennes du projet des Grenouillettes respecteront la recommandation de RTE pour l'implantation des éoliennes, à savoir un recul d'une hauteur totale + 3 m au câble le plus proche (cf. tableau ci-dessous). L'éolienne la plus proche (E4) sera localisée à une hauteur totale (165 m) + 4 m des câbles électriques. Les éoliennes n'induiront donc pas de risque notable pour ce réseau électrique HTB.

Tableau 130 : distance de recul des éoliennes à la ligne HTB

ÉOLIENNE	HAUTEUR TOTALE DE L'ÉOLIENNE	DISTANCE ENTRE LE CÂBLE LE PLUS PROCHE ET LE CENTRE DE L'ÉOLIENNE
E1	194,5 m	211 m
E2	194,5 m	299 m
E3	165 m	484 m
E4	165 m	169 m
E5	180 m	205 m
E5	180 m	232 m

Plusieurs aménagements d'accès permanent et temporaires seront créés sous les lignes électriques HTB. Des engins de chantier et des convois de transport des éléments d'éoliennes seront par ailleurs amenés à transiter sous ces réseaux. Il existe donc un risque accidentel notable en phase de chantier qu'il faudra prendre en considération.

F.4.9.7.2 L'IMPACT BRUT SUR LES CANALISATIONS DE GAZ

Aucune canalisation de gaz n'est répertoriée aux abords des aménagements et installations du projet éolien des Grenouillettes. Le projet n'aura donc aucune incidence sur le réseau de canalisation de gaz du territoire.

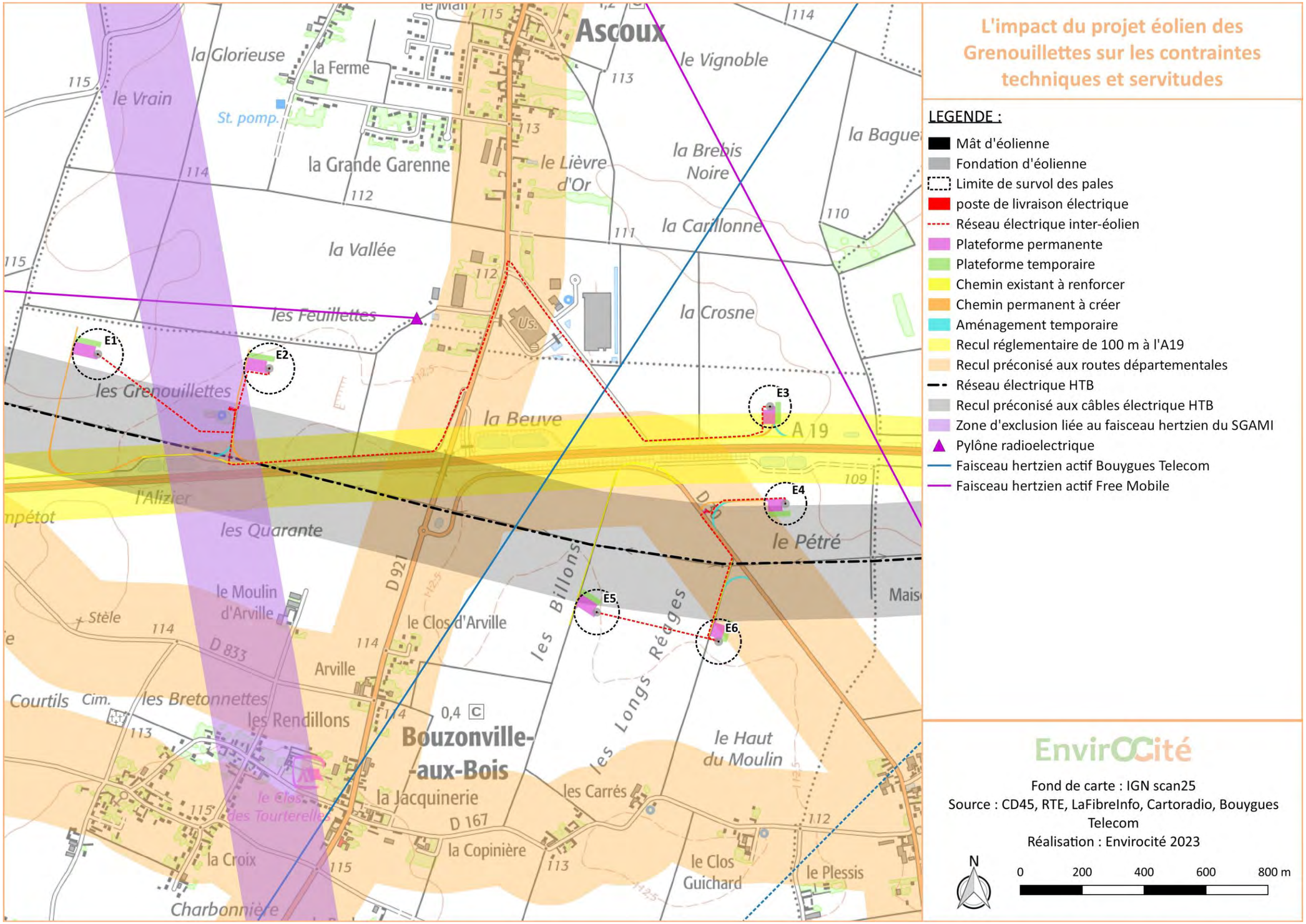
F.4.9.7.3 L'IMPACT BRUT SUR LES OLÉODUCS

Aucun oléoduc n'est répertorié aux abords des aménagements et installations du projet éolien des Grenouillettes. Le projet n'aura donc aucune incidence sur le réseau d'oléoducs du territoire.

F.4.9.7.4 L'IMPACT SUR LES CANALISATIONS D'EAU POTABLE

Le SIAEP Ascoux Dadonville a été consulté dans le cadre du projet, il indique l'absence de réseau d'eau potable au droit des installations et aménagements du projet. Les canalisations les plus proches concernent la zone d'activité de la Crosne au nord. Seules tranchées réalisées pour l'enfouissement du réseau électrique inter-éolien est susceptible de concerner ces canalisations. Celles-ci seront précisément localisées en amont des travaux et prises en compte lors de la réalisation des tranchées. Le projet n'aura donc aucune incidence sur les canalisations d'eau potable.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Les gabarits des éoliennes ont été définies afin de respecter la limite en altitude de 309 m NGF préconisée par les services de l'aviation civile pour prendre en compte les arrivées omnidirectionnelles (MSA) de l'aérodrome d'Orléans/Saint-Denis-de-l'Hôtel. Le projet n'aura donc aucune incidence sur les activités de l'aviation civile.	**NUL**
	Les installations du projet éolien des Grenouillettes s'inscrivent en dehors des servitudes liées à l'armée et aux radars Météo France.	**NUL**
	Les éoliennes respectent le recul réglementaire à l'autoroute A19 et le recul préconisé par le règlement de voire départemental aux RD30, RD921, RD167 et RD833.	**TRÈS FAIBLE**
	Aucune éolienne ne sera implantée dans la zone d'exclusion liée à un faisceau hertzien exploité par le SGAMI.	**NUL**
	Les emprises balayées par les pales des éoliennes seront situées à plus de 100 m de tout faisceau hertzien privé répertorié.	**NUL**
	Les éoliennes peuvent dans certaines situations perturber le signal télévisuel. Ce risque est toutefois relativement limité. Un impact brut faible est retenu sur le signal télévisuel.	**FAIBLE**
	Les éoliennes respectent les préconisations de recul de RTE aux lignes électriques HTB qui traversent le site du projet, à savoir plus d'une hauteur totale d'éolienne + 3 m du câble le plus proche.	**NUL**
	Un risque accidentel lié à l'aménagement d'accès ainsi qu'au passage d'engins de chantier et de convois de transport d'éléments d'éoliennes sous les lignes électriques HTB est identifié. Il induit un impact brut jugé modéré.	**MODÉRÉ**
	Le projet n'aura aucune incidence sur le réseau de canalisations de gaz, d'oléoducs et de canalisations d'eau potable du territoire.	**NUL**



L'impact du projet éolien des Grenouillettes sur les contraintes techniques et servitudes

LEGENDE :

- Mât d'éolienne
- Fondation d'éolienne
- Limite de survol des pales
- poste de livraison électrique
- Réseau électrique inter-éolien
- Plateforme permanente
- Plateforme temporaire
- Chemin existant à renforcer
- Chemin permanent à créer
- Aménagement temporaire
- Recul réglementaire de 100 m à l'A19
- Recul préconisé aux routes départementales
- Réseau électrique HTB
- Recul préconisé aux câbles électrique HTB
- Zone d'exclusion liée au faisceau hertzien du SGAMI
- Pylône radioelectrique
- Faisceau hertzien actif Bouygues Telecom
- Faisceau hertzien actif Free Mobile

EnvirOCité

Fond de carte : IGN scan25
Source : CD45, RTE, LaFibreInfo, Cartoradio, Bouygues Telecom
Réalisation : Envirocité 2023

N

0 200 400 600 800 m

Carte 128 : l'impact du projet éolien des Grenouillettes sur les contraintes techniques et servitudes

F.4.10 LA CONFORMITÉ AUX PLANS, PROGRAMMES ET SCHÉMAS

Ce chapitre traite de la conformité du projet avec les autres schémas, plans et programmes susceptibles d'être concernés par le projet éolien des Grenouillettes.

Tableau 131 : conformité aux schémas, plans et programmes

THÈME	PLANS, SCHÉMAS, PROGRAMMES	PROJET CONCERNÉ ?
Général	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires	OUI
	Schéma de Cohérence Territoriale	NON
Carrières	Schéma départemental/régional des carrières	OUI
Déchets	Plan régional de prévention et de gestion des déchets	OUI
Eau	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux	OUI
	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux	OUI
	Programme d'actions national et programmes d'actions régionaux pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole	NON
Écologie	Schéma régional de cohérence écologique	OUI
	Charte de parc national (ou parc naturel régional)	NON
Énergie, air, climat	Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables	OUI
	Plan climat énergie territorial	OUI
Forêt	Directive régionale d'aménagement des forêts domaniales	NON
	Schéma régional d'aménagement des forêts des collectivités	NON
	Schéma régional de gestion sylvicole des forêts	NON
Maritime	Schéma de mise en valeur de la mer	NON
	Plan d'action pour le milieu marin	NON
	Document stratégique de façade et document stratégique de bassin	NON
Risques	Plan de gestion des risques d'inondation	NON
	Plan de prévention des risques naturels	NON
	Plan de prévention des risques technologiques	NON

F.4.10.1 LE SCHÉMA RÉGIONAL D'AMÉNAGEMENT, DE DÉVELOPPEMENT DURABLE ET D'ÉGALITÉ DES TERRITOIRES (SRADDET)

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 arrêté préfectoral du 4 février 2020. Dans le chapitre consacré à la thématique « climat air énergie », le rapport de présentation du SRADDET indique que « *le Centre-Val de Loire vise ainsi à :*

- *Devenir une région couvrant 100 % de ses consommations énergétiques par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050,*
- *Réduire de 100 % les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'origine énergétique entre 2014 et 2050* ».

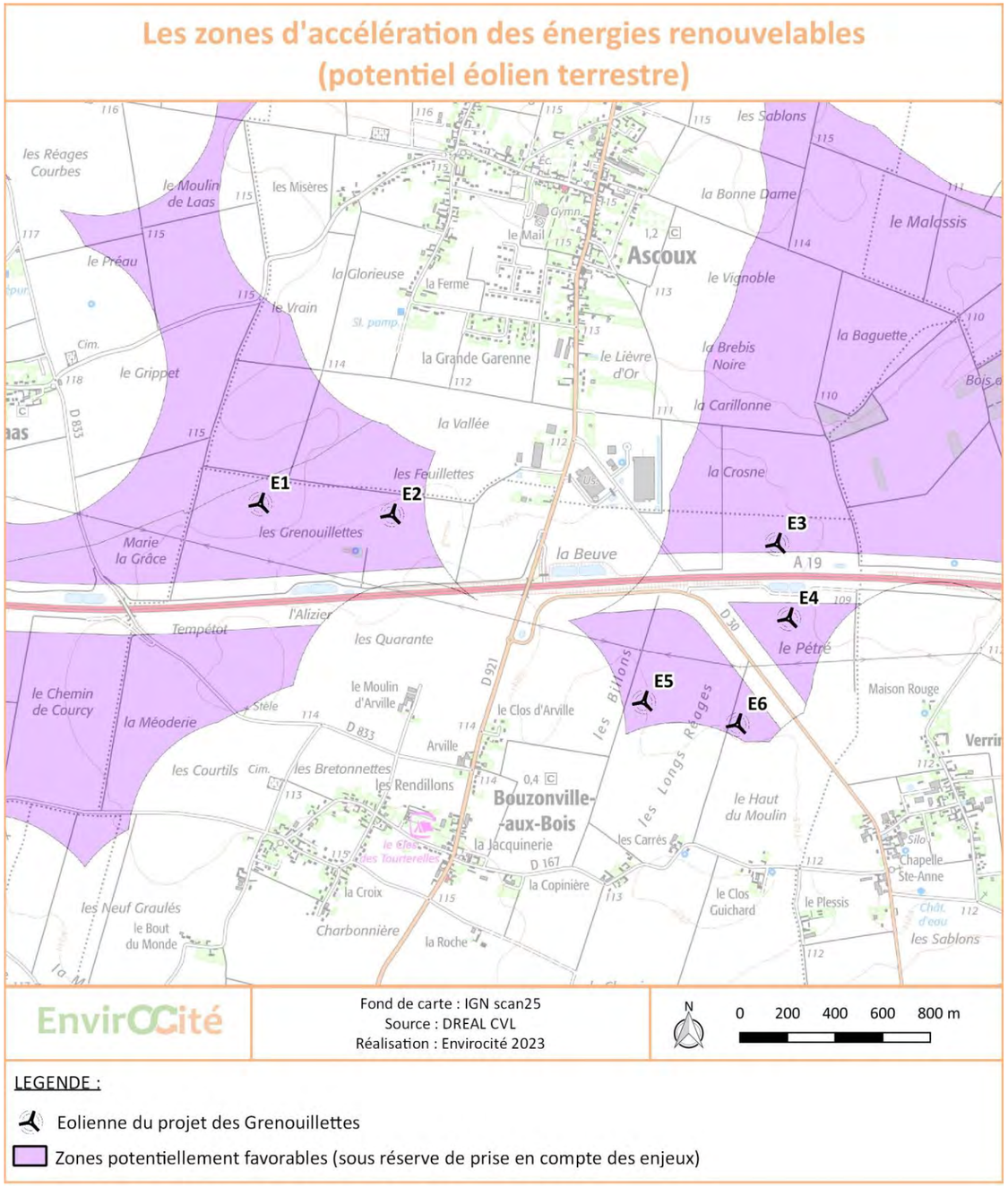
Le SRADDET de la région Centre Val de Loire indique une production éolienne de l'ordre de 3,779 TWh en 2021 avec un objectif de 8,233 TWh en 2030 et 12,286 TWh en 2050. Cette démarche s'inscrit dans l'objectif d'atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050. Elle nécessite le doublement de la production éolienne d'ici à 2030 et son triplement à l'horizon 2050.

Pour atteindre ces objectifs, il est mentionné « *le développement des énergies renouvelables et des énergies de récupération, notamment celui de l'énergie éolienne et de l'énergie de biomasse, le cas échéant par zone géographique* ». La règle n°29 du SRADDET précise par ailleurs la volonté de « *favoriser un développement cohérent de l'éolien prenant en compte les contraintes paysagères et écologiques* ».

Avec une puissance maximale installée de 32,4 MW et une production annuelle attendue de l'ordre de 72 GWh, le projet éolien des Grenouillettes participera à l'atteinte de l'objectif de production d'électricité par les énergies renouvelables fixé par le SRADDET. Notons que conformément aux attentes de ce schéma, les contraintes paysagères et écologiques ont été prises en compte dans la conception du projet.

En parallèle du SRADDET, afin de travailler à une meilleure planification de l'éolien terrestre, il a été demandé, en mai 2021, aux préfets de Région, de réaliser des cartographies des zones potentiellement favorables au développement de l'éolien terrestre sur leur territoire. Une première version de ces cartographies a été publiée au 1er semestre 2023, différenciant des zones rédhibitoires de zones potentiellement favorables. Elle indique la zone d'implantation potentielle des éoliennes se localise en zone potentiellement favorable sous réserve de prise en compte des enjeux (cf. carte suivante).

Celui-ci est donc conforme au SRADDET Centre Val-de-Loire.



Carte 129 : le projeté éolien des Grenouillettes et les zones d'accélération des énergies renouvelables (potentiel éolien terrestre)

F.4.10.2 LE SCHÉMA RÉGIONAL DES CARRIÈRES

Le schéma régional des carrières a été approuvé le 21 juillet 2020. Ce document dispose d'une cartographie des ressources. La zone du projet se localise au droit des formations calcaires de Pithiviers. Aucune carrière d'exploitation n'est recensée aux abords immédiats de la zone du projet. Les éoliennes ne se localisent pas sur des zones de gisement d'intérêt national ou régional pour l'industrie. Le projet éolien des Grenouillettes n'a donc pas de conséquence sur les orientations du schéma régional des carrières de Centre Val-de-Loire.

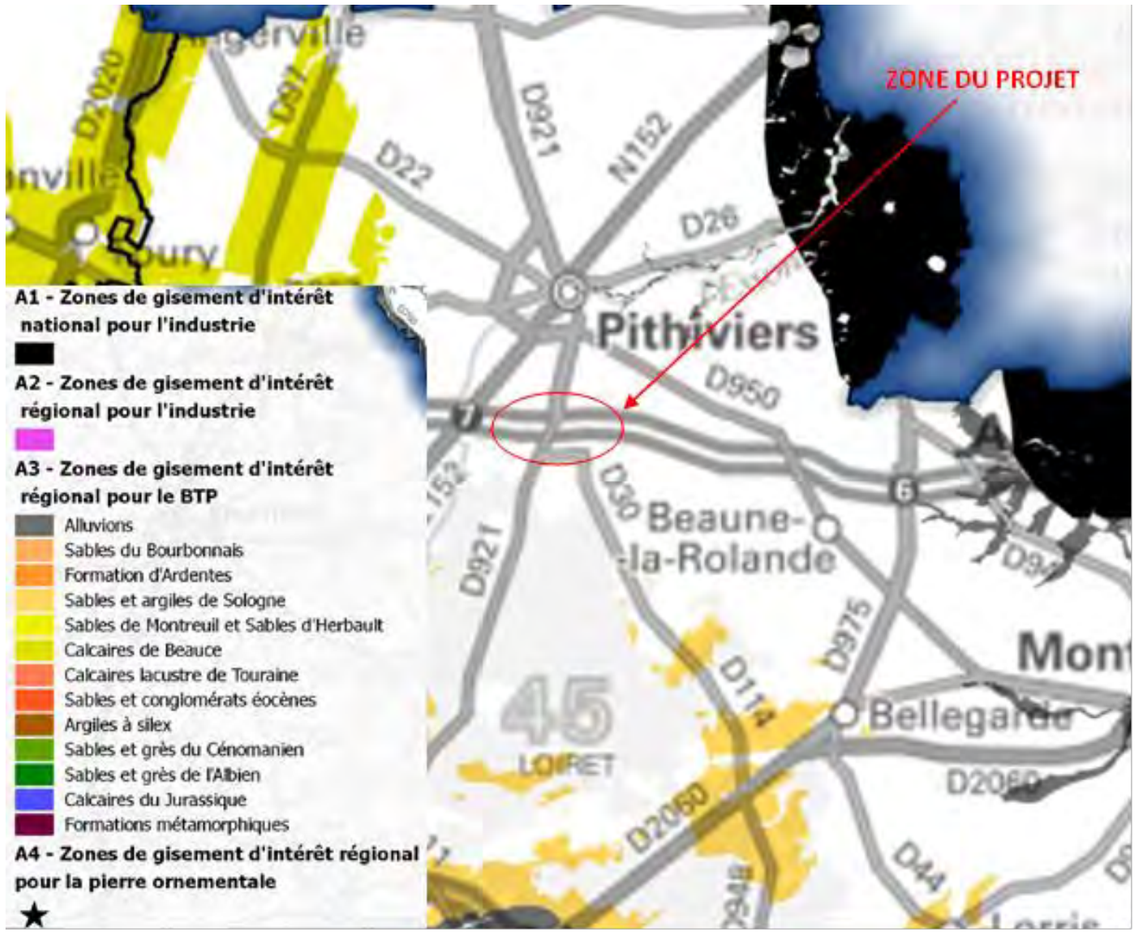


Figure 74 : extrait du schéma régional des carrières

F.4.10.3 LE PLAN RÉGIONAL DE PRÉVENTION ET DE GESTION DES DÉCHETS (PRPGD)

Le PRPGD de la région Centre Val de Loire a été arrêté par le président du conseil régional le 16 novembre 2018. Il constitue le document de référence sur les thématiques déchets (hors nucléaire et explosifs) et économie circulaire à l'échelle régionale. Ce plan présente de multiples objectifs autour de la prévention, le traitement ou encore la valorisation des déchets aussi bien ménagers qu'industriels. Le projet éolien des Grenouillettes est essentiellement concerné par les objectifs suivants :

- OBJECTIF 7 – Tendre vers une réduction des quantités de déchets des activités économiques de 10% entre 2010 et 2031 ;
- OBJECTIF 8- Réduire les quantités de déchets du bâtiment et des travaux publics de 10% entre 2010 et 2025 ;
- OBJECTIF 18- Valoriser à minima 76% des déchets du bâtiment et des travaux publics d'ici 2020.

Dans un souci de prévention, la SAS parc éolien des Grenouillettes sensibilisera les entreprises intervenant sur le parc éolien à limiter à la source la production de déchets lors des phases de chantier, exploitation et démantèlement.

Comme indiqué plus en détail dans la partie mesures, les déchets produits dans le cadre du projet seront évacués vers des filières adaptées :

- Récupération/recyclage dans la mesure du possible pour les déchets inertes, ou à défaut un centre d'enfouissement adapté ;
- Recyclage pour les emballages et produits recyclables (cartons, papiers…) ;
- Valorisation énergétique ou enfouissement dans un centre adapté pour les déchets non triables.

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, les installations du parc éolien des Grenouillettes seront démantelées en fin de vie. Les déchets de démolition et de démantèlement seront réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Cet arrêté précise par ailleurs que pour les projets déposés après le 1er janvier 2023 :

- Au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, lorsque la totalité des fondations seront excavées, ou 85 %, lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation prévue par le I de l'article 29 de l'arrêté, devront être réutilisés ou recyclés.
- Au minimum, 45 % de la masse des rotors devront être réutilisés ou recyclées.

La gestion des déchets est donc conforme aux objectifs du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets de Centre Val de Loire.

F.4.10.4 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Les aménagements et installations du projet des Grenouillettes s'inscrivent en dehors des secteurs à forts enjeux hydrologiques identifiés sur le territoire. Le projet respectera les différentes orientations du SDAGE Loire Bretagne 2022-2027, notamment les suivantes :

- 5 - maitriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants : le parc éolien n'induit aucun rejeu polluant dans le milieu naturel. Les risques de pollution accidentelle, essentiellement en période de travaux, font l'objet de mesures spécifiques ;
- 8 - préserver les zones humides : Le projet éolien n'induit aucun impact sur les zones humides (une étude a été réalisée dans le cadre du projet sur la base des critères floristiques et pédologiques) ;
- 11 - préserver les têtes de bassin versant : les aménagements du projet ne concernent aucun cours d'eau en tête de bassin versant. Les aménagements et installations du projet seront situées à 1,2 m des écoulements temporaires et plus de 3 km des écoulements permanents du territoire.

Conformément aux orientation 1.3, 2.3 et 3.1, le projet n'aura aucune incidence notable sur les zones humides, les milieux aquatiques, les pollutions diffuses, les éléments fixes du paysages qui freinent les ruissellements, les micropolluants et les effluents dangereux. Le projet éolien des Grenouillettes est donc conforme au SDAGE Loire Bretagne 2022/2027.

F.4.10.5 Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le projet se situe dans le périmètre du SAGE Nappe de Beauce approuvé par arrêté préfectoral du 11 juin 2013.

Il prend en compte les objectifs du SAGE et notamment les dispositions susceptibles de concerner un projet éolien, à a savoir :

- Disposition n°13 – étude pour une meilleure gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement (en lien avec la rubrique 2.1.5.0 de la loi sur l'eau). Le projet induira une imperméabilisation limitée des sols, de l'ordre de 6 750 m² inférieur aux seuils de la rubrique mentionnée. Il n'aura pas d'incidence notable sur la gestion des eaux pluviales ;
- Disposition n°18 – protection et inventaire des zones humides. Le projet éolien n'induit aucun impact sur les zones humides (une étude a été réalisée dans le cadre du projet sur la base des critères floristiques et pédologiques).

Le projet éolien des Grenouillettes respectera les articles du SAGE, notamment les articles suivants :

- Article n°7 - mettre en eau des systèmes de gestion alternatif des eaux pluviales. Comme indiqué précédemment, le projet n'est pas soumis à déclaration ou autorisation au titre de la rubrique 2.1.5.0 de la loi sur l'eau. Il n'aura pas d'incidence notable sur la gestion des eaux pluviales ;
- Article n°13 – protéger les zones humides et leurs fonctionnalités. Comme indiqué précédemment, le projet éolien n'induit aucun impact sur les zones humides.

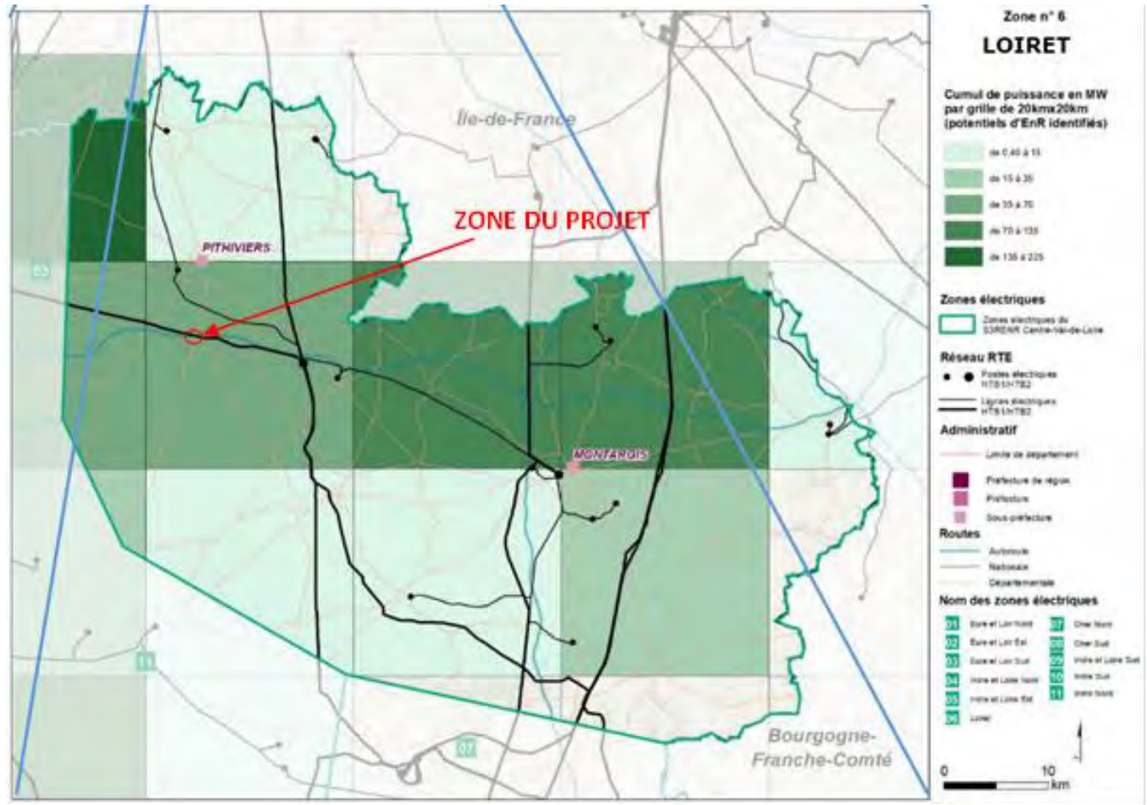
Le projet éolien des Grenouillettes est donc conforme au SAGE Nappe de Beauce.

F.4.10.6 Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)

Comme indiqué en page 337, le projet n'induit pas d'incidence notable sur les réservoirs de biodiversité et corridors écologiques fonctionnels du territoire. Le projet est donc conforme au SRCE Centre-Val de Loire.

F.4.10.7 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3RenR)

Le secteur du projet se localise en zone 6 du S3REnR de la région Centre-Val de Loire. Il est situé dans le département du Loiret (45). Au nord-ouest se trouve la ville de Pithiviers et à l'est la ville de Montargis.



Carte 130 : localisation de la zone du projet dans la zone 6 du S3REnR

Le S3REnR indique que « *cette zone est constituée d'une dizaine de postes électriques 90/20 kV. Un poste 400kV à GATINAIS (Batilly-en-Gâtinais) au centre de la zone d'étude relie le poste de DAMBRON 400kV à l'ouest et les postes d'évacuation nucléaire de TABARDERIE 400kV (Dampierre-en-Burly) et GAUGLIN 400kV (Belleville-sur-Loire). Un axe 225kV sud /nord traverse la zone d'étude de l'ile de France au département du Cher (18). Le volume de production EnR en service et en développement représente 200 MW. Des capacités de transformation HTB/HTA sont disponibles dans cette zone. Les postes sources existants sont évolutifs hormis la zone de PITHIVIERS (100MW éolien en service)* ».

Le potentiel d'EnR supplémentaire à raccorder sur cette zone a été évalué à 308 MW. Le S3REnR estime donc qu'« *il est nécessaire de prévoir les travaux suivants :*

- *L'installation d'un nouveau transformateur 400/90kV au poste de GATINAIS permettra de ne pas dépasser la capacité de transit maximale sur le transformateur existant et évitera d'importantes contraintes techniques en cas d'avarie sur le transformateur existant.*
- *La saturation des postes électriques existants ne permet pas d'offrir de solution de raccordement aux projets de production EnR à l'ouest de cette zone. Le S3REnR prévoit par conséquent la création d'un poste collecteur LOIRET 1 90/20 kV alimenté depuis l'une des lignes 90 kV reliant GATINAIS et PITHIVIERS.*

En complément, l'installation de trois transformateurs 90/20 kV supplémentaires de 36 MW dans les postes de BEAUNE LA ROLANDE et COLUMEAUX, AMILLY ainsi que le remplacement d'un transformateur 90/20 kV au poste de COLUMEAUX permettent le raccordement des projets EnR sur le réseau public de distribution ».

Le projet éolien des Grenouillettes envisage à ce stade (non définitif) un raccordement au futur poste de LOIRET 1. Celui-ci permet une capacité d'accueil nouvelle de 72 MW, soit plus du double de la puissance du projet (32,4 MW maximum). Le projet est donc conforme au S3REnR Centre-Val de Loire.

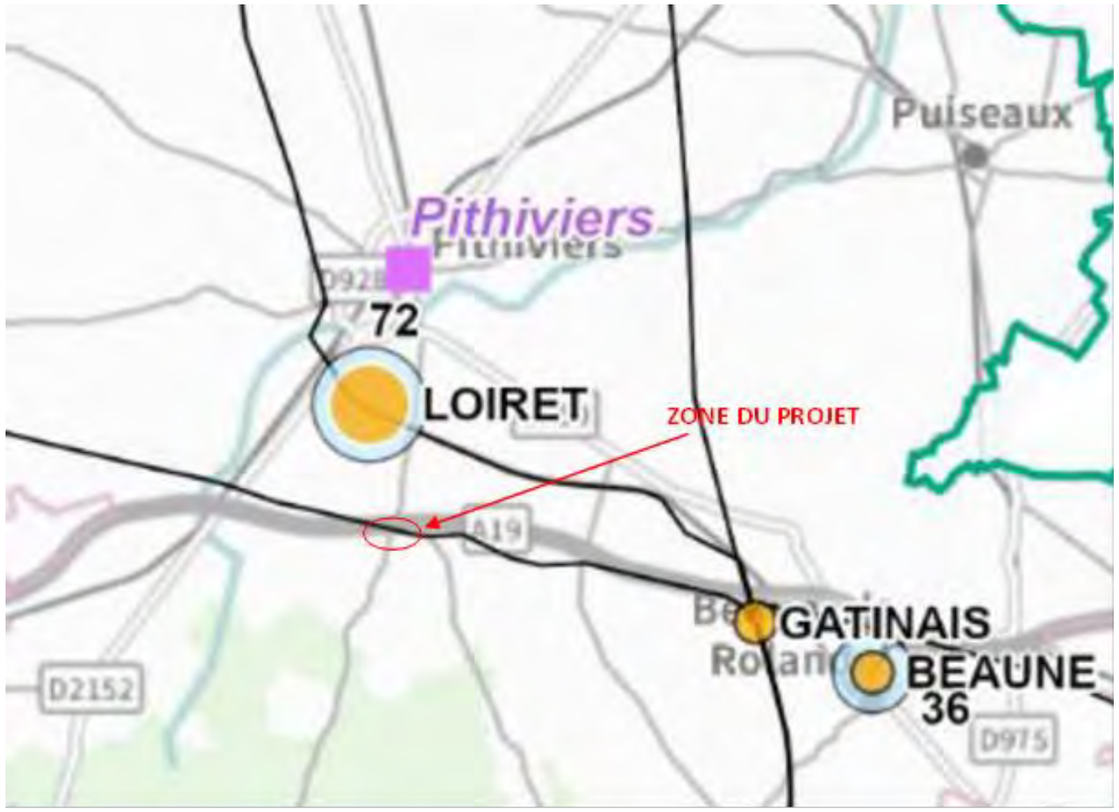


Figure 75 : zone du projet des Grenouillettes et du futur poste LOIRET1 (S3REnR Centre-Val de Loire)

F.4.10.8 PLAN CLIMAT ÉNERGIE TERRITORIAL (PCAET)

Le projet de parc éolien des Grenouillettes s'inscrit en cohérence avec les objectif du PCAET du Pays Beauce Gâtinais en Pithiverais. Pour rappel, celui-ci vise notamment à accélérer la production des énergies renouvelables (EnR) : + 45% d'ici 2030 et + 105% d'ici 2050 (par rapport à 2016). La production électrique des éoliennes participera à l'atteinte de ces objectifs sur le territoire.

F.4.10.9 LES DOCUMENTS D'URBANISME COMMUNAUX

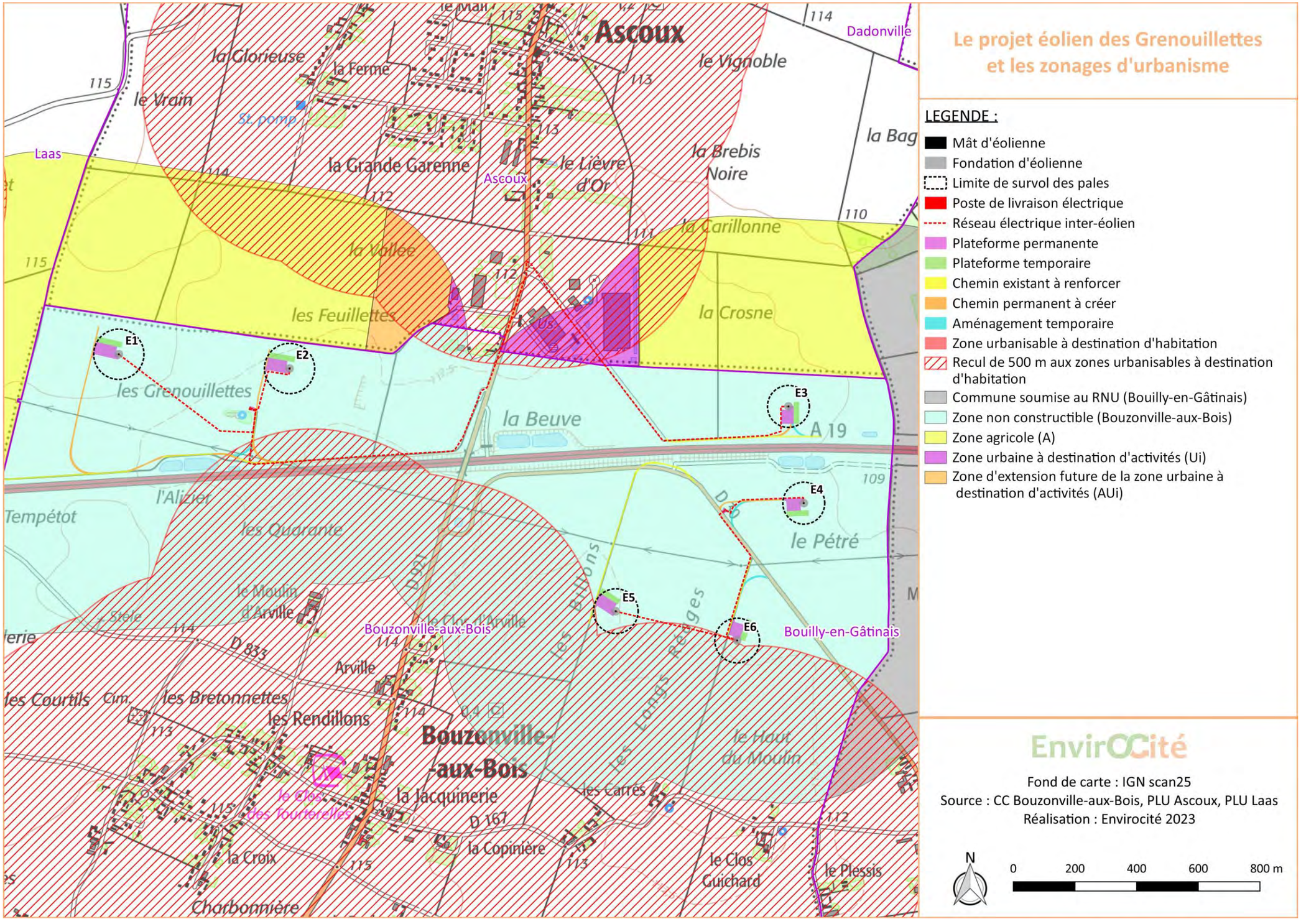
Les installations et aménagements du projet éolien des Grenouillettes se localisent exclusivement sur la commune de Bouzonville-aux-Bois. L'occupation du sol sur la commune est régie par une Carte Communale (CC) arrêtée le 12 septembre 2008 et révisée le 21 mars 2014.

Les installations et aménagements du projet éolien des Grenouillettes sont localisés en zone non constructible. Les éoliennes sont considérées comme des équipements d'intérêt collectif. L'implantation d'éoliennes, au titre d'équipements d'intérêt collectif, est autorisée sur les zones non constructible dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées (cf. 2° de l'article L.111-4 du code de l'urbanisme).

La carte communale de Bouzonville-aux-Bois ne répertorie par ailleurs aucun élément surfacique, linéaire ou ponctuel protégé au titre du code de l'urbanisme au droit des installations et aménagements du projet.

Conformément à l'article L.515-44 du code de l'environnement, les éoliennes se situent par ailleurs à plus de 500 m de toute zone urbanisable à destination d'habitation telle que définie dans les documents d'urbanisme recensée sur les communes de Bouzonville-aux-Bois, Ascoux, Laas et Bouilly-en-Gâtinais. La zone la plus proche concerne le secteur constructible des Carrés à l'est du bourg de Bouzonville-aux-Bois, il est situé à 503 m du mât de l'éolienne E6.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Le projet éolien des Grenouillettes participera aux objectifs de développement de la production d'électricité issue d'installations d'énergies renouvelables portés par le SRADDET Centre Val-de-Loire	**POSITIF**
	Le projet éolien des Grenouillettes est conforme avec l'ensemble des schémas, plans et programmes du territoire. Ses installations se localisant sur la zone non constructible de la carte communale de la commune de Bouzonville-aux-Bois qui permet l'implantation d'installation d'intérêt collectif.	**NUL**



Carte 131 : : le projet éolien des Grenouillettes et les zonages d'urbanisme

F.4.11 L'IMPACT LIÉ AUX DE DÉCHETS

L'ADEME indique, dans une étude datée de 2015[11], que l'éolien terrestre induit en moyenne une production de 4,05 g de déchets par kWh produit. Elle précise que la fabrication des composants constitue la principale étape de cet impact avec une contribution de 84 % du total.

Tableau 132 : production de déchets par étape de cycle de vie d'un parc éolien terrestre pour 1kWh

Catégorie d'impact	Unité	Fabrication	Assemblage	Utilisation	Désassemblage	Fret	Fin de vie
Indicateur déchets	g	3,39	$1{,}70.10^{-2}$	0,358	$6{,}26.10^{-3}$	0,0812	0,195

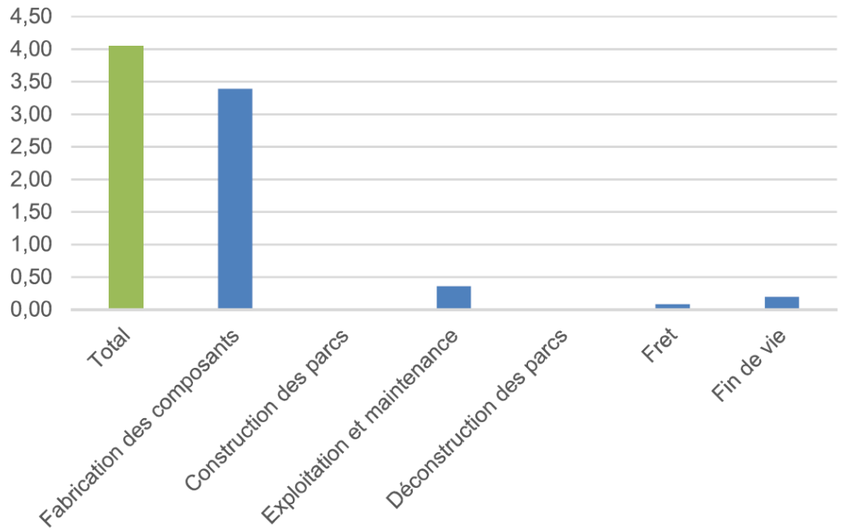


Figure 76 : production de déchets par étape de cycle de vie d'un parc éolien terrestre pour 1kWh

PHASE TRAVAUX

Le chantier de construction du parc éolien des Grenouillettes génèrera la production de déchets qui pourront être de différentes natures :

- Déchets inertes : déblais de terre, sable ou roche... Ces déchets seront principalement issus des opérations de terrassement et de décapage lors de la préparation des plateformes et accès, ainsi que du creusement des fouilles pour l'installation des fondations. Ils ne présentent pas de caractère polluant. Les déchets inertes seront dans la mesure du possible réutilisés sur site (déblai/remblai) ou seront évacués vers des centres autorisés.
- Déchets Industriels Banals (DIB) : il s'agit d'une partie des déchets d'emballage. Ces emballages sont issus du conditionnement de divers équipements qui seront livrés sur le chantier (cartons, bois, plastiques...). Il s'agit également de déchets divers issus de l'activité de construction. Il s'agira par exemple des chutes de gaines et de câbles. Ces DIB présentent un caractère polluant faible à modéré. Les déchets seront triés et dans la mesure du possible recyclés. Les déchets non recyclables seront valorisés énergétiquement ou enfouis dans des centres adaptés au déchets industriels banals non recyclables.
- Déchets dangereux : huiles et hydrocarbures et autres produits chimiques. Ces fluides sont notamment utilisés pour le fonctionnement des engins (carburants, huiles) et se trouvent également dans les éoliennes et les postes de livraison (huiles hydrauliques, liquide de refroidissement…). Ils présentent un fort caractère polluant. Ces déchets seront stockés dans des conteneurs étanches puis évacués vers des centres autorisés.

Les déchets liés à la construction feront l'objet d'un plan de gestion des déchets de chantier conforme au décret du 25 mars 2021 qui permettra la collecte, le tri et la valorisation/élimination des déchets dans des filières spécialisées disposant de toutes les autorisations nécessaires.

Sur place, les déchets seront triés puis stockés dans des bennes prévues à cet effet qui pourront être couvertes de bâches pour limiter le risque d'envol. Les déchets liquides seront stockés dans des cuves étanches. Les déchets seront ensuite évacués vers des centres de valorisation ou d'élimination autorisés.

PHASE EXPLOITATION

L'exploitation du parc éolien des Grenouillettes générera quant à elle un volume de déchets qui sera particulièrement faible. Il s'agira des catégories suivantes :

- Déchets inertes :
  - Déchets verts : ils seront issus de l'entretien des plateformes et des accès.
  - Déblais de terre, sable ou roche : ils peuvent être ponctuellement produits en cas de réfection de plateformes ou d'accès, d'ouverture de tranchées pour intervenir sur les réseaux…
- Déchets Industriels Banals :
  - Déchets d'emballage : ils sont issus du conditionnement de divers équipements qui seront utilisés dans le cadre des opérations de maintenance préventive ou curative (cartons, bois, plastiques...).
  - Déchets divers : différents types de déchets seront issus des opérations de maintenance. Il s'agira par exemple des chutes de gaines et de câbles, des chutes issues des découpes…
- Déchets dangereux :
  - Huiles et hydrocarbures et autres produits chimiques : ces fluides sont notamment utilisés pour le fonctionnement des engins qui seront amenés à intervenir ponctuellement sur site (carburants, huiles). Il s'agira également des fluides devant être remplacés périodiquement dans les éoliennes (huiles hydrauliques, liquide de refroidissement...).
  - Déchets d'équipements électriques et électroniques : il s'agira des déchets issus du remplacement de composants électriques et électroniques défectueux ou ayant subi une avarie telle que la foudre.

Le tableau ci-après présente des estimations des différents types de déchets qui seront produits durant les phases de construction et d'exploitation du parc éolien des Grenouillettes.

Tableau 133 : estimation des déchets produits par le parc éolien durant les phases de construction et d'exploitation

DÉSIGNATION DÉCHET	PHASE	CLASSE*	STOCKAGE SUR SITE	QUANTITÉ ANNUELLE ESTIMÉE	TRAITEMENT
Produit de construction (béton, ciment)	Chantier	DND	NON	nc	Enlèvement vers filière adéquate (possibilité de concassage et de réutilisation pour la réalisation de chemins ou plateformes)
Résidus de décantation des eaux de lavage des toupies de béton	Chantier	DND	OUI	25 m^3	Enlèvement vers filière adéquate

[11] *ADEME, CYCLeco, 2015, analyse du cycle de vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France*

DÉSIGNATION DÉCHET	PHASE	CLASSE*	STOCK-AGE SUR SITE	QUANTITÉ ANNUELLE ESTIMÉE	TRAITEMENT
Ferrailles (Fiche d'implantation, piquets de clôture et grillage)	Chantier	DND	NON	120 kg	Centre de valorisation des déchets
Détritus végétaux (terre végétale, herbes)	Chantier	DND	OUI - vrac	120 kg	Remise sur le site dès la fin du chantier, valorisation énergétique ou compostage
Bois (bastaings pour pose des panneaux de chantier, piquets d'implantation)	Chantier	DND	NON	120 kg	Centre de valorisation des déchets
Composite de résine	Chantier	DD/DND	NON	nc	Broyage puis recyclage
Plastique (conteneur, bidons, emballage, grillage souple, rubalise...)	Chantier	DND	NON	50 kg	Centre de valorisation des déchets
	Exploitation				
Acier (pièces défectueuses, déchets de chantier…)	Chantier	DND	NON	nc	Recyclage
	Exploitation				
Déchets électroniques et électriques	Chantier	DD/DND	NON	nc	Revalorisation ou recyclage en centre pouvant accueillir des D3E (conformément à l'ordonnance des déchets électroniques)
	Exploitation				
Carton, papiers	Chantier	DND	NON	15 kg/an	Recyclage ou valorisation énergétique
	Exploitation				
Verre	Chantier	DND	NON	3 kg/an	Recyclage
	Exploitation				
Huiles de lubrification synthétiques usagées	Chantier	DD	NON	1 kg/an	Recyclage ou régénération
	Exploitation				
Liquide de refroidissement	Chantier	DD	NON	100 L/an	Recyclage
	Exploitation				
Autres produits chimiques : Graisse, peinture, solvant, résine, mastic, colle, cire	Chantier	DD	NON	< 10 kg/an	Recyclage, régénération ou enlèvement vers filière adéquate
	Exploitation				

** Déchets Non Dangereux (DND), Déchets Dangereux (DD)*

Par ailleurs, conformément à l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement :

- Article 20 : l'exploitant éliminera ou fera éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement. Il s'assurera que les installations utilisées pour cette élimination seront régulièrement autorisées à cet effet. Le brûlage des déchets à l'air libre sera interdit.
- Article 21 : les déchets non dangereux (définis à l'article R. 541-8 du code de l'environnement) et non souillés par des produits toxiques ou polluants seront récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage seront la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette disposition n'est toutefois pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités.

PHASE DÉMANTÈLEMENT

Suite à l'arrêt de l'exploitation des éoliennes, et conformément à l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, les opérations de démantèlement et de remise en état comprendront :

- Le démantèlement des installations de production d'électricité ;
- Le démantèlement des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison. Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison peuvent être réutilisés ;
- L'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations pourra être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet et ayant été acceptée par ce dernier démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées seront remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation. Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les fondations en place peuvent ne pas être excavées si elles sont réutilisées pour fixer les nouveaux aérogénérateurs ;
- La remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Les déchets de démolition et de démantèlement seront réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

	SYNTHÈSE	IMPACT BRUT
	Le parc éolien des Grenouillettes génèrera une production limitée de déchets, essentiellement concentrés en phases de construction et de démantèlement. Ces déchets seront triés et dans la mesure du possible recyclés ou valorisés via des filières adaptées. L'impact du projet sur la production de déchets est donc jugé faible.	**FAIBLE**

F.5 L'IMPACT BRUT SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

F.5.1 LA ZONE DE VISIBILITÉ DE L'IMPLANTATION FINALE

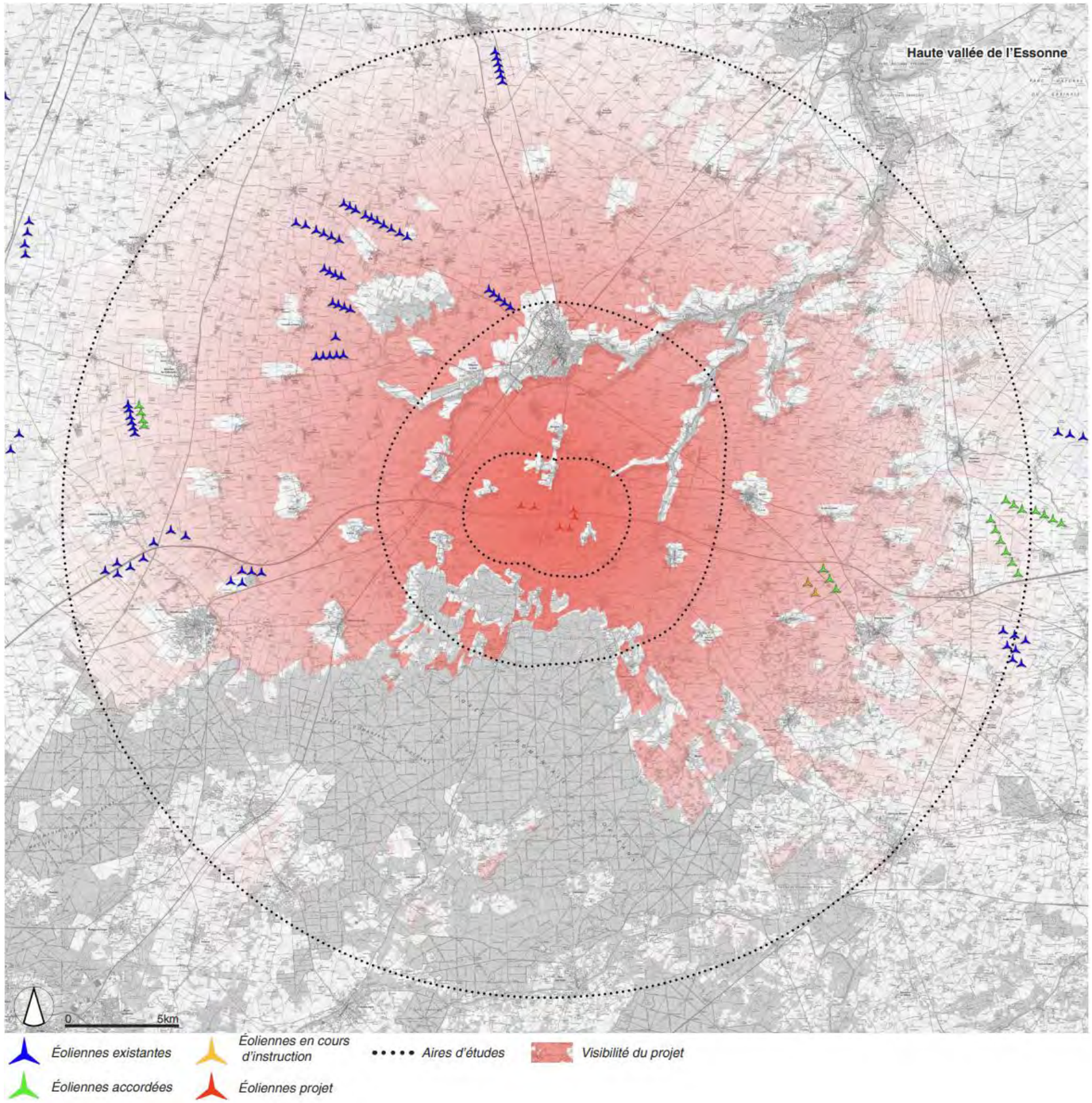
La carte des zones d'impact visuel du projet a pour objet de cartographier toutes les zones de visibilité potentielles du projet éolien sur le territoire. Elle est réalisée sur la base d'éoliennes projetées de type 1 dans le tableau précédemment présenté, à l'aide du logiciel de calcul WindPRO. Le calcul de la ZVI prend en compte les éléments de composition du paysage (relief, boisement, zone bâtie, etc.) pour en déduire les zones où les éoliennes sont potentiellement visibles. Il s'agit d'une visibilité théorique des éoliennes du parc projeté en bout de pale. La couleur rouge indique les endroits où au minimum une partie des 6 éoliennes est visible. La densité de la couleur de représentation diminue avec l'éloignement afin de symboliser la diminution de la perception des éoliennes suivant l'emplacement de l'observateur.

La première lecture de la carte ci-contre nous montre que les éoliennes du parc projetées sont principalement visibles depuis une grande partie des paysages ouverts du plateau situés au Nord. En effet, le relief peu marqué et les vastes parcelles agricoles qui caractérisent le Gâtinais et la Beauce favorisent les vues lointaines. On remarque cependant que les zones d'habitation situées le long des vallées se retrouvent ainsi dans les zones où le parc est peu, voire pas du tout visible.

Au Sud, les zones de visibilité sont plus proches et limitées entre le projet et la Forêt d'Orléans. Au-delà de la lisière de la forêt, seules quelques ouvertures peuvent offrir quelques zones de perception des éoliennes du projet.

Ces zones de visibilité sont toutefois à nuancer. En effet, il est impossible dans les calculs de visibilité de déterminer avec exactitude la hauteur des différents masques (groupements forestiers, habitats agglomérés, etc.). Les hauteurs théoriques de ces masques ont donc tendance à être minimisées et par conséquent, la situation est envisagée de façon la plus maximisante et les surfaces potentiellement impactées sont en réalité moins importantes.

Les photomontages permettent de vérifier cette première analyse.



Carte 132 : zone de visibilité de l'implantation finale

F.5.2 ANALYSE DE LA PERCEPTION DES ÉOLIENNES DANS LE TERRITOIRE

Afin d'analyser la façon dont seront perçues les nouvelles éoliennes ainsi que l'impact qu'elles auront dans le paysage, deux critères sont étudiés.

F.5.2.1 LES EFFETS DE SATURATION ET D'ENCERCLEMENT

L'analyse des territoires où sont implantés des parcs éoliens indique que la multiplication des projets peut envahir progressivement l'intégralité du champ visuel d'un observateur à partir des limites, voire du cœur d'une agglomération.

Nous avons donc étudié l'effet de saturation pour 4 communes et 2 hameaux localisés dans le périmètre immédiat du projet éolien afin de nous rendre compte de son impact et vérifier si les préconisations des services de l'état présentées dans le SRE sont préservées à savoir :

- Le seuil d'alerte est atteint lorsque plus de 50 % du panorama est occupé par l'éolien,
- Un angle sans éolienne de 160 à 180° paraît souhaitable pour permettre une véritable respiration visuelle, un minimum étant un angle de 50°.

F.5.2.1.1 DÉMARCHE ET MÉTHODOLOGIE

Les zones vertes correspondent aux respirations visuelles, c'est-à-dire que depuis la commune étudiée, il existe un cône de vue supérieur ou égal à 160° libre de toute éolienne dans un rayon de 10 km.

Les zones bleues mettent en évidence les cônes de vue affectés par la présence d'éoliennes existantes, accordées ou en instruction. Le dégradé permet de mettre en évidence l'impact des parcs éoliens en fonction de la distance à laquelle ils se trouvent de la commune concernée.

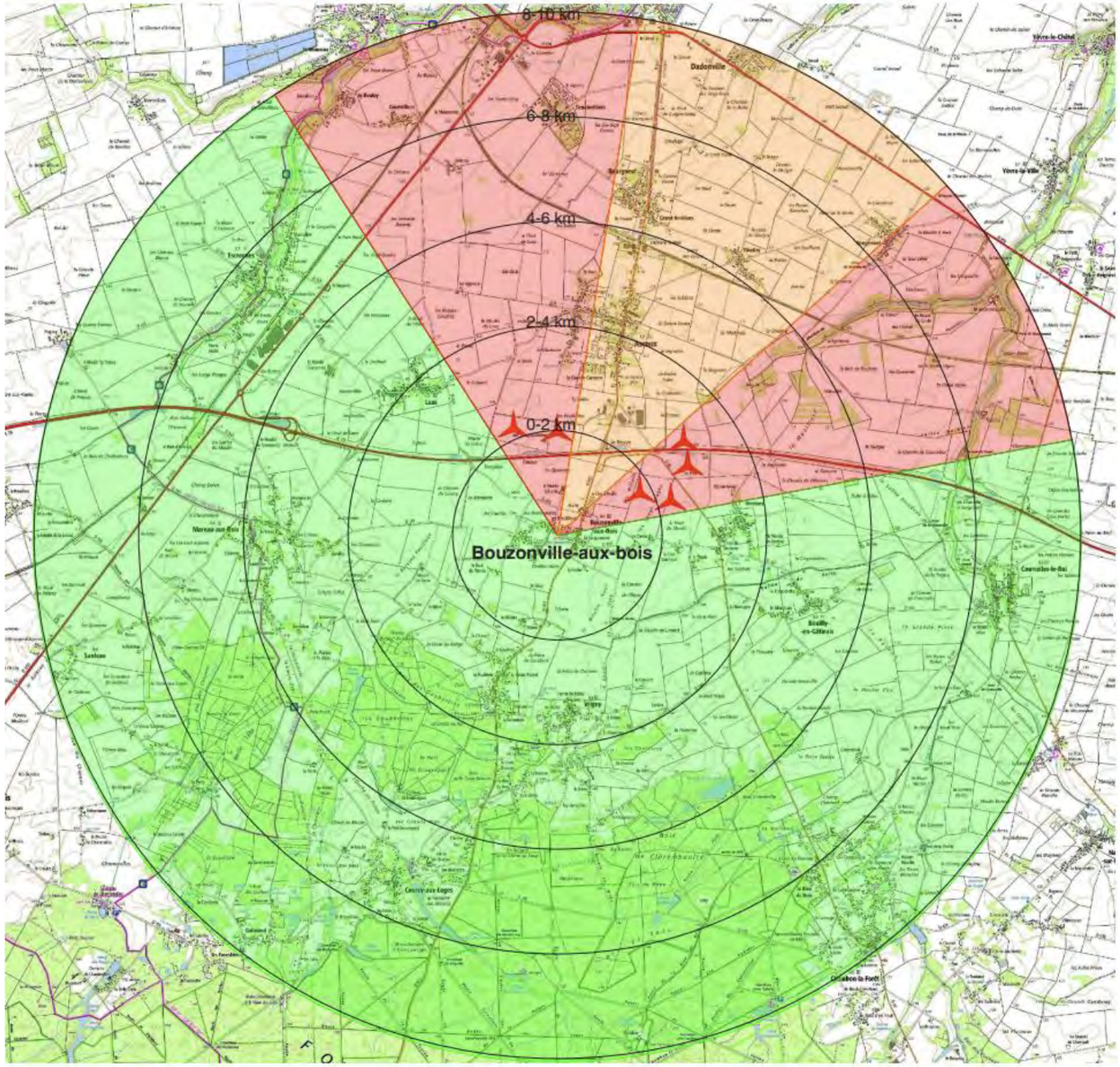
Les zones rouges correspondent aux cônes de vue où se situe le projet éolien. Ils permettent d'évaluer l'effet de saturation générée par ce dernier et de le comparer à celui induit par les parcs éoliens existants. Le dégradé permet ici aussi de mettre en évidence l'impact du champ éolien en fonction de la distance à laquelle il se trouve de la commune concernée.

Les zones oranges sont les cônes de vue inférieurs à 60° où les éoliennes sont absentes, au départ de la commune étudiée sur un rayon de 10km.

Toutes ces données sont ensuite traduites dans le tableau qui accompagne chaque schéma et permet d'apporter des données chiffrées sur ces derniers.

F.5.2.1.2 COMMUNE DE BOUZONVILLE AUX BOIS

Distance du centre bourg par rapport au parc : environ 1,1 km



			Espace de respiration	Cône de vue sans éoliennes inférieur à 60°	Saturation visuelle					Pourcentage de saturation
					0-2km	2-4km	4-6km	6-8km	8-10km	
1-Bouzonville-aux-Bois	Existant	%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Angle	360°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	
	Effet de saturation généré par le projet	%	69%	11%	9%	12%	0%	0%	0%	21%
		Angle	248°	39°	31°	42°	0°	0°	0°	

	Espace occupé par les éoliennes		Espace de respiration supérieur à 60°	
1-Bouzonville-aux-Bois	0%		360°	
	NON SATURE	Saturé	OUI	non
	21%		248°	
	NON SATURE	Saturé	OUI	non

Initialement, l'espace de respiration de Bouzonville-aux-Bois n'est pas impacté par des projets éoliens.

Depuis la commune de Bouzonville-aux-Bois, les éoliennes du projet occuperont 21% des 360° du panorama. Ces 21% seront répartis en deux groupes sur le face nord de la commune, laissant entre ces deux groupes d'éoliennes un cône de vue de 11%, ce qui n'est pas suffisant pour être un espace de respiration.

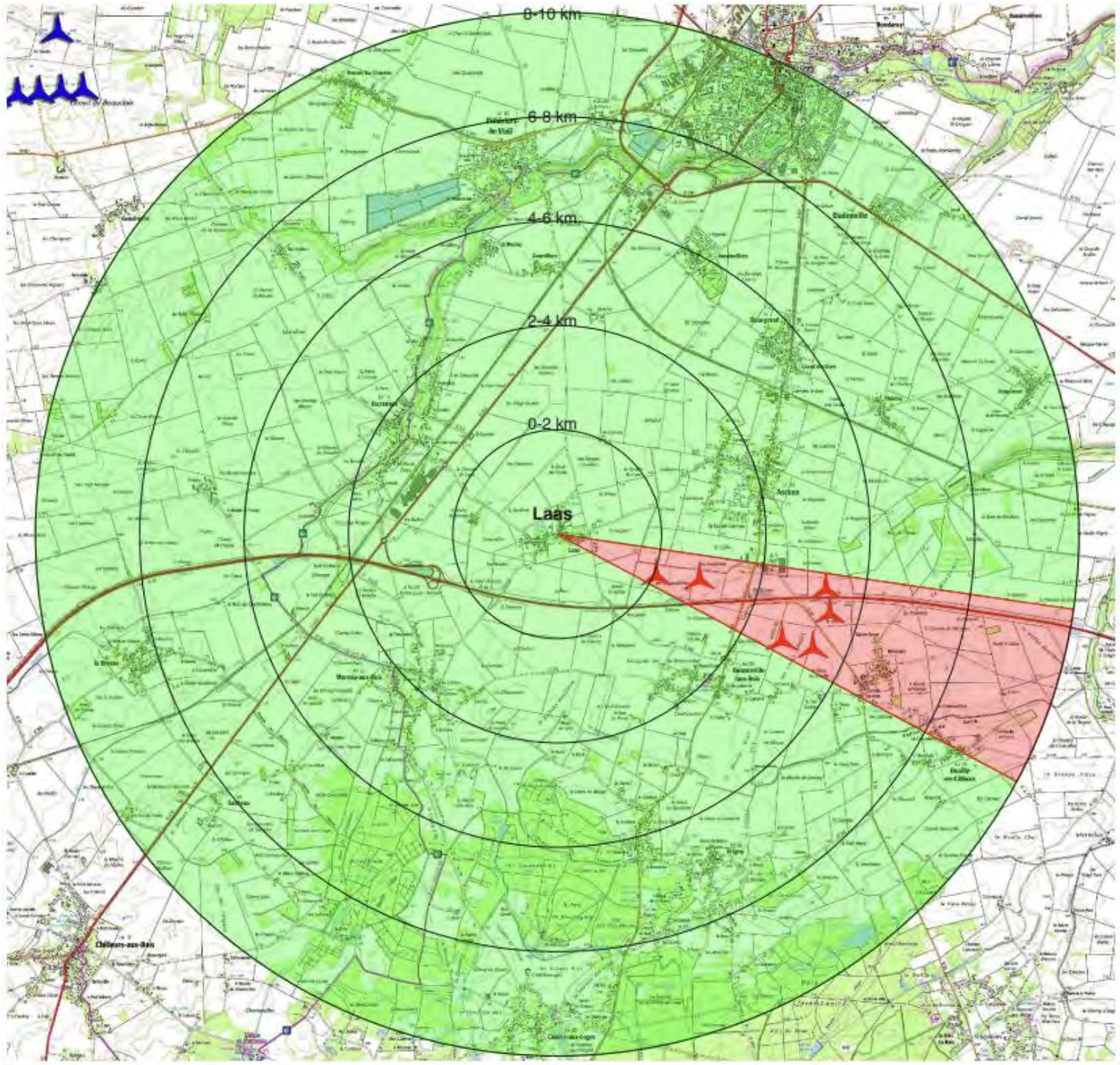
Ce pourcentage de saturation s'explique par la proximité des éoliennes à la commune de Bouzonville-aux-Bois.

Malgré cette proximité, le seuil de 50% d'espace occupé n'est pas atteint. Il n'y a donc pas de saturation visuelle.

Éoliennes projet | *Respiration visuelle <60°* | Respiration visuelle | *Saturation engendrée par le projet*

F.5.2.1.3 COMMUNE DE LAAS

Distance du centre bourg par rapport au parc : 1,3 km



			Espace de respiration	Cône de vue sans éoliennes inférieur à 60°	Saturation visuelle					Pourcentage de saturation
					0-2km	2-4km	4-6km	6-8km	8-10km	
2-Laas	Existant	%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Angle	360°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	
	Effet de saturation généré par le projet	%	94%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	6%
		Angle	340°	0°	20°	0°	0°	0°	0°	

	Espace occupé par les éoliennes		Espace de respiration supérieur à 60°	
2-Laas	0%		360°	
	NON SATURE	Saturé	OUI	non
	6%		340°	
	NON SATURE	Saturé	OUI	non

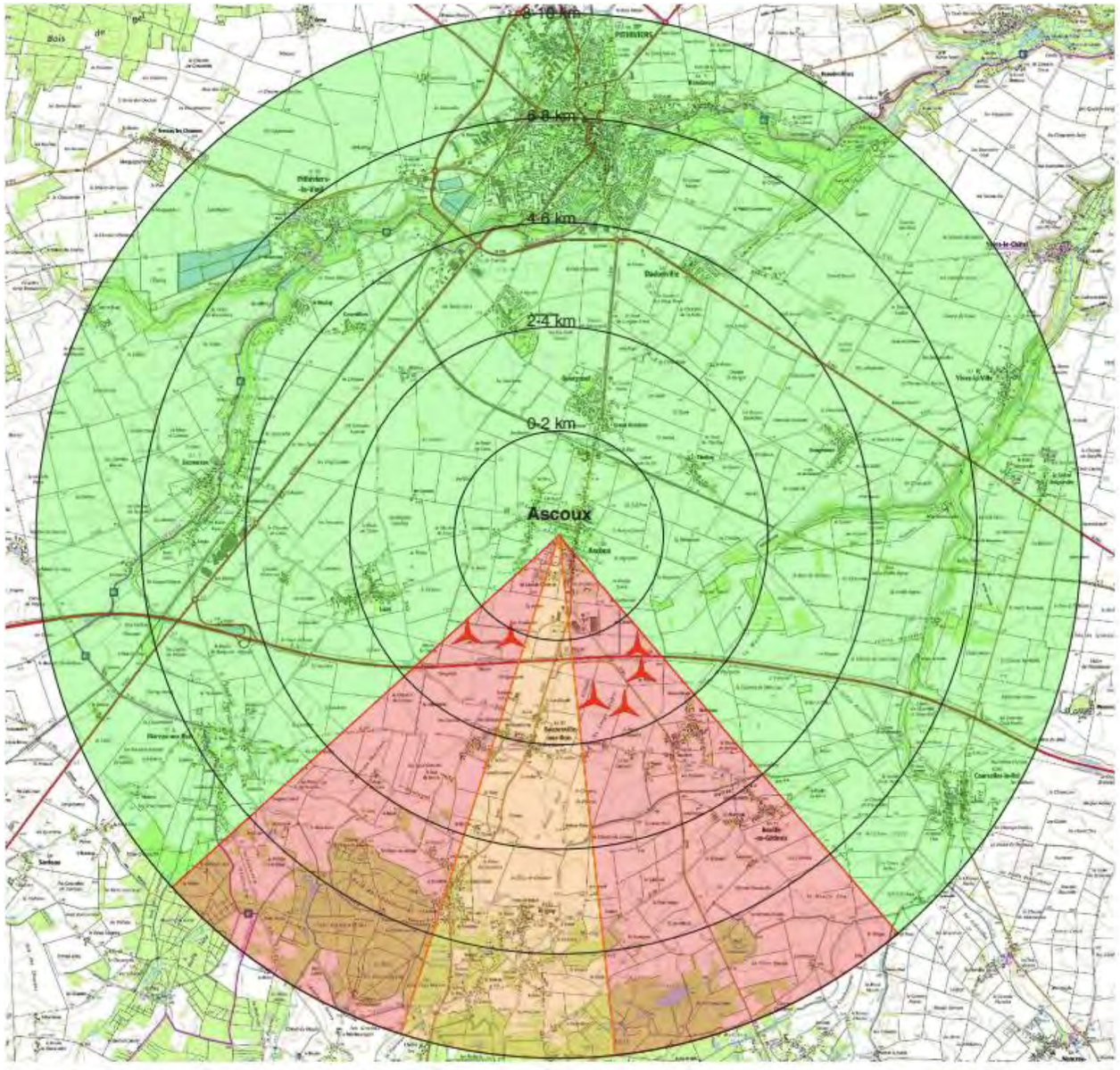
Depuis la commune de Laas, les éoliennes du projet occuperont 6% des 360° du panorama. Cet espace relativement restreint s'installe dans un panorama dépourvu d'éoliennes. Depuis Laas, les 6 futures éoliennes ne constituent qu'un seul groupe, réduisant l'occupation du panorama.

L'implantation des nouvelles éoliennes porte donc la saturation visuelle à 6%, le panorama de la commune de Laas n'est donc pas saturé.

Éoliennes projet — *Respiration visuelle <60°* — Respiration visuelle — *Saturation engendrée par le projet*

F.5.2.1.4 COMMUNE D'ASCOUX

Distance du centre bourg par rapport au parc : 1,9 km



			Espace de respiration	Cône de vue sans éoliennes inférieur à 60°	Saturation visuelle					Pourcentage de saturation
					0-2km	2-4km	4-6km	6-8km	8-10km	
3-Ascoux	Existant	%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Angle	360°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	
	Effet de saturation généré par le projet	%	76%	7%	0%	18%	0%	0%	0%	18%
		Angle	272°	24°	0°	64°	0°	0%	0°	

	Espace occupé par les éoliennes		Espace de respiration supérieur à 60°	
3-Ascoux	0%		360°	
	NON SATURE	Saturé	OUI	non
	18%		272°	
	NON SATURE	Saturé	OUI	non

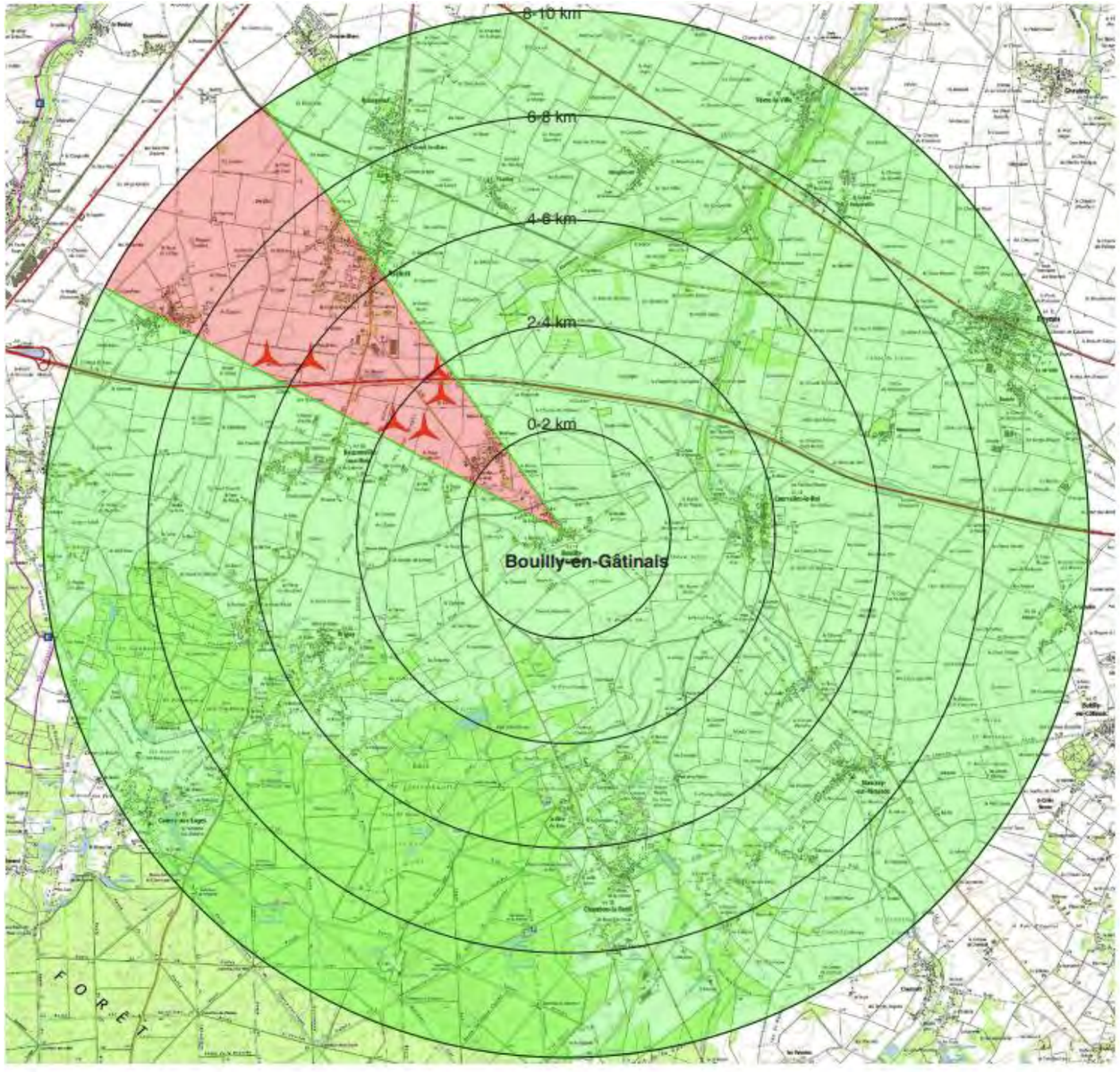
Depuis la commune d'Ascoux, les futures éoliennes occuperont 18% des 360° du panorama. Ce pourcentage d'occupation s'explique par la proximité des éoliennes à la commune, mais aussi le fait qu'elles se répartissent en deux groupes. Un cône de respiration inférieur à 60° se forme entre les deux groupes d'éoliennes. De ce fait, l'implantation du parc éolien créera deux cônes de vue occupés, mais laissera un large panorama dépourvu d'éoliennes, soit 272° de respiration.

L'implantation des nouvelles éoliennes crée donc une saturation visuelle à 18%, le panorama de la commune d'Ascoux n'est donc pas saturé.

Éoliennes projet — *Respiration visuelle <60°* — Respiration visuelle — *Saturation engendrée par le projet*

F.5.2.1.5 COMMUNE DE BOUILLY-EN-GÂTINAIS

Distance du centre bourg par rapport au parc : 2,3 km



			Espace de respiration	Cône de vue sans éoliennes inférieur à 60°	Saturation visuelle					Pourcentage de saturation
					0-2km	2-4km	4-6km	6-8km	8-10km	
5-Bouilly-en-Gâtinais	Existant	%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Angle	360°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	
	Effet de saturation généré par le projet	%	92%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	7%
		Angle	332°	0°	27°	0°	0°	0°	0°	

	Espace occupé par les éoliennes		Espace de respiration supérieur à 60°	
5-Bouilly-en-Gâtinais	0%		360°	
	NON SATURE	Saturé	OUI	non
	7%		332°	
	NON SATURE	Saturé	OUI	non

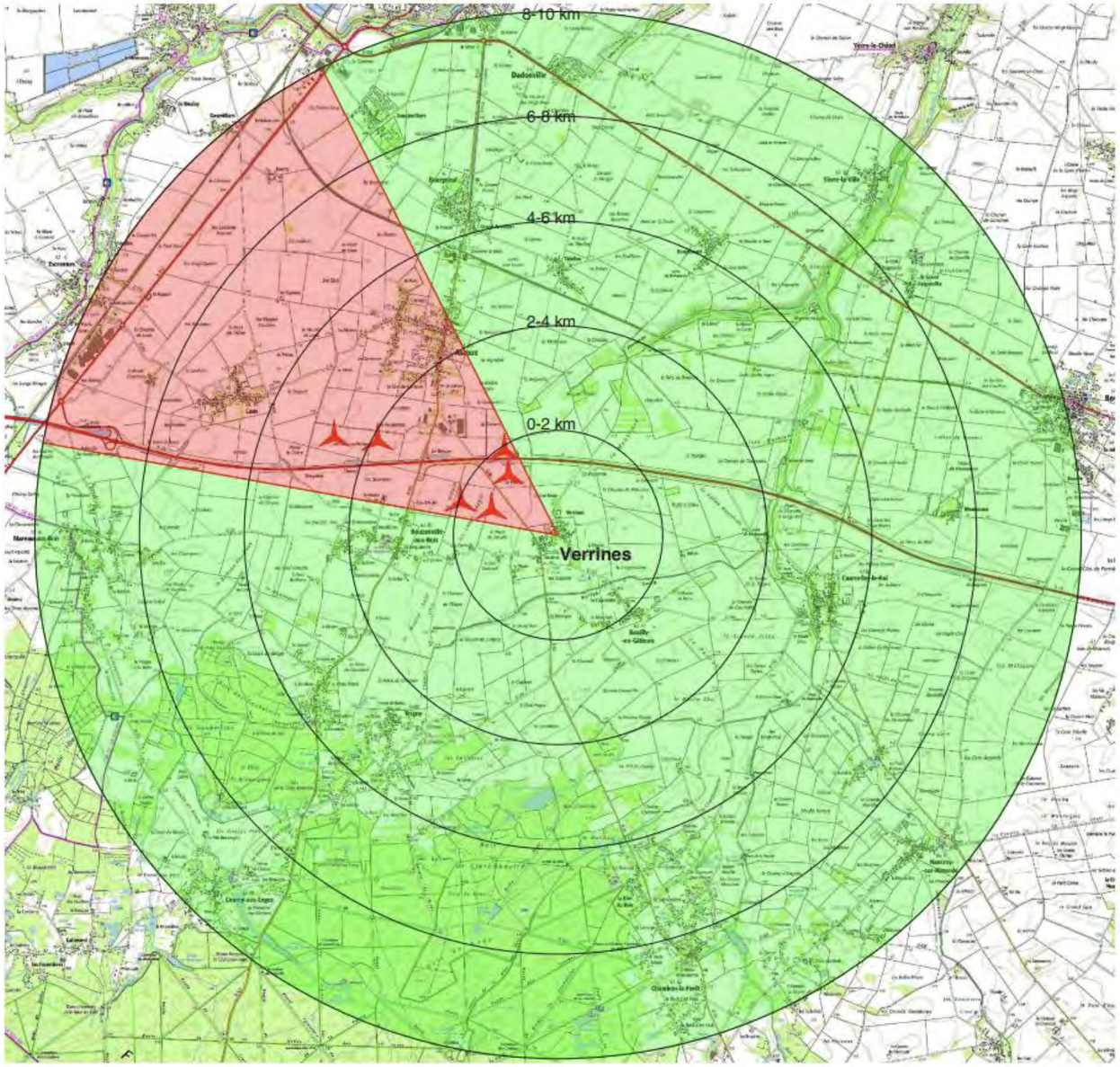
De la même manière que pour Verrines, depuis la commune de Bouilly-en-Gâtinais, les futures éoliennes occuperont 6 % du panorama complet. Ce pourcentage est inférieur à celui de Verrines, car Bouilly-en-Gâtinais est légèrement plus éloigné des premières éoliennes, soit 2,3 km contre 1,0 km pour Verrines. De ce fait, l'espace de respiration de la commune est donc légèrement diminué, ce qui correspond à un angle de 332°.

L'implantation du nouveau parc porte ainsi la saturation visuelle à 7% laissant donc 93% du panorama dépourvu d'éolienne. Le panorama de la commune de Bouilly-en-Gâtinais n'est donc pas saturé.

Éoliennes projet — *Respiration visuelle <60°* — Respiration visuelle — *Saturation engendrée par le projet*

F.5.2.1.6 HAMEAU DE VERRINES (COMMUNE DE BOUILLY-EN-GÂTINAIS)

Distance du centre du hameau par rapport au parc : 1.0 km



			Espace de respiration	Cône de vue sans éoliennes inférieur à 60°	Saturation visuelle					Pourcentage de saturation
					0-2km	2-4km	4-6km	6-8km	8-10km	
4-Verrines	Existant	%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Angle	360°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	
	Effet de saturation généré par le projet	%	85%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	15%
		Angle	307°	0°	53°	0°	0°	0°	0°	

	Espace occupé par les éoliennes		Espace de respiration supérieur à 60°	
4-Verrines	0%		360°	
	NON SATURE	Saturé	OUI	non
	15%		307°	
	NON SATURE	Saturé	OUI	non

Depuis le hameau de Verrines, les deux groupes d'éoliennes s'alignent pour n'en former qu'un, créant une occupation du panorama de 15%.

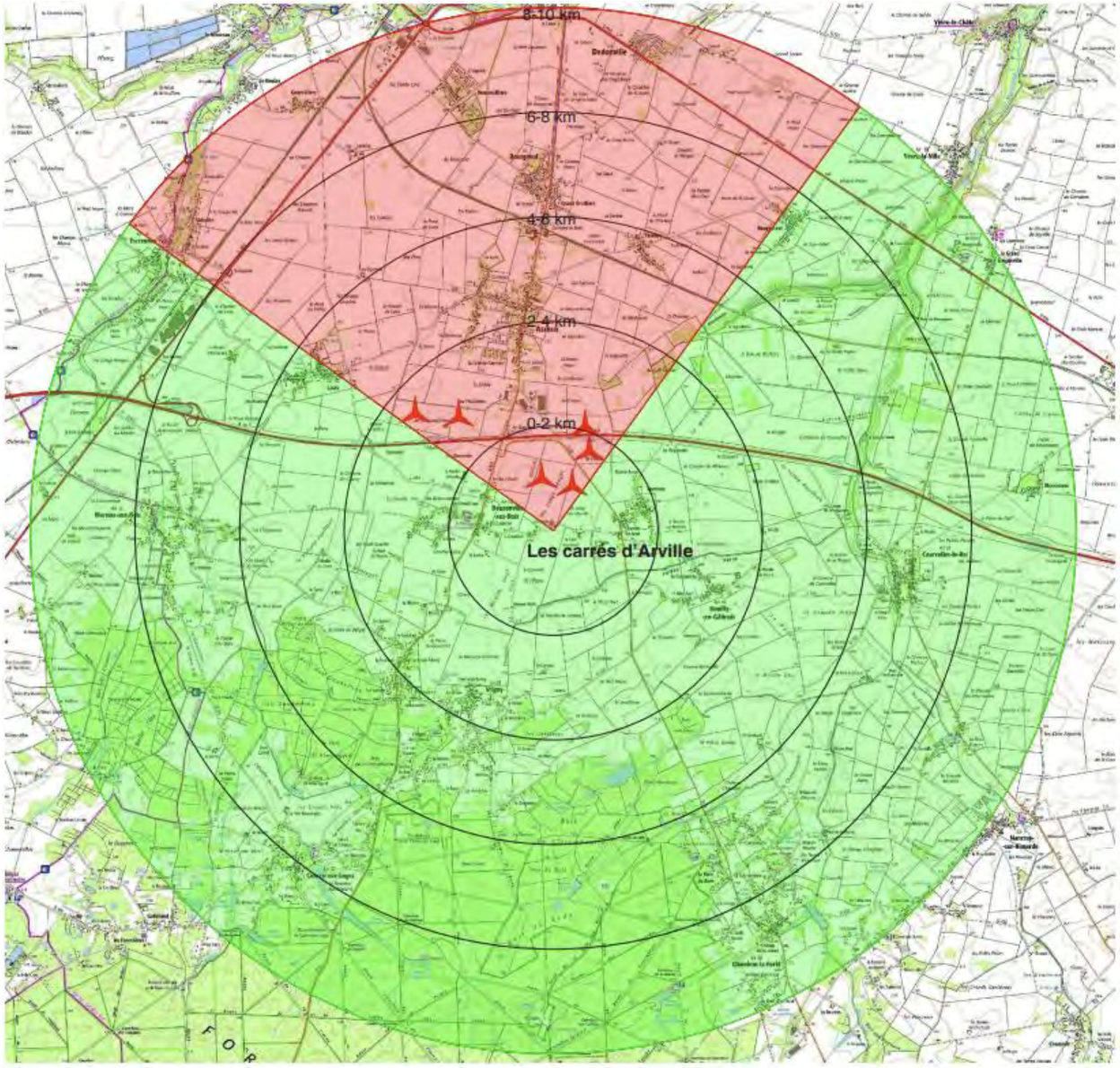
Depuis, ce lieu de vie, le panorama dépourvu d'éolienne est de 307°.

L'implantation des nouvelles éoliennes porte la saturation visuelle à 15%, le panorama du hameau de Verrines n'est donc pas saturé.

Éoliennes projet *Respiration visuelle <60°* Respiration visuelle *Saturation engendrée par le projet*

F.5.2.1.7 HAMEAU DES CARRÉS D'ARVILLE (COMMUNE DE BOUZONVILLE-AUX-BOIS)

Distance du centre du hameau par rapport au parc : 0,6 km



			Espace de respiration	Cône de vue sans éoliennes inférieur à 60°	Saturation visuelle					Pourcentage de saturation
					0-2km	2-4km	4-6km	6-8km	8-10km	
6-Carrés d'Arville	Existant	%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Angle	360°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	
	Effet de saturation généré par le projet	%	75%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	25%
		Angle	270°	0°	90°	0°	0°	0°	0°	

	Espace occupé par les éoliennes		Espace de respiration supérieur à 60°	
6-Carrés d'Arville	0%		360°	
	NON SATURE	Saturé	OUI	non
	25%		270°	
	NON SATURE	Saturé	OUI	non

Depuis la commune de Bouzonville-aux-Bois et plus précisément depuis le hameau des Carrés d'Arville, l'ensemble des éoliennes se répartissent au nord et occupent 25% du panorama total. La proximité des Carrés d'Arville aux futures éoliennes, moins de 600 m, explique ce pourcentage. Toutefois, ces futures éoliennes seront les seules à occuper le panorama depuis la commune, laissant ainsi un angle de respiration, dépourvu d'éolienne, de 270°.

Ainsi, l'implantation des nouvelles éoliennes crée une saturation visuelle de 25%, le panorama de du hameau des Carrés d'Arville n'est donc pas saturé

Éoliennes projet *Respiration visuelle <60°* Respiration visuelle *Saturation engendrée par le projet*

L'analyse de l'impact du projet éolien sur les communes dans le périmètre immédiat, jusqu'à environ 2 km autour du projet, permet de mettre en évidence que l'ajout de nouvelles éoliennes engendrera des cônes de vue occupés par les éoliennes, de 6 à 25%, depuis ces communes. Malgré, une implantation en deux groupes, les espaces de respiration visuelle sont très importants ce qui permet de ne pas saturer le panorama des communes situées à proximité des éoliennes. Le panorama de ces communes est dépourvu d'autre projet éolien, il n'existe pas d'effet d'encerclement. On peut donc conclure que **l'implantation du parc éolien n'engendre pas de saturation visuelle depuis les communes du périmètre analysé.**

		Espace occupé par les éoliennes		Espace de respiration supérieur à 60°	
1-Bouzonville-aux-Bois	Existant	0%		360°	
		NON SATURE	Saturé	OUI	non
	Effet de saturation généré par le projet	21%		248°	
		NON SATURE	Saturé	OUI	non

		Espace occupé par les éoliennes		Espace de respiration supérieur à 60°	
2-Laas	Existant	0%		360°	
		NON SATURE	Saturé	OUI	non
	Effet de saturation généré par le projet	6%		340°	
		NON SATURE	Saturé	OUI	non

		Espace occupé par les éoliennes		Espace de respiration supérieur à 60°	
3-Ascoux	Existant	0%		360°	
		NON SATURE	Saturé	OUI	non
	Effet de saturation généré par le projet	18%		272°	
		NON SATURE	Saturé	OUI	non

		Espace occupé par les éoliennes		Espace de respiration supérieur à 60°	
4-Verrines	Existant	0%		360°	
		NON SATURE	Saturé	OUI	non
	Effet de saturation généré par le projet	15%		307°	
		NON SATURE	Saturé	OUI	non

		Espace occupé par les éoliennes		Espace de respiration supérieur à 60°	
5-Bouilly-en-Gâtinais	Existant	0%		360°	
		NON SATURE	Saturé	OUI	non
	Effet de saturation généré par le projet	7%		332°	
		NON SATURE	Saturé	OUI	non

		Espace occupé par les éoliennes		Espace de respiration supérieur à 60°	
6-Carrés d'Arville	Existant	0%		360°	
		NON SATURE	Saturé	OUI	non
	Effet de saturation généré par le projet	25%		270°	
		NON SATURE	Saturé	OUI	non

F.5.2.2 RAPPEL DE QUELQUES PRINCIPES DE PERCEPTION DES ÉOLIENNES

Ces éléments sont extraits du guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres.

F.5.2.2.1 LES RAPPORTS D'ÉCHELLE

L'échelle est une notion de dimensions donnée par l'observation des éléments composant le paysage.

L'appréhension de l'échelle peut être donnée par référence à la taille d'un objet connu. Elle peut s'apprécier verticalement ou horizontalement.

La notion d'échelle verticale permet de rendre compte du rapport de dimensions entre deux ou plusieurs objets. Le rapport d'échelle ainsi étudié s'analyse en prenant en compte la taille des objets composant le paysage et l'échelle de ces objets tels qu'ils sont visibles depuis le point de vue de l'observateur (comparaison des tailles apparentes).

Le rapport d'échelle est aussi à analyser en fonction de la distance physique qui sépare les composants comparés. On parle alors d'échelle horizontale.

Le rapport d'échelle entre plusieurs composantes du paysage n'est pertinent que s'il est analysé dans sa verticalité et dans son horizontalité.

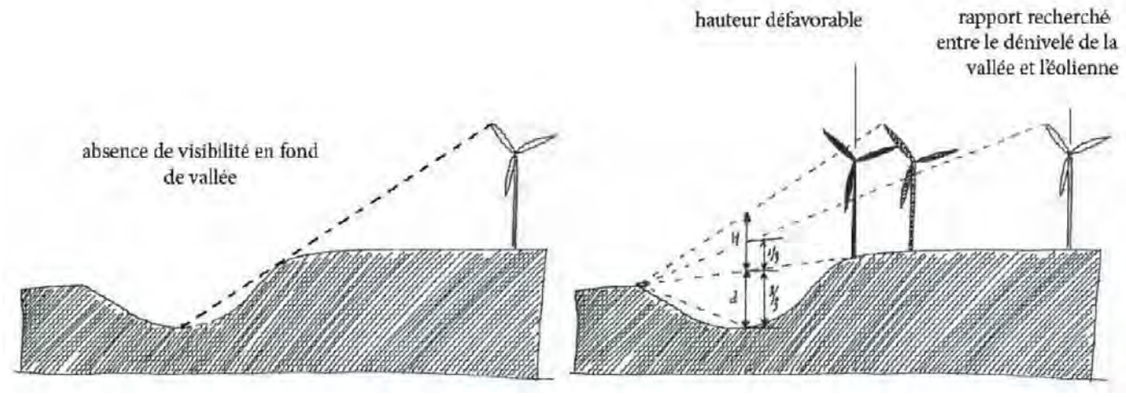


Figure 77 : illustration des rapports d'échelle (guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres)

F.5.2.2.2 LES RYTHMES DES PAYSAGES ET LES AMBIANCES PAYSAGÈRES

L'impression de rythme qui se dégage d'un paysage est surtout due à la répétition et à la multiplicité, ou non, des composants perçus.

Lorsque ces composants sont nombreux, contrastés, de taille réduite, apparemment désordonnés, etc., le regard passe d'un objet à l'autre rapidement. Au contraire, lorsque les composants sont peu nombreux, de même couleur, de texture uniforme, plutôt ordonnée, le regard parcourt lentement le paysage.

Il en résulte des ambiances paysagères différentes, qui résultent du (ou des) rythme(s) du paysage observé et perçu. À titre d'illustration, on voit bien que l'ambiance paysagère sera très différente entre un paysage d'openfield et un paysage de bocage.

F.5.2.2.3 LES POINTS D'APPEL

On parle de point d'appel du regard pour des composants du paysage attirant le regard et constituant des points de repère au sein de ce paysage (clochers, arbres, masses boisées, châteaux d'eau, pylônes, éoliennes, éléments bâtis remarquables, etc.). Les rapports d'échelles et la proximité avec un point d'appel sont à regarder avec soin.

Un point d'appel peut aussi être constitué par une perspective qui va induire une certaine direction de regard : une allée monumentale, bordée d'arbres, va guider le regard à travers la perspective qu'elle dessine, créant ainsi un point de focalisation.

Techniquement, l'œil effectue d'abord des « mises au point » en fixant successivement les différents plans (rapprochés ou lointains), puis il parcourt le champ visuel par une série de petits sauts dans la scène observée, il hiérarchise ensuite une série de points en fonction de leur pouvoir attractif (couleur, forme...) dits points d'appel, et se focalise enfin sur le point d'appel à la force attractive la plus élevée, dit point focal.

Il convient d'éviter que les points d'appel soient concurrencés par la hauteur d'une éolienne, dans sa vision depuis et vers le monument. De même, un projet d'un parc éolien ne doit pas porter atteinte à la conservation des perspectives monumentales qui ont été composées en lien avec le monument. À ce titre, il conviendra de ne pas oublier de traiter avec attention le cas des sommets emblématiques de faible hauteur

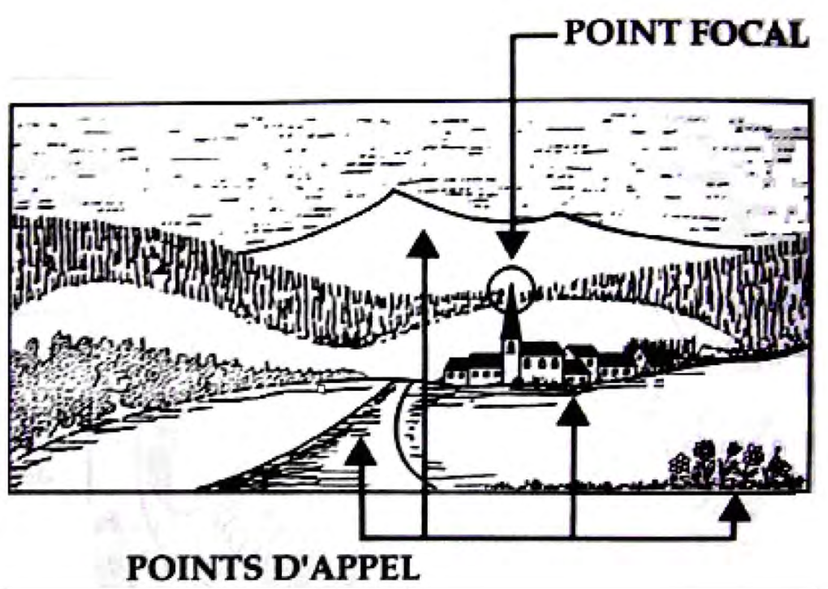


Figure 78 : illustration des points d'appel (Source : Paysages, Aménagement et Protection, de J.C. Pamelard)

F.5.2.2.4 COVISIBILITÉ ET VISIBILITÉ

La visibilité et la covisibilité d'une éolienne sont des notions objectives, reposant sur une approche « quantitative » du paysage et du patrimoine. Cependant, ces deux notions doivent être distinguées dans l'étude paysagère et patrimoniale afin de conduire à une évaluation précise des effets du projet.

La visibilité se définit dès lors qu'un observateur a la possibilité de voir tout ou une partie des éoliennes d'un parc depuis un espace donné. La visibilité doit être précisée à partir de différents paramètres :

- La distance entre l'observateur et l'éolienne (qui permet de prendre en compte notamment la taille relative de l'objet, le nombre de plans successifs visibles, les conditions de nébulosité, etc.) ;
- La présence d'obstacles ou de masques visuels entre l'observateur et l'éolienne (relief, couvert végétal, boisements, bâti, etc.).

Ainsi, la visibilité d'une éolienne peut être totale (éolienne entièrement visible), partielle (éolienne visible uniquement en partie), filtrée (éolienne visible à travers un masque visuel végétal par exemple), permanente ou intermittente (selon que l'on voit le mât et la nacelle ou seulement les pales), etc.

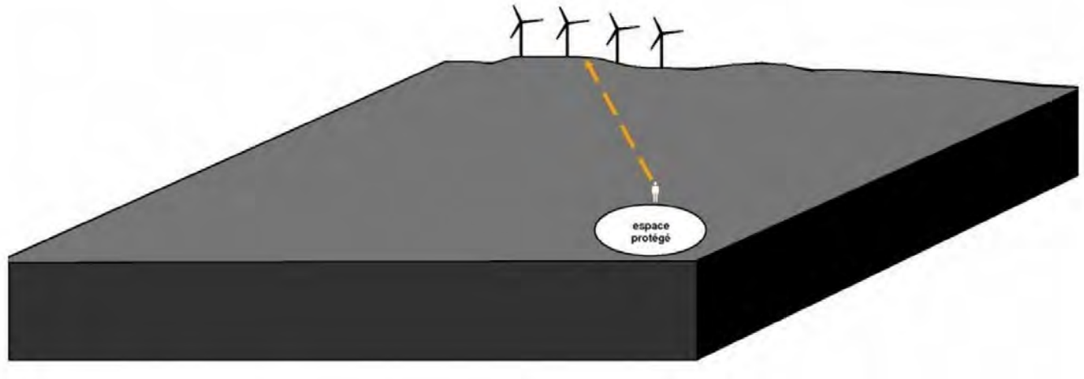
De même, pour permettre une bonne analyse des effets visuels d'un parc éolien, la visibilité d'un ensemble d'éoliennes doit être qualifiée, en précisant notamment le nombre d'éoliennes visibles, l'angle (horizontal ou vertical) occupé par le parc, etc.

La covisibilité a quant à elle été définie à l'origine pour les monuments historiques protégés. En effet, des périmètres de protection des abords sont délimités autour des monuments historiques où tous travaux sur un immeuble situé dans ce périmètre sont soumis à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France (avis conforme ou avis simple). On parle de « covisibilité » ou de « champ de visibilité » lorsque le projet et le monument sont soit visibles l'un depuis l'autre, soit visible ensemble d'un point quelconque. En l'absence de périmètre délimité autour d'un monument historique, le critère de covisibilité définit si l'avis de l'architecte des Bâtiments de France est un avis simple ou un accord dans le périmètre de 500 m (cf. L. 621-30 du code du patrimoine).

Cependant, cette notion de covisibilité n'est pas réservée aux seuls monuments historiques et s'applique également à d'autres espaces protégés, comme les sites classés, à un site patrimonial, ou à des éléments constitutifs du paysage (village, point d'appel, arbre isolé, etc.).

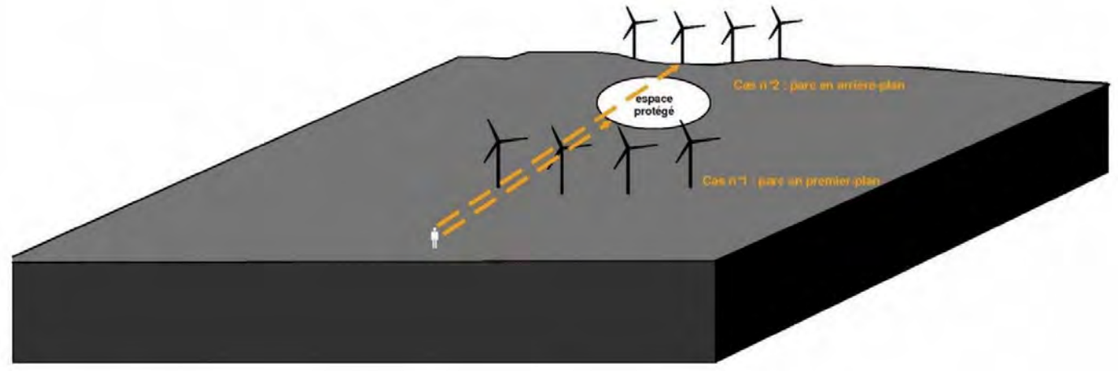
Les définitions à retenir pour l'étude paysagère et patrimoniale sont donc les suivantes :

Visibilité : tout ou une partie des éoliennes d'un parc est visible depuis un espace donné.

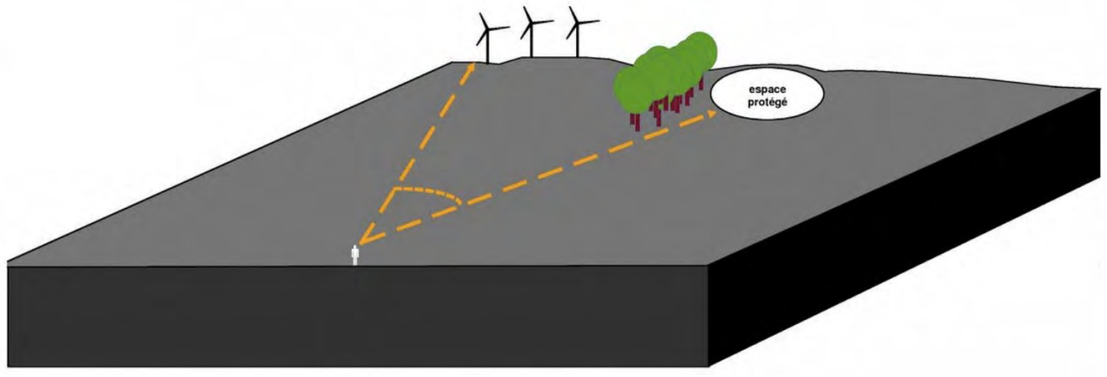


Covisibilité : tout ou une partie des éoliennes d'un parc et un élément de paysage, une structure paysagère, ou un espace donné sont visibles conjointement, depuis un même point de vue. Cette définition appelle plusieurs subdivisions selon que la vision conjointe est :

- « Directe » : depuis un point de vue, tout ou une partie des éoliennes d'un parc et un élément de paysage, une structure paysagère, ou un site donné, se superposent visuellement, que les aérogénérateurs viennent se positionner en avant-plan (cas n°1 représenté sur le schéma ci-dessous) ou en arrière-plan (cas n°2).



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



F.5.2.2.5 LA VISIBILITÉ ET LA PRÉGNANCE

Comme le précise la définition donnée par la Convention Européenne du Paysage, il est nécessaire, dans les études paysagères et patrimoniales, de faire une distinction entre la notion de visibilité et celle de perception.

Le paysage visible :

La notion de visibilité définie précédemment correspond à une approche « quantitative ». Il s'agit de déterminer ce que l'on voit, dans quelles proportions on le voit (taille, distance, pourcentage d'occupation du champ visuel, etc.), depuis quel endroit, si l'observateur est statique ou dynamique, s'il est dynamique : quel est son moyen de transport (pédestre, véhicule lent, rapide, etc.), quelle séquence paysagère en découle, etc.

Le paysage perçu :

Avec la notion de perception, l'approche devient « qualitative ». La perception prend en compte la façon dont l'espace est appréhendé de manière sensible par les populations.

Ainsi, le paysage est analysé dans son ensemble et selon toutes ses composantes (physique, sociale, historique, culturelle, etc.). De même, le regard que porte l'observateur sur le parc éolien est mis en perspective en fonction notamment de la qualité et de la reconnaissance éventuelle du ou des points de vue considérés (au regard des valeurs portées notamment à ces points de vue) et donc de leurs sensibilités respectives. Par exemple, un point de vue depuis une route secondaire peu fréquentée sera généralement moins sensible qu'un point de vue depuis un panorama touristique.

La prégnance :

L'évaluation des effets d'un parc éolien dans le paysage perçu fait aussi appel à la notion de prégnance des éoliennes. La prégnance d'un élément dans le paysage fait référence à la perception de cet élément au sein d'un ensemble paysager. Le caractère prégnant d'un élément peut s'apprécier selon le rapport d'échelle qu'il entretient avec ce paysage d'accueil ou avec un autre élément composant ce paysage. Ainsi, la prégnance d'une éolienne correspond le plus souvent à l'appréciation du caractère dominant ou non de cette éolienne dans un paysage (on parle parfois de « dominance »). Dans les études paysagères et patrimoniales, la prégnance des éoliennes dans le paysage sera à appréhender en intégrant à la fois des critères quantitatifs (distances, tailles apparentes relatives des différents éléments de paysage, proportion dans le champ visuel, notion de champs de visibilité, position de l'observateur – vue plongeante, à niveau ou en contre-plongée – etc.) et des critères qualitatifs (ambiance paysagère, reconnaissance des paysages ou du patrimoine, etc.).

La perception et la prégnance d'une ou plusieurs éoliennes dépendent de plusieurs facteurs qui vont conditionner son impact visuel :

La distance : la perception visuelle d'un objet vertical (proportion de cet objet dans le champ visuel humain) suit une courbe asymptotique selon l'éloignement. En effet, avec l'éloignement, 1) la hauteur apparente d'une éolienne (son angle vertical) diminue selon une asymptote, 2) la fréquence des bonnes conditions de visibilité diminue (transparence de l'air) significativement, 3) l'existence au premier ou au second plan d'un obstacle va intervenir comme masque visuel.

Mais également : l'arrière-plan, la situation et la position de l'observateur (vue plongeante, contre-plongée,...), la dynamique de la vue, les éléments environnants, le nombre d'éoliennes, l'existence de parcs éoliens déjà présents, les conditions atmosphériques, la présence ou non d'autres éléments techniques ou industriels...

Les impacts potentiels seront à évaluer au regard du croisement de ces analyses quantitative et qualitative. Le professionnel du paysage menant ces analyses, fera appel selon ce qui lui paraîtra le plus judicieux au regard des éléments à observer, à plusieurs des concepts et outils détaillés dans les paragraphes suivants.

F.5.2.3 PRINCIPE D'ANALYSE DE L'IMPACT VISUEL DES ÉOLIENNES SUR LE TERRITOIRE

Les vues éloignées :

Dans ce paysage qui se présente comme un plateau légèrement accidenté, sillonné de vallons et de dépressions, les éoliennes sont potentiellement visibles depuis certains points hauts. Les photomontages présentés ci-après sont pris depuis des points de vue représentatifs du paysage éloigné, c'est-à-dire les principaux axes de communication et les villages

Les vues rapprochées :

Pour analyser l'impact du projet sur le paysage de l'aire d'étude rapprochée et immédiate, les photomontages sont réalisés depuis des points de vue où la lecture du paysage risque d'être altérée. Ces points de vue sont donc principalement situés au niveau des villages et des monuments historiques de la zone, mais également sur les routes qui relient les zones d'habitat.

Pour chaque photomontage réalisé, une évaluation de la sensibilité visuelle du paysage perçu est établie selon les critères suivants :

Sensibilité visuelle du secteur :

Très élevée	Élevée	Moyenne	Faible	Très faible

Très élevée : Très forte ouverture/profondeur du champ de vision sur un paysage présentant les caractéristiques suivantes. Le relief, le réseau hydrographique (cours d'eau, canaux et ripisylves) et le végétal (massifs boisés, haies…) du paysage présentent des lignes de force, des lignes directrices et/ou des points de repère paysagers très remarquables.

Très forte dimension anthropique du territoire : très forte visibilité sur (ou depuis) des villes, villages et/ou éléments de patrimoine remarquables dont la présence est dominante dans le territoire. La dimension agricole du territoire est minime.

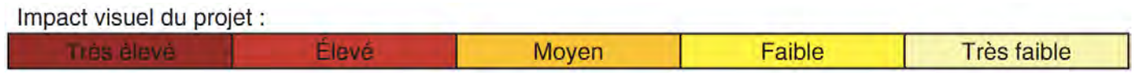
Élevée : Forte ouverture/profondeur du champ de vision sur un paysage présentant les caractéristiques suivantes. Le relief, le réseau hydrographique (cours d'eau, canaux et ripisylves) et le végétal (massifs boisés, haies…) du paysage présentent des lignes de force, des lignes directrices et/ou des points de repère paysagers qui peuvent être remarquables. Forte dimension anthropique du territoire : forte visibilité sur (ou depuis) des villes, villages et/ou éléments de patrimoine remarquables dont la présence est dominante dans le territoire. La dimension agricole du territoire est secondaire.

Moyenne : Ouverture/profondeur du champ de vision limitée sur un paysage présentant les caractéristiques suivantes. Le relief, le réseau hydrographique (cours d'eau, canaux et ripisylves) et le végétal (massifs boisés, haies…) du paysage présentent quelques lignes de force, des lignes directrices et/ou des points de repère paysagers présentant un intérêt moyen. Dimension anthropique limitée du territoire : forte visibilité ponctuelle ou peu de visibilité sur (ou depuis) des villes, villages et/ou éléments de patrimoine remarquables dont la présence est dominante dans le territoire. La dimension agricole du territoire est secondaire ou forte.

Faible : Peu d'ouverture/profondeur du champ de vision sur un paysage présentant les caractéristiques suivantes. Le relief, le réseau hydrographique (cours d'eau, canaux et ripisylves) et le végétal (massifs boisés, haies…) du paysage présentent peu de lignes de force, de lignes directrices et/ou de points de repère paysagers. Faible dimension anthropique du territoire : peu de visibilité sur (ou depuis) des villes, villages et/ou éléments de patrimoine remarquables dont la présence est secondaire dans le territoire. La dimension agricole du territoire est forte.

Très faible : Peu ou pas d'ouverture/profondeur du champ de vision sur un paysage présentant les caractéristiques suivantes : Le relief, le réseau hydrographique (cours d'eau, canaux et ripisylves) et le végétal (massifs boisés, haies…) du paysage ne présentent pas de lignes de force, de lignes directrices et/ou de points de repère paysagers remarquables. Très faible dimension anthropique du territoire : peu ou pas de visibilité sur (ou depuis) des villes, villages et/ou éléments de patrimoine remarquables dont la présence est minoritaire dans le territoire. La dimension agricole du territoire est très forte.

Ensuite, en utilisant les photomontages ainsi réalisés, les impacts visuels du projet au sein du paysage perçu sont établis selon les critères suivants :



Très élevé : Les éoliennes sont entièrement visibles et clairement perçues au sein du paysage d'accueil. Celles-ci dominent le paysage et présentent une prégnance très importante (très forte perturbation de la lecture de l'horizon, très fort sentiment d'écrasement des zones d'habitation…). La lecture du paysage dans lequel elles s'installent est dégradée. En cas de présence d'un élément patrimonial, les éoliennes possèdent une covisibilité directe avec cet élément et en perturbent la lecture.

Élevé : Les éoliennes sont entièrement ou partiellement visibles et clairement perçues au sein du paysage d'accueil. Celles-ci présentent une prégnance importante (forte perturbation de la lecture de l'horizon, fort sentiment d'écrasement des zones d'habitation…) et perturbent la lecture du paysage dans lequel elles s'installent. En cas de présence d'un élément patrimonial, les éoliennes possèdent une covisibilité directe avec cet élément et n'en perturbent pas la lecture.

Moyen : Les éoliennes sont entièrement ou partiellement visibles et perçues au sein du paysage d'accueil. Seule quelques éoliennes présentent une prégnance importante (perturbation de la lecture de l'horizon, sentiment d'écrasement des zones d'habitation…) et modifient la lecture du paysage dans lequel elles s'installent sans pour autant la dégrader. En cas de présence d'un élément patrimonial, les éoliennes possèdent une covisibilité indirecte avec cet élément et n'en perturbent pas la lecture.

Faible : Les éoliennes sont entièrement ou partiellement visibles et identifiables au sein du paysage d'accueil. Celles-ci présentent une prégnance peu importante (faible perturbation de la lecture de l'horizon, faible sentiment d'écrasement des zones d'habitation…), sans altération de la lecture du paysage dans lequel elles s'installent. En cas de présence d'un élément patrimonial, les éoliennes possèdent une covisibilité indirecte avec cet élément et n'en perturbent pas la lecture.

Très faible : Les éoliennes sont entièrement ou partiellement visibles et peu identifiables au sein du paysage d'accueil. Celles-ci présentent une prégnance quasi nulle (très faible perturbation de la lecture de l'horizon, très faible sentiment d'écrasement des zones d'habitation…), sans altération de la lecture du paysage dans lequel elles s'installent. En cas de présence d'un élément patrimonial, les éoliennes ne possèdent aucune covisibilité directe ou indirecte avec cet élément.

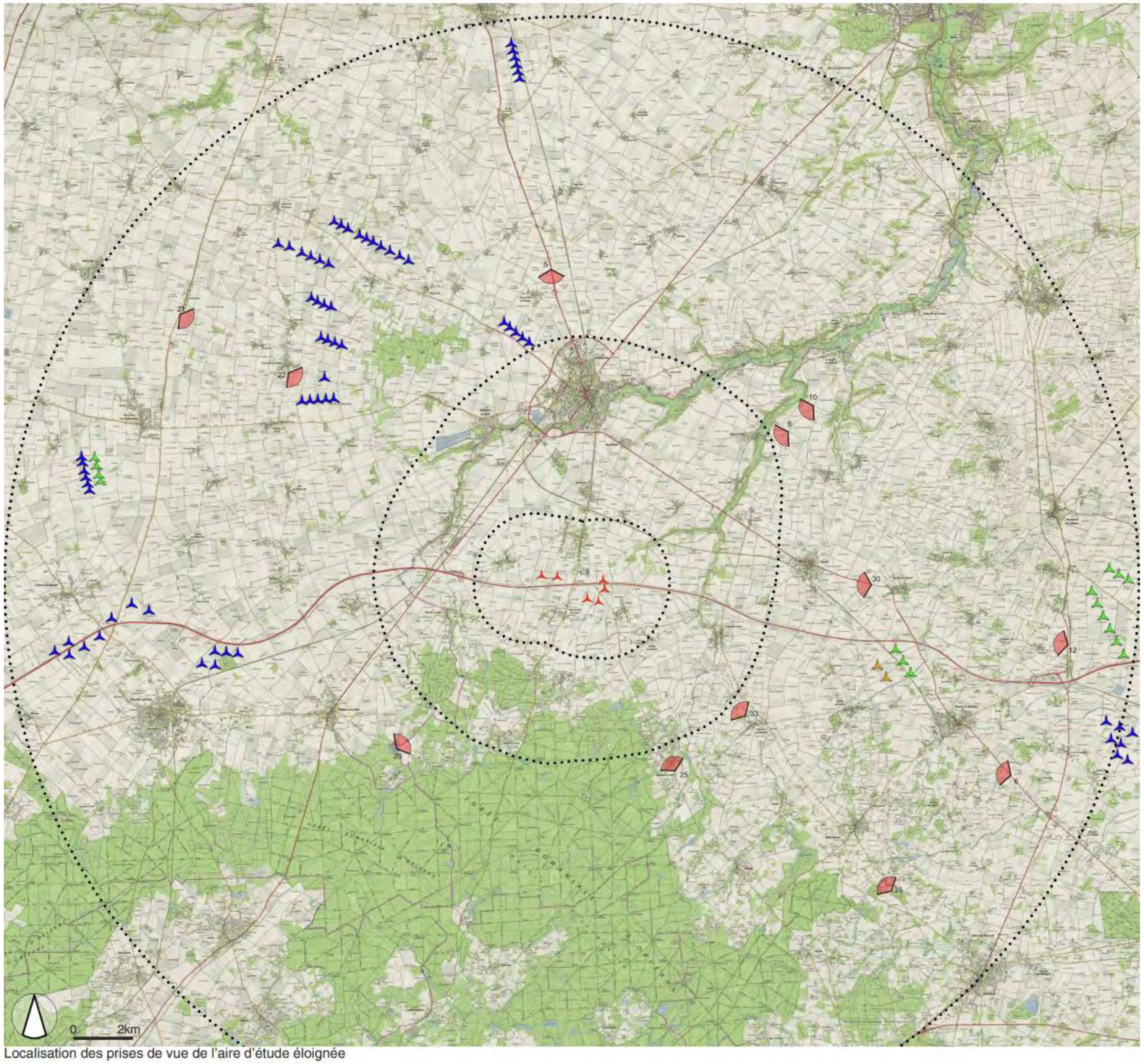
F.5.2.4 LA PERCEPTION DES ÉOLIENNES DANS L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE

Les points de vue de l'aire d'étude éloignée ont été choisis afin d'analyser l'impact visuel qu'auront les futures éoliennes du projet depuis les différentes unités de paysage précédemment identifiées.

Ces différents points de vue montrent également la relation entretenue par le projet avec les parcs éoliens existants, mais également avec les éléments patrimoniaux visibles et clairement identifiables à grande distance tel que l'église Saints-Salomon-etGrégoire de Pithiviers.

Les photomontages réalisés à partir de ces points de vue ne peuvent être présentés dans le corps de l'étude d'impact, celle-ci étant limitée à 100 Mo dans le cadre du dépôt de demande d'autorisation environnementale dématérialisée. Les photomontages sont consultables dans la pièce 5 « annexes de l'étude d'impact » du dossier de demande d'autorisation environnementale.

Le tableau en page suivante synthétise les niveaux de sensibilité et d'impact relevés par photomontage.



Localisation des prises de vue de l'aire d'étude éloignée

Éoliennes projet *Éoliennes existantes* *Éoliennes en cours d'instruction* *Éoliennes accordées* *Cône de vue* *Aires d'études*

Aire d'étude éloignée				
Photomontage 5 : D921 Nord Bouzonville-en-Beauce Distance par rapport au parc : 10,76 km				
Sensibilité visuelle du secteur				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact visuel du projet				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 6 : D950-Croisemennt Barvillette Distance par rapport au parc : 15,82 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 9 : D523 Est de Yèvre-le-Châtel Distance par rapport au parc : 8,35 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 12 : Nord de la Gare d'Auxy Distance par rapport au parc : 16,47 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 20 : D109-Chamerolles Distance par rapport au parc : 8,50 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 21 : D97-Sud Acquebouille Distance par rapport au parc : 15,71 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 22 : D20-Sud Greneville-en-Beauce Distance par rapport au parc : 11,43 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 25 : D30-Chambon-la-Forêt Distance par rapport au parc : 6,58 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible

Photomontage 30 : D950-La Renaudière Distance par rapport au parc : 9,46 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 33 : Nancray-sur-Rimarde Distance par rapport au parc : 6,60 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 35 : D44-Montliard Distance par rapport au parc : 14,57 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible

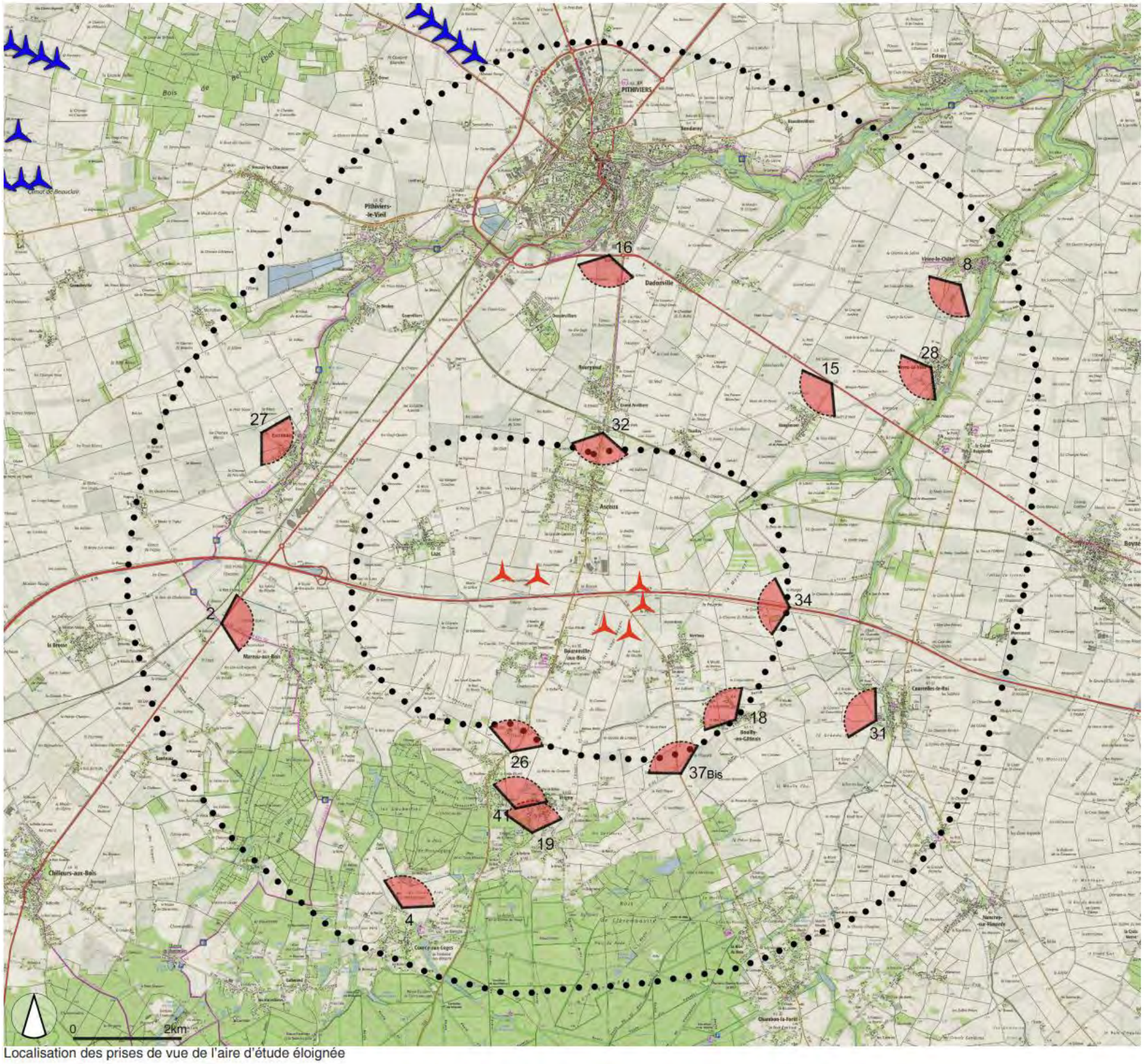
F.5.2.5 LA PERCEPTION DES ÉOLIENNES DANS L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE

Pour l'aire d'étude rapprochée, les points de vue choisis permettent d'analyser l'impact visuel des futures éoliennes sur les principaux secteurs à enjeux du territoire.

En effet ces dans cette aire rapprochée que l'on retrouve une grande partie des éléments patrimoniaux du secteur et surtout touristiques avec la présence de Yèvre-le-Chatel. La topographie de cette aire d'étude étant peu marquée, les photomontages permettent d'identifier les secteurs de perception ainsi que les covisibilité éventuelles avec les éléments patrimoniaux.

Les photomontages réalisés à partir de ces points de vue ne peuvent être présentés dans le corps de l'étude d'impact, celle-ci étant limitée à 100 Mo dans le cadre du dépôt de demande d'autorisation environnementale dématérialisée. Les photomontages sont consultables dans la pièce 5 « annexes de l'étude d'impact » du dossier de demande d'autorisation environnementale.

Le tableau en page suivante synthétise les niveaux de sensibilité et d'impact relevés par photomontage.



Localisation des prises de vue de l'aire d'étude éloignée

Éoliennes projet *Éoliennes existantes* *Éoliennes en cours d'instruction* *Éoliennes accordées* *Cône de vue* *Aires d'études*

Aire d'étude rapprochée				
Photomontage 2 : Croisement D166-D2152 Distance par rapport au parc : 4,52 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 4 : Est de Courcy-aux-Loges Distance par rapport au parc : 5,48 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 8 : Ouest Yèvre-le-Chatel Distance par rapport au parc : 6,95 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 15 : D950 Nord Rougemont Distance par rapport au parc : 4,40 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 16 : D928 Sud Pithiviers Distance par rapport au parc : 5,21 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 18 : D144-Cœur de Bouilly-en-Gâtinais Distance par rapport au parc : 2,21 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 19 : Centre de Vrigny Distance par rapport au parc : 3,54 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 26 : D921-Entrée-sortie Nord Vrigny Distance par rapport au parc : 2,48 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible

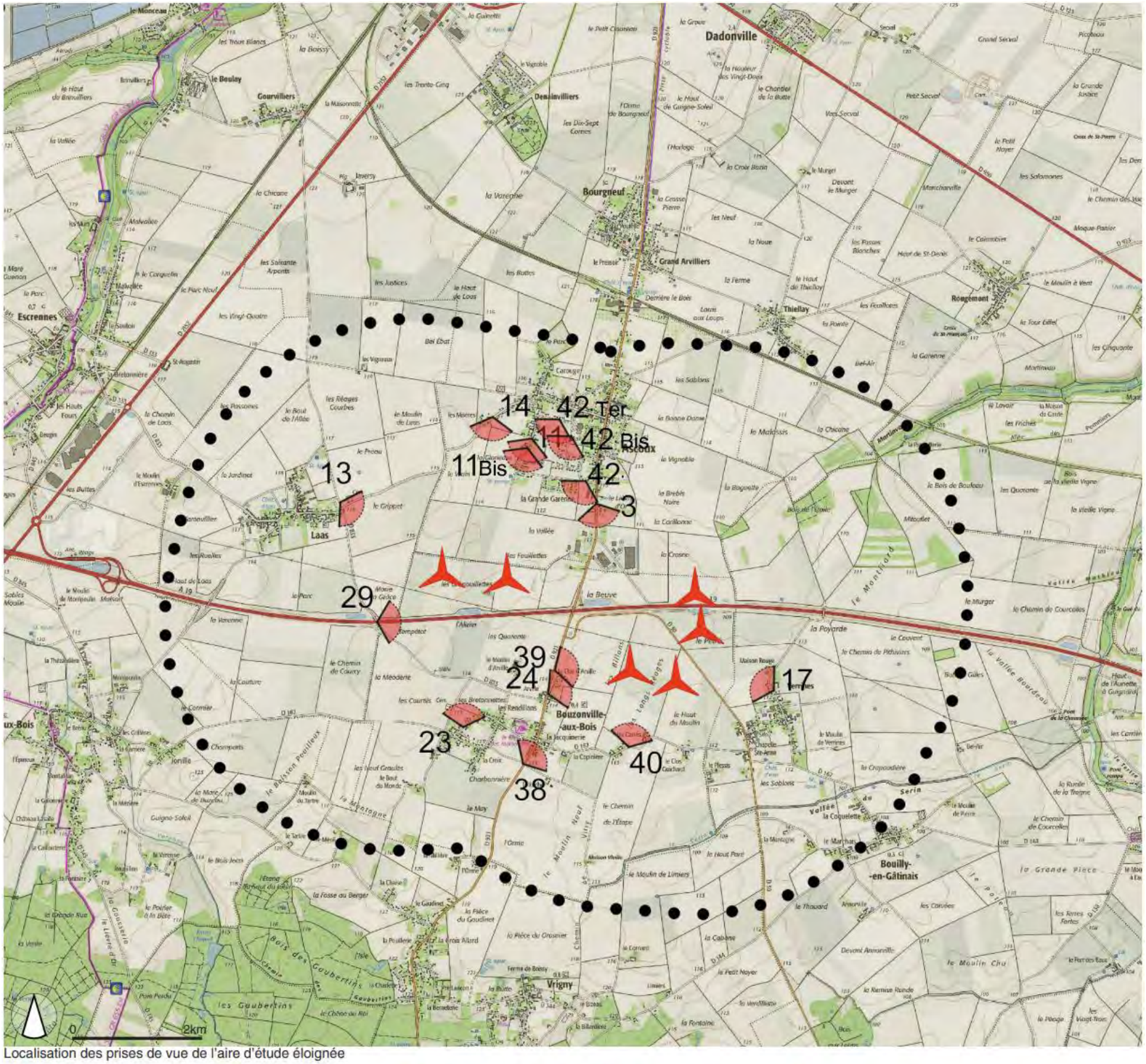
Photomontage 28 : D923 Yèvre-la-Ville Distance par rapport au parc : 5,74 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 31 : D144-Château de Courcelles-le-Roi Distance par rapport au parc : 4,15 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 32 : Sud Bourgneuf Distance par rapport au parc : 2,86 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 34 : A19 Est de Verrines Distance par rapport au parc : 2,54 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 37Bis : D30 Sud Verrines Distance par rapport au parc : 2,36 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 41 : Centre de Vrigny Distance par rapport au parc : 3,23 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible

F.5.2.6 LA PERCEPTION DES ÉOLIENNES DANS L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE

L'analyse de l'aire d'étude immédiate a mis en évidence l'enjeu majeur lié à la proximité de plusieurs villages. Les points de vue sont définis pour illustrer et analyser la perception que l'on aura sur le projet depuis ces villages afin du juger du niveau d'impact engendré. Ces points de vue ont été positionnés dans des zones maximisantes, en effet étant situé au sein de la trame de bâtie, les vues changent très rapidement et les éoliennes du projet peuvent être visible puis disparaître totalement en l'espace de quelques dizaines de mètres.

Les photomontages réalisés à partir de ces points de vue ne peuvent être présentés dans le corps de l'étude d'impact, celle-ci étant limitée à 100 Mo dans le cadre du dépôt de demande d'autorisation environnementale dématérialisée. Les photomontages sont consultables dans la pièce 5 « annexes de l'étude d'impact » du dossier de demande d'autorisation environnementale.

Le tableau en page suivante synthétise les niveaux de sensibilité et d'impact relevés par photomontage.



Localisation des prises de vue de l'aire d'étude éloignée

Éoliennes projet *Éoliennes existantes* *Éoliennes en cours d'instruction* *Éoliennes accordées* *Cône de vue* *Aires d'études*

Aire d'étude immédiate				
Photomontage 3 : Entrée-Sortie d'Ascoux Distance par rapport au parc : 0,98 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 11 : Grande Rue Ascoux Distance par rapport au parc : 1,20 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 11Bis : Grande Rue Ascoux Distance par rapport au parc : 1,20 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 13 : Frange Est Laas Distance par rapport au parc : 1,10 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 14 : Route de Laas - Ascoux Distance par rapport au parc : 1,35 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 17 : Entrée-sortie de Verrines Distance par rapport au parc : 0,86 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevée	Elevée	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 23 : Centre de Bouzonville-aux-Bois Distance par rapport au parc : 1,36 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 24 : Bouzonville-les Rendillons Distance par rapport au parc : 1,15 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible

Photomontage 29 : D 833 Entre Laas et Bouzonville Distance par rapport au parc : 0,71 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 38 : Entrée Nord Bouzonville-aux-Bois Distance par rapport au parc : 1,26 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 39 : Entrée Nord Bouzonville-aux-Bois Distance par rapport au parc : 0,65 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 40 : D167 entre Verrines et Bouzonville Distance par rapport au parc : 0,70 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 42 : Rue Saint-Hilaire Ascoux Distance par rapport au parc : 1,05 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 42Bis : Rue du Château Ascoux Distance par rapport au parc : 1,35 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible
Photomontage 42Ter : Rue du Château Ascoux Distance par rapport au parc : 1,40 km				
Sensibilité				
Très élevée	Elevée	Moyenne	Faible	Très faible
Impact				
Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Très faible

F.5.2.7 SYNTHÈSE DU NIVEAU D'IMPACT DU PROJET DANS L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE

IDENTIFICATION	SENSIBILITÉ VISUELLE	RISQUE DE VUE SUR LES ÉOLIENNES	RISQUE DE COVISIBILITÉ AVEC LE SITE	DISTANCE LA PLUS PROCHE PAR RAPPORT AU SITE D'IMPLANTATION	IMPACT DU PROJET
UNITÉ DE PAYSAGE					
La Beauce	Forte	Fort	Fort	6 km	**Faible**
Le Gâtinais Ouest	Forte	Très Fort	Fort	Unité de paysage qui accueille la ZIP	**Modéré**
Le Gâtinais Sud-Ouest	Modéré	Faible	Faible	18 km	**Faible**
La Forêt d'Orléans	Forte	Modéré	Faible	6 km	**Très faible**
La vallée de l'Essonne	Forte	Très faible	Faible	19 km	**Très faible**
ESPACE DE VIE ET PATRIMOINE					
Villes et villages	Modérée	Fort	Fort	-	**Faible**
Monuments classés et inscrits	Modérée	Très faible	Modéré	-	**Faible**

F.5.2.8 SYNTHÈSE DU NIVEAU D'IMPACT DANS L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE ET IMMÉDIATE

IDENTIFICATION	SENSIBILITÉ VISUELLE VIS-À-VIS DU PROJET	RISQUE DE VUE SUR LES ÉOLIENNES	RISQUE DE COVISIBILITÉ AVEC LE SITE	DISTANCE PAR RAPPORT AU SITE D'IMPLANTATION	IMPACT DU PROJET	REMARQUES
PATRIMOINE						
Château de Denainvilliers	Forte	Faible	Faible	3,9 km	Très faible	Le château ne présente pas de covisibilité avec le projet, son parc étant entièrement boisé.
Propriété de Monceau à Pithiviers-le-Vieil	Forte	Très faible	Très faible	6,1 km	Très faible	Située en fond de vallée et dans le tissu urbain, aucune covisibilité avec le projet n'est possible.
Église Saint-George de Mareau-aux-Bois	Forte	Très faible	Fort	3,6 km	Modéré	L'église présente une covisibilité indirecte avec les futures éoliennes. Cette covisibilité indirecte ne perturbe pas la lecture de l'église.
Église Saint-Jacques le Majeur et Château de Courcelles-le-Roi	Modérée	Faible	Modérée	4,4 km	Modéré	La situation de l'église au sein de la zone bâtie et la ceinture boisée du château limitent la perception des éoliennes. Quelques percées visuelles offrent des vues courtes sur le projet.
Église Saint Salomon Saint Grégoire de Pithiviers	Forte	Très faible	Fort	6,8 km	Très faible	L'église présente une covisibilité indirecte avec les futures éoliennes. Cette covisibilité indirecte ne perturbe pas la lecture de l'église, notamment vis-à-vis de l'éloignement entre l'édifice et le projet.
Forteresse et églises d'Yèvre-le-Châtel	Forte	Modérée	Modérée	7,6 km	Faible	La forteresse et l'église présentent une covisibilité indirecte avec le projet. Cette covisibilité indirecte ne perturbe pas la lecture du patrimoine bâti et l'éloignement du projet limite la prégnance des éoliennes.
VILLAGE						
Bouzonville-aux-Bois	Forte	Fort	Fort	1,0 km	Fort	Commune d'accueil du projet, la proximité des éoliennes induit une prégnance importante de celles-ci depuis la zone d'habitation. Toutefois, la perception du projet reste principalement localisée sur les zones d'habitat en périphérie du cœur de village.
Ascoux	Forte	Fort	Fort	1,4 km	Fort	La commune d'Ascoux présente un tissu bâti étendu et diffus qui offre des ouvertures visuelles en direction des éoliennes E1 et E2. Ces vues sont toutefois ponctuelles et principalement localisées sur la partie Ouest de la commune.
Laas	Forte	Fort	Fort	1,1 km	Modéré	Les habitations de la commune de Laas s'orientent principalement sur un axe Nord/Sud dans un tissu bâti dense. Seule la frange Est de la commune, composée d'une seule rue, présente des vues en direction du projet.
Bouilly-en-Gâtinais (dont Verrines)	Forte	Fort	Fort	1,1 km	Modéré	Le tissu bâti dense de la commune offre peu de perceptions du projet. Les futures éoliennes apparaissent ponctuellement dans les vides de la trame bâtie et depuis les franges.
Pithiviers	Modérée	Modéré	Modéré	6,5 km	Faible	Implanté le long de la vallée de l'Oeuf et sur ces coteaux, Pithiviers présente un tissu bâti dense qui offre peu de vues lointaines. La périphérie de la ville est composée de bâtiments industriels hauts qui réduisent également la perception du paysage alentour. La prégnance des éoliennes dans ce paysage, depuis la périphérie de la ville, est donc faible.
ROUTES						
Voies principales - A19 - RD921	Forte	Fort	Fort	-	Modéré	Depuis ces axes principaux, les éoliennes seront visibles ponctuellement lors du déplacement de l'observateur. Ces vues dynamiques limitent la prégnance des éoliennes depuis ces lieux de déplacement.
Voies secondaires	Forte	Fort	Fort	-	Modéré	Comme pour les voies principales, depuis ces axes routiers secondaires, les vues sur les éoliennes sont ponctuelles et toujours en déplacement. Seules les voies du secteur immédiat offriront des vues directes sur les éoliennes, sur de très courtes distances.

F.6 LES IMPACTS CUMULÉS

L'alinéa 4° du II de l'article R.122-5 du code de l'environnement indique que l'étude d'impact doit présenter une étude « *du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.*

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- *ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une concertation publique ;*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. ».

Au regard de la lecture du code de l'environnement, il convient de distinguer :

- Les impacts cumulatifs, liés aux autres installations en exploitation. Ces impacts ont déjà été traités précédemment, notamment au regard des autres parcs éoliens construits, tout au long de la partie impacts.
- Les impacts cumulés, liés aux projets autorisés et en instruction ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale.

Dans un souci de simplification et de clarté, les impacts cumulatifs et cumulés sont confondus dans la suite de la présente partie. Il convient toutefois de rappeler que si les impacts cumulatifs renvoient à des installations existantes ou autorisées et donc à une quasi-certitude ; les impacts cumulés sont plus incertains puisque les projets concernés peuvent être refusés. Il convient donc prendre un recul plus important pour les impacts cumulés en les appréciant avec l'idée que ceux-ci restent très potentiels.

F.6.1 LES PROJETS À PRENDRE EN COMPTE

Afin de lister les projets à prendre en compte, différentes bases de données ont été consultées. Les avis de l'Autorité Environnementale sur les années 2021, 2022 et 2023 ont notamment été recensés en date du 18/08/2023. Ils ont été inventoriés sur le site de la Mission Régionale de l'Autorité Environnementale (MRAE), sur le site du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) et celui de la préfecture du Loiret.

F.6.1.1 LES PARCS ET PROJETS ÉOLIENS

EnviroCité a réalisé au 18/08/2023, un inventaire des parcs éoliens en exploitation, autorisés et en instruction ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale (AE) et situés au sein de l'aire d'étude éloignée (20 km). Ces projets sont listés dans le tableau ci-après et localisés sur la carte suivante.

Tableau 134 : parcs et projets éoliens à prendre en compte pour les impacts cumulés

NOM PARC ÉOLIEN	COMMUNES	NBRE D'ÉOLIENNES DANS L'AIRE ÉLOIGNÉE	STATUT	DISTANCE AU PROJET
PARC ÉOLIEN DE LA GRANGE DU BOURREAU	PITHIVIERS-LE-VIEIL	5	En exploitation	8,2 km
CPENR DE BARVILLE-EN-GÂTINAIS ET ÉGRY	ÉGRY, BARVILLE-EN-GATINAIS	8	Refusé	9 km
PARC ÉOLIEN DU CLIMAT ET TERRES DE BEAUCLAIR	JOUY-EN-PITHIVERAIS	5	En exploitation	9,6 km
PARC ÉOLIEN DU BOIS DE CHAUMONT	BEAUNE-LA-ROLANDE, BATILLY-EN-GATINAIS, BARVILLE-EN-GATINAIS	3	Autorisé	10 km
		2	En instruction	
PARC ÉOLIEN DE GRENEVILLE-EN-BEAUCE (LE CHAMPTIER DE MORMONT)	GRENEVILLE-EN-BEAUCE	1	En exploitation	10,3 km
FERME ÉOLIENNE DE NEUVILLE-AUX-BOIS	NEUVILLE-AUX-BOIS	5	Autorisé	11 km
ÉOLIENNES DE GRENEVILLE	GRENEVILLE-EN-BEAUCE	8	En exploitation	12 km
PARC ÉOLIEN DE LA VALLÉE DU MOULIN	GUIGNEVILLE	4	En exploitation	12 km
PARC ÉOLIEN DE LA MARDELLE	GUIGNEVILLE	2	En exploitation	13,1 km
CENTRALE ÉOLIENNE DE SAINT JACQUES (VIEUX MOULIN)	CHARMONT-EN-BEAUCE	4	En exploitation	13,3 km

NOM PARC ÉOLIEN	COMMUNES	NBRE D'ÉOLIENNES DANS L'AIRE ÉLOIGNÉE	STATUT	DISTANCE AU PROJET
PARC ÉOLIEN DES QUINZE MINES	GUIGNEVILLE, CHARMONT-EN-BEAUCE	4	En exploitation	13,6 km
PARC ÉOLIEN DES CHAMPARTS	NEUVILLE-AUX-BOIS, ASCHERES-LE-MARCHE	4	En exploitation	13,9 km
PARC ÉOLIEN DES SAUVAGEONS (VIEUX MOULIN)	CHARMONT-EN-BEAUCE	2	En exploitation	14,5 km
PARC ÉOLIEN DE BOIN	BAZOCHES-LES-GALLERANDES	4	Autorisé	15,9 km
PARC ÉOLIEN DE LA BRIÈRE	BAZOCHES-LES-GALLERANDES	6	En exploitation	16,2 km
FERME ÉOLIENNE DES BREUILS	ASCHERES-LE-MARCHE	4	En exploitation	16,3 km
PARC ÉOLIEN DU CLOS DE BORDEAUX	BORDEAUX-EN-GATINAIS, AUXY	6	Autorisé	17,2 km
PARC ÉOLIEN DU FOND DE PARADIS	SERMAISES, AUDEVILLE	6	En exploitation	17,5 km
PARC ÉOLIEN DU BOIS RÉGNIER	AUXY	7	Autorisé	17,8 km
FERME ÉOLIENNE DES TERRES CHAUDES	LORCY	7	Autorisé	18,3 km
PARC ÉOLIEN DU GÂ-TINAIS	GIRONVILLE	1	En exploitation	20 km

Au total, 98 éoliennes en exploitation, 32 éoliennes autorisées, 2 éoliennes en instruction et 8 éoliennes refusées sont répertoriées au sein de l'aire d'étude éloignée. L'éolienne la plus proche du projet éolien des Grenouillettes est située à 8,2 km au nord, elle appartient au parc en exploitation de la Grange du Bourreau sur la commune de Pithiviers.

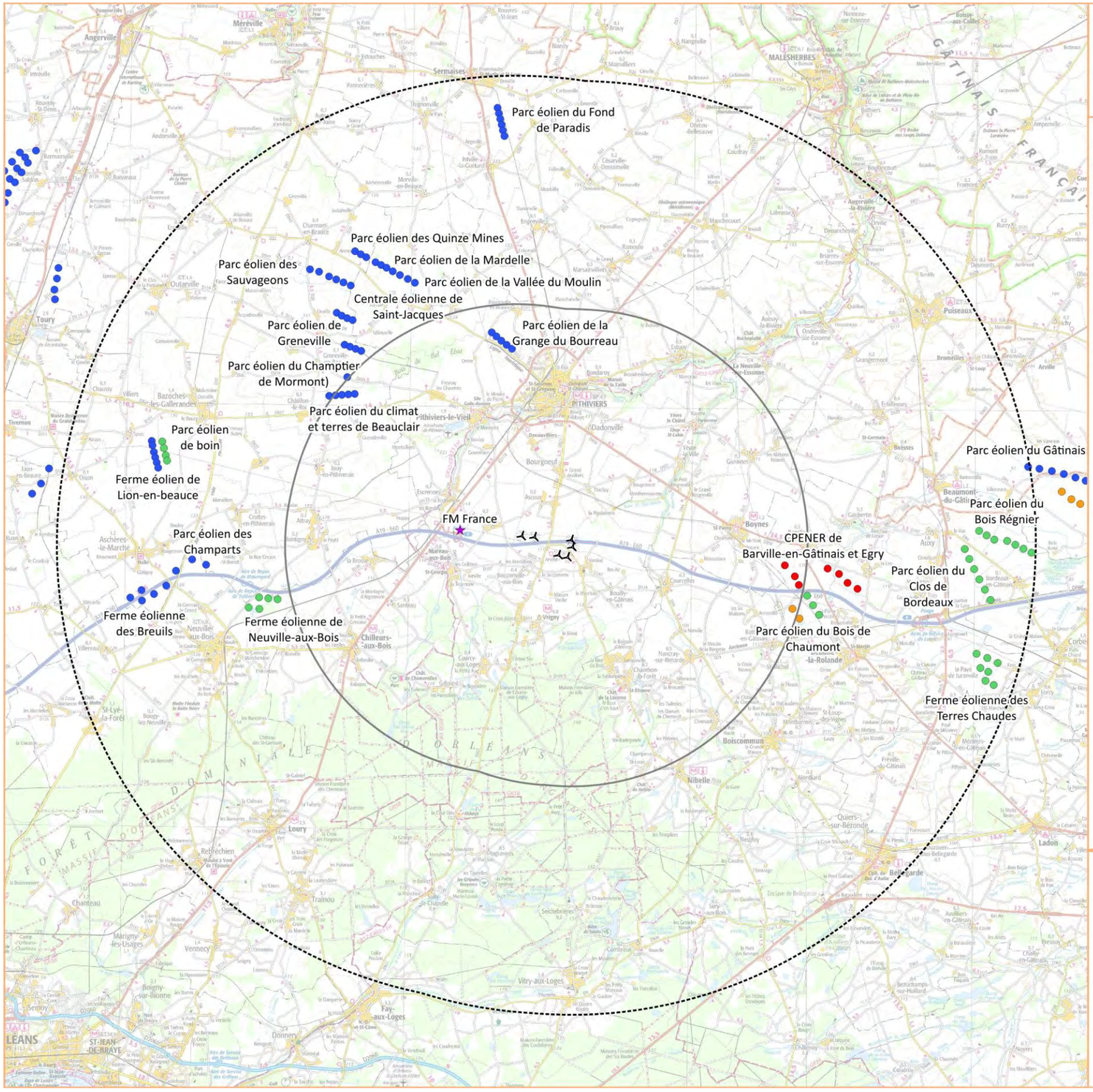
F.6.1.2 LES AUTRES INSTALLATIONS

Outre les parcs et projets éoliens répertoriés dans le chapitre précédent, un projet d'installation recensé sur le territoire peut induire des impacts cumulés avec le projet des Grenouillettes. Il s'agit du projet d'extension d'une plateforme logistique porté par la société FM France sur la commune d'Escrennes. Ce projet se localise aux abords immédiats de l'échangeur autoroutier avec la RD2152, en extension à l'est des bâtiments existants de cette société dans la ZAC Saint-Eutrope. Ce projet a fait l'objet d'un arrêté préfectoral d'autorisation datant du 10 juillet 2023. Il est complété d'un arrêté instituant des servitudes d'utilité publique sur les communes d'Escrennes et de Laas aux abords de la plateforme logistique. Ce projet se localise à 2,4 km de l'éolienne la plus proche (E1) du projet des Grenouillettes.



Figure 79 : plateforme logistique FM France existante (en gris) et extension autorisée (en rose)

L'évaluation des effets cumulés concernent les parcs éoliens en exploitation, autorisés ou en instruction ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale ainsi que le projet autorisé d'extension de la plateforme logistique FM France sur la commune d'Escrennes.



Les parcs éoliens et projets pris en compte pour l'étude des effets cumulés

LEGENDE :

- Zone d'implantation potentielle des éoliennes
- Aire d'étude rapprochée (10 km)
- Aire d'étude éloignée (20 km)
- Eolienne du projet des Grenouillettes
- Projet hors éolien
- Eolienne raccordé
- Eolienne autorisé
- Eolienne en instruction
- Eolienne refusé

EnvirOCité

Fond de carte : IGN scan100
Source : DREAL
Réalisation : Envirocité 2023

N

0 2,5 5 7,5 10 km

Carte 133 : les parcs éoliens et projets pris en compte pour l'étude des effets cumulés

F.6.2 LES IMPACTS CUMULÉS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Les effets du projet éolien des Grenouillettes sur le milieu physique sont très limités. Ils concernent essentiellement l'incidence ponctuelle sur les sols des aménagements et installations et les risques accidentels de pollution de la nappe d'eau souterraine.

Les effets sur les fonctionnalités des sols peuvent être cumulés dans le cadre d'une réflexion à l'échelle du territoire. Le projet le plus proche concerne l'extension de la plateforme logistique FM France qui concerne une emprise de l'ordre de 100 000 m² (10 ha). Ce chiffre est à mettre en lien avec l'emprise permanente du projet éolien des Grenouillettes qui concerne 26 587 m² (soit 2,7 ha). Cette emprise renvoie essentiellement aux plateformes de grutage et aux accès créés. Elle est limitée et disséminée sur l'ensemble du site du projet. Rappelons que les deux projets sont éloignés de 2,4 km, les fonctionnalités des sols impactées ne sont donc pas directement connectées. L'impact cumulé lié aux projets de plateforme logistique FM France et de parc éolien des Grenouillettes est donc jugé faible sur les sols.

Les autres projets évalués (parcs et projets éoliens) s'inscrivent à plus de 8 km du projet. Au regard de cet éloignement et de l'emprise au sol limité, aucun impact cumulé notable sur les sols n'est envisagé.

Les autres projets recensés sur le territoire peuvent ponctuellement altérer l'infiltration des eaux (emprises imperméabilisées des fondations d'éoliennes et de la plateforme logistique de FM France) ou induire un risque de pollution accidentelle des aquifères. Les emprises cumulées imperméabilisées sont très faibles à l'échelle du territoire et ne sont pas de nature à impacter significativement l'infiltration des eaux dans le sous-sol. Le projet éolien des Grenouillettes n'induit aucun rejet et ne nécessite aucune consommation d'eau. Il fera l'objet de mesures de réduction pour les risques de pollution accidentelle de la nappe d'eau souterraine (« chantier propre », systèmes de rétention en cas de fuite d'huile, de liquide de refroidissement, de lubrifiant…). L'impact résiduel du projet sur les aquifères est uniquement accidentel et au final jugé très faible. Il n'induira donc pas d'effet cumulé significatif avec les autres projets du territoire.

SYNTHÈSE	IMPACT CUMULÉ
Les effets cumulés du projet éolien des Grenouillettes et de la plateforme logistique FM France sont jugés faibles pour les sols.	**FAIBLE**
Les effets cumulés du projet éolien des Grenouillettes avec les autres projets sont jugés très faibles pour les sols et les risques de pollution des nappes souterraines.	**TRÈS FAIBLE**

F.6.3 LES IMPACTS CUMULÉS SUR LE MILIEU NATUREL

F.6.3.1 EFFETS CUMULÉS SUR LES OISEAUX

Pour l'avifaune nicheuse, les impacts du projet de parc éolien des Grenouillettes sont uniquement liés à la période de travaux qui pourraient entraîner un dérangement. Les espèces observées sur le site d'étude sont peu sensibles aux éoliennes en fonctionnement que ce soit pour le risque de collision ou la perte de territoire.

Le parc éolien des Grenouillettes se situe dans un contexte où aucun parc éolien n'est présent dans un rayon de 8km, le plus proche se situant à environ 8,2 km (parc éolien de la Grange du Bourreau). De ce fait, les espèces nicheuses de la zone d'étude n'y seront vraisemblablement pas confrontées. Un effet cumulé avec celui des Grenouillettes est donc peu envisageable. De plus, les zones à enjeux forts de la ZIP, que constituent les boisements, fourrés et les haies, sont toutes conservées. En ce qui concerne les zones à enjeux modérés (cultures) où seront implantées les 6 éoliennes, les espèces potentiellement nicheuses au sein de ces parcelles pourront facilement se reporter sur d'autres parcelles similaires au sein de la ZIP et/ou à proximité immédiate.

Enfin, l'implantation des éoliennes du projet des Grenouillettes laissent ainsi de nombreux espaces libres pour la nidification potentielle d'espèce de plaines agricoles (busards, alouettes, œdicnème). Étant donné les distances des autres parcs éoliens, un faible nombre d'oiseaux va fréquenter les différentes zones et si c'est le cas, de façon anecdotique. De plus, les sensibilités concernant l'avifaune sont faibles sur le site, les effets cumulés sur l'avifaune nicheuse sont donc considérés comme négligeables et non significatifs.

Concernant l'avifaune migratrice, les sensibilités sont limitées en raison de la faiblesse des effectifs observés et du caractère diffus du phénomène migratoire sur le site d'étude. Les rares espèces patrimoniales observées sont présentes en effectifs faibles. Les impacts résiduels du projet éolien des Grenouillettes sont négligeables et de ce fait, il ne peut avoir d'effets cumulés sur les espèces migratrices avec les autres parcs éoliens. De plus, des espaces de respiration suffisamment importants pour laisser passer les oiseaux migrateurs existent au sein du secteur d'implantation.

Enfin, pour l'avifaune hivernante, il n'y a aucun impact identifié pour le projet éolien des Grenouillettes. Le projet des Grenouillettes n'apportera pas de perturbation dans un secteur, potentiellement fréquenté par l'avifaune hivernante. De fait, il n'y aura pas d'effet cumulé significatif sur les espèces hivernantes présentes.

F.6.3.2 EFFETS CUMULÉS SUR LES CHIROPTÈRES

De par son implantation au sein de parcelles cultivées où l'activité des chauves-souris est faible à très faible pour la quasi-totalité des espèces, de l'éloignement important des éoliennes des lisières arborées (> 166 m) et des mesures d'atténuation environnementales mises en place (bridage notamment), le parc éolien des Grenouillettes aura un impact résiduel négligeable sur les chauves-souris.

De ce fait, les **effets cumulés sur les chiroptères seront donc négligeables et non significatifs.**

F.6.3.3 EFFETS CUMULÉS SUR LA FLORE ET L'AUTRE FAUNE

Concernant la flore et la faune terrestre (hors oiseaux et chiroptères), la sensibilité réside sur la zone des emprises (éoliennes, chemins à créer, plateformes…). Or, la surface d'un parc éolien est globalement faible, notamment si l'on considère la superficie des habitats favorables alentours. L'emprise du projet est donc trop limitée pour qu'il y ait d'effet cumulé pour la flore ou pour la faune hors chiroptères et oiseaux.

SYNTHÈSE	IMPACT CUMULÉ
Les effets cumulés sur le milieu naturel du parc éolien des Grenouillettes vis-à-vis des autres parcs en projet, acceptés ou en fonctionnement n'apparaissent pas significatifs quel que soit le taxon considéré. Les effets cumulés ne modifient pas les niveaux d'impacts précédemment établis. Par conséquent aucune mesure spécifique ne se justifie.	**TRÈS FAIBLE**

F.6.4 LES IMPACTS CUMULÉS SUR LE MILIEU HUMAIN

Le projet éolien des Grenouillettes a pris en compte lors de sa conception les principaux enjeux du milieu humain (zones habitées, réseaux, contraintes et servitudes, voies de communication…). Il présente donc un impact global très limité sur cette thématique.

Notons essentiellement l'incidence du projet sur l'activité agricole liée à l'emprise au sol des installations et aménagements annexes. Elle est de l'ordre de 2,7 ha en phase d'exploitation, soit 0,46 % de la surface agricole de la commune de Bouzonville-aux-Bois. Les autres projets recensés se localisent à 2,4 km pour la plateforme logistique FM France et plus de 8 km pour les autres parcs ou projets éoliens. Les exploitations agricoles concernées ne sont donc pas les mêmes d'un projet à l'autre. Les parcs éoliens constituent par ailleurs des installations verticales et induisent peu d'emprise au sol. L'activité agricole a ainsi été prise en compte dans la définition des aménagements de ces projets (absence de délaissés agricoles), les propriétaires et exploitants agricoles étant associés à la définition des emprises au sol. L'impact cumulé lié au projet éolien des Grenouillettes sur l'activité agricole est donc jugé faible.

Du point de vue acoustique, les autres parcs et projets éoliens se localisent à plus de 8 km des éoliennes du projet des Grenouillettes. A cette distance, aucun cumul de contribution acoustique des éoliennes ne peut être envisagé.

L'étude de dangers évalue les risques des parcs éoliens sur la fréquentation humaine dans un rayon de 500 m autour des éoliennes (aire de dangers). Aucun des autres projets évalués dans le cadre des effets cumulés n'est présent dans cette emprise. Le risque d'effet cumulé sur des scénarios d'accident est donc nul.

	SYNTHÈSE	IMPACT CUMULÉ
	Les effets cumulés du projet éolien des Grenouillettes avec les autres projets sont jugés faibles pour l'activité agricole	**FAIBLE**
	Les effets cumulés du projet éolien des Grenouillettes avec les autres projets sont jugés nuls pour l'acoustique et les dangers liés aux installations.	**NUL**

F.6.5 LES IMPACTS CUMULÉS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Les autres projets et parcs éoliens recensés pour l'étude des effets cumulés sont distants de 8,2 km minimum du projet des Grenouillettes. Le caractère ouvert de l'unité paysagère de la Beauce et du secteur de transition avec l'unité du Gâtinais à l'est permet de perceptions lointaines sur les éoliennes comme en atteste les photomontages réalisés. Des vues conjointes entre les éoliennes du projet des Grenouillettes et les parcs ou projets éoliens les plus proches seront possibles. Pour autant, au regard de l'éloignement entre ces parcs éoliens, les covisibilités resteront limitées.

Soit les parcs éoliens sont visibles à une distance similaire et alors, au regard de la distance qui les sépare, les éoliennes induisent une prégnance limitée dans le champs de vision. Soit un des parcs éoliens s'inscrit en premier plan, l'autre prend alors une place réduite dans le paysage ce qui limite l'importance de l'effet cumulé.

Notons en complément que deux ensembles éoliens distincts semblent se profiler :

- Un ensemble ancien localisé dans la Beauce à l'ouest de Pithiviers ;
- Un ensemble en développement longeant l'autoroute A19.

Le projet éolien des Grenouillettes s'inscrit dans ce second ensemble, au même titre que les parcs des Breuils et des Champarts en exploitation plus à l'ouest.

	SYNTHÈSE	IMPACT CUMULÉ
	Au regard du contexte ouvert du paysage dans la partie nord de l'aire d'étude éloignée, des situations de covisibilité entre le projet éolien des Grenouillettes et les autres parcs/projets éoliens du territoire ont été répertoriées. Toutefois, au vu de l'éloignement entre ces installations, les effets cumulés sont globalement jugés faibles.	**FAIBLE**



Figure 80 : exemple de situation de covisibilité entre le projet des Grenouillettes (en rouge) et d'autres parcs/projets éoliens depuis l'unité de la Beauce (photomontage 21 depuis la RD97 au sud d'Acquebouille)

F.7 LA SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Le tableau suivant permet une évaluation synthétique des impacts du projet sur l'environnement.

** Phase : C = Construction / E = Exploitation / D = Démantèlement –Nature : D = Direct / I = Indirect – Durée : T = Temporaire / P = Permanent*

THÉMATIQUE		ENJEU IDENTIFIÉ DANS L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	NIVEAU ENJEU	NIVEAU SENSIBILITÉ	IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU IMPACT BRUT	PHASE*	NATURE*	DURÉE*
MILIEU PHYSIQUE	Climat	Avec des températures, des précipitations et un ensoleillement sans phénomène extrême relevé, les conditions climatiques présentent un enjeu limité sur la zone d'implantation potentielle. Notons la présence de gelées hivernales avec des fortes gelées ponctuelles qui induisent un enjeu faible. Les parcs éoliens sont très peu sensibles à ce type de conditions climatiques.	FAIBLE	TRÈS FAIBLE	Au regard du mix électrique européen, la production d'électricité issue du parc éolien devrait permettre d'éviter l'émission d'environ 66 096 tonnes de CO_2 sur 20 ans. Le parc éolien des Grenouillettes présente donc globalement un impact positif important sur le climat et les changements climatiques puisqu'il permettra de produire une électricité propre d'origine locale et renouvelable. Le projet est par ailleurs peu vulnérable aux changements climatiques envisagés dans les prochaines décennies.	POSITIF	E	I	P
	Géologie	La zone d'implantation potentielle s'inscrit au droit de couches géologiques calcaires et marneuses datant du Tertiaire. Ces formations n'induisent pas d'enjeu particulier au regard de leur relative homogénéité. Elles ne présentent pas de sensibilité particulière dans le cadre d'implantation d'éolienne.	FAIBLE	FAIBLE	Seules les fondations induiront un impact sur les couches des calcaires de Pithiviers essentiellement et dans une moindre mesure les couches des marnes du Blamont. Elles concerneront toutefois une emprise et une profondeur très limitées. L'impact brut du projet sur la géologie est donc jugé très faible.	TRÈS FAIBLE	C, D	D	P
	Pédologie	Les sols correspondant à l'UCS39 au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate présentent un enjeu pédologique modéré lié à la présence de brunisols favorables à la filtration des eaux et à l'agriculture. Ce type de sol dispose d'une sensibilité modérée aux aménagements liés aux parcs éoliens.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Au final, les sols seront altérés sur une superficie totale de 3,9 ha lors de la phase de construction du parc éolien. Cette emprise sera réduite à 2,7 ha durant toute la durée de vie des éoliennes. Cet impact est modéré du point de vue de son emprise mais il ne concerne que la partie superficielle des sols (20 à 40 cm). Le démantèlement des aménagements en fin de vie des éoliennes permettra à terme aux sols altérés de retrouver progressivement leur fonctionnalité d'origine. L'impact du projet sur la pédologie est donc jugé faible.	FAIBLE	C, D	D	P
		Les sols correspondant aux UCS32, 38 et 42 recouvrent la majeure partie de l'aire d'étude immédiate. Ils sont constitués de sols peu épais sur marnes et calcaires avec des caractéristiques séchantes et perméables. Un enjeu faible a été retenu pour ces sols dont les fonctionnalités sont limitées. Ce type de sol dispose d'une sensibilité modérée aux aménagements liés aux parcs éoliens.	FAIBLE	MODÉRÉE					
	Topographie	La topographie est principalement marquée par la présence du plateau de la Beauce à l'ouest et du Gâtinais à l'est. Ces ensembles topographiques présentent des altimétries très homogènes avec un léger pendage nord-ouest/sud-est. L'aire d'étude immédiate ne dispose pas de pente significative ou d'accident topographique. Aucun enjeu et aucune sensibilité topographiques notables ne sont donc recensés.	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	Le chantier de construction du parc éolien nécessitera des modifications ponctuelles et temporaires de la topographie. En phase exploitation, le site retrouvera sa topographie initiale, seules les fondations d'éoliennes pourront être légèrement surélevées (1 m maximum) par rapport au terrain naturel. L'impact globale du projet sur la topographie est donc jugé très faible.	TRÈS FAIBLE	C, D	D	T
	Hydrologie	Aucun cours d'eau et aucune masse d'eau superficielle naturelle n'est présent sur l'aire d'étude immédiate. Le sous-sol calcaire très perméable favorise l'infiltration des eaux de pluies au détriment de leur circulation en surface. Seul le réseau d'eau pluviale de l'A19 est répertorié en bordure de la zone d'implantation potentielle des éoliennes, celui-ci s'inscrit toutefois dans l'emprise de l'exploitant de l'autoroute et ne pourra donc être	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	Les installations et aménagements du projet se localisent à plus d'1,2 km de tout écoulement d'eau superficiel recensé. La circulation des eaux dans le sol sera très ponctuellement modifiée au niveau des fondations d'éoliennes et des postes de livraison (emprise totale de 6 750 m²). Elle sera très peu altérée au niveau des aménagements du projet (plateformes et accès créé) au regard de la faible altération de la perméa-	TRÈS FAIBLE	C, E, D	D	T

THÉMATIQUE		ENJEU IDENTIFIÉ DANS L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	NIVEAU ENJEU	NIVEAU SENSIBILITÉ	IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU IMPACT BRUT	PHASE*	NATURE*	DURÉE*
		aménagé. L'enjeu et la sensibilité liés aux eaux de surface sont donc jugés très faibles.			bilité des sols. Le projet n'engendrera donc pas d'impact notable sur la circulation des eaux superficielles du site d'étude. Le risque de pollution accidentelle est par ailleurs très limité et n'est pas de nature à concerner les cours d'eau du territoire au regard de leur éloignement vis-à-vis des installations et aménagements du projet.				
	Hydrogéologie	L'aire d'étude immédiate s'inscrit au droit de l'aquifère de la nappe de Beauce contenu dans les couches calcaires libres. Cette masse d'eau est sensible aux pollutions de surface, le toit de la nappe est toutefois situé à une profondeur de 13 m minimum sur la zone du projet. Celle-ci se localise par ailleurs en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau potable. L'enjeu lié aux eaux souterraines est donc faible mais leur sensibilité est jugée modérée au regard de la forte perméabilité du substrat calcaire.	FAIBLE	MODÉRÉE	Les installations du projet ne nécessitent aucun prélèvement et n'induisent aucun rejet dans le milieu naturel. Seules les fondations et les postes de livraison électriques induisent une imperméabilisation des sols sur une emprise de 6 750 m². Les aménagements annexes (plateformes, chemins créés) resteront perméables et permettront l'infiltration des eaux dans la nappe souterraine de Beauce. L'impact du projet sur l'aspect quantitatif des aquifère est donc très faible.	TRÈS FAIBLE	C, E, D	I	P
					Le risque de pollution accidentel en phase chantier ou exploitation ne peut être exclu. La nappe d'eau souterraine est vulnérable au regard de sa profondeur et de la forte perméabilité des sols. Un impact potentiel faible est retenu pour ce risque au regard de sa faible probabilité d'occurrence, des mesures préventives devront toutefois être mises en œuvre.	FAIBLE	C, E, D	D	T
	Qualité de l'air	La qualité de l'air du territoire est globalement bonne sur le territoire d'étude. Aucune émission notable de polluant dans l'air n'est répertoriée sur l'aire d'étude immédiate. Seule l'autoroute A19 induit des émissions polluantes notables liées au trafic routier. L'enjeu lié à la qualité de l'air est toutefois jugé faible. La sensibilité de la qualité de l'air vis-à-vis de l'installation d'éoliennes est quant à elle très faible.	FAIBLE	TRÈS FAIBLE	Les impacts sur la qualité de l'air seront essentiellement liés à la phase de chantier et dans une moindre mesure à la phase démantèlement. Ils seront donc temporaires, et de faible intensité, puisqu'uniquement engendrés par la circulation des véhicules et l'éventuelle émission de poussière. En phase d'exploitation, le parc éolien n'engendrera aucune émission polluante dans l'atmosphère.	TRÈS FAIBLE	C, D	I	T
	Risques naturels	L'aire d'étude immédiate fait l'objet d'un risque lié aux orages considéré comme faible. Les installations éoliennes sont toutefois sensibles à ce risque.	FAIBLE	MODÉRÉE	L'impact brut du projet en lien avec le risque d'orage est jugé faible au regard de la faible densité de foudroiement répertoriée sur le site.	FAIBLE	E	D	T
		L'aire d'étude immédiate se localise dans le centre de la France, sur un territoire pour lequel le risque tempête est jugé modéré. Les éoliennes sont sensibles à ce risque.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	L'impact brut lié au risque de tempête est jugé modéré au regard de la configuration verticale des éoliennes et de la fréquence de vents forts recensés sur le site d'implantation du projet.	MODÉRÉ	E	D	T
		L'aire d'étude immédiate ne dispose pas de boisements, le risque incendie est donc jugé très faible.	TRÈS FAIBLE	FAIBLE	L'impact brut lié au risque incendie est jugé très faible car les installations s'inscrivent au droit de parcelles agricoles ouverts à l'écart de tout massif forestier sensible au risque de feu de forêt.	TRÈS FAIBLE	C, E, D	D	T
		L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un secteur concerné par un risque sismique jugé très faible. Les éoliennes sont assez peu sensibles à ce risque.	TRÈS FAIBLE	FAIBLE	L'impact brut lié aux séismes est jugé très faible au regard de la faible sensibilité de la zone d'étude et de l'ancrage au sol adapté des installations (éoliennes notamment).	TRÈS FAIBLE	E	D	T

THÉMATIQUE		ENJEU IDENTIFIÉ DANS L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	NIVEAU ENJEU	NIVEAU SENSIBILITÉ	IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU IMPACT BRUT	PHASE*	NATURE*	DURÉE*
		L'aire d'étude immédiate se localise sur un substrat calcaire concerné par des risques de mouvements de terrain liés à l'effondrement/affaissement des sols. Le risque de mouvement de terrain est globalement jugé modéré sur l'ensemble de la zone d'étude.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	L'impact brut lié aux mouvements de terrain est jugé très faible car les aménagements et installations du projet s'inscrivent sur des secteurs plats sans accident topographique à l'écart des effondrements/affaissements répertoriés par le BRGM.	TRÈS FAIBLE	C, E, D	D	P
		L'aire d'étude immédiate se localise sur un substrat calcaire concerné par la présence de cavités essentiellement liées au réseau karstique sous-jacent. Le risque de présence de cavité est globalement jugé modéré sur l'ensemble de la zone d'étude.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Le site d'implantation des éoliennes est constitué d'un substrat calcaire sensible aux cavités d'origine karstique. Les aménagements et installations du projet se localisent toutefois à l'écart des cavités répertoriées. L'impact en lien avec le risque cavité est donc jugé faible.	FAIBLE	C, E, D	D	P
		Le risque retrait-gonflement d'argiles est jugé modéré sur les deux tiers de l'aire d'étude immédiate, au droit de la formation affleurante des marnes de Blamont. Les éoliennes sont toutefois assez peu sensibles à ce risque.	MODÉRÉ	FAIBLE	Les éoliennes E1, E2, E5, E6 et le poste de livraison PDL1 se localisent au droit d'une zone à risque modéré identifiée pour le phénomène de retrait-gonflement d'argiles. Les installations d'un parc éolien sont dimensionnées pour prendre en compte ce risque (fondations adaptées, poste électrique compact). L'impact brut lié à ce risque est donc jugé faible.	FAIBLE	C, E, D	D	P
		Le risque d'inondation par débordement de cours d'eau, submersion marine ou rupture de barrage est jugé nul sur l'aire d'étude immédiate.	NUL	NULLE	L'emprise des aménagements et installations du projet éolien n'est pas concerné par les risques d'inondation liés au débordement de cours d'eau, submersion marine, rupture de barrage ou remontée de nappe. L'impact brut lié à ces risques est donc jugé nul.	NUL	/	/	/
MILIEU NATUREL	Sites d'inventaire et de protection	La zone d'implantation des éoliennes se situe en dehors des sites d'inventaire et de protection du milieu naturel.	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	Le projet éolien se localise en dehors des sites d'inventaire et de protection du milieu naturel. Il n'aura pas d'incidence notable sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 du territoire.	NÉGLIGEABLE	C, E, D	D	P
	Continuités écologiques	La zone du projet s'inscrit en dehors de tout réservoir de biodiversité et de tout corridor écologique fonctionnel. Le passage de l'A19 crée notamment un obstacle notable pour les déplacements de la faune terrestres. Un corridor boisé à créer est recensé dans le SRCE au sud de l'A19, celui-ci reste toutefois très hypothétique.	FAIBLE	FAIBLE	Le parc éolien des Grenouillettes s'inscrit en dehors de tout réservoir de biodiversité. Il n'induira pas de perturbation de corridor écologique fonctionnel et ne remet pas en question le projet de création du corridor inscrit au SRCE.	NÉGLIGEABLE	C, E, D	D	P
	Habitats naturels	Aucun habitat patrimonial n'est présent sur la zone d'implantation potentielle des éoliennes.	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	Les installations et aménagements du projet s'inscrivent uniquement sur des habitats de culture. Ils n'auront aucune incidence notable sur des habitats favorables à la biodiversité.	NÉGLIGEABLE	C, E, D	D	P
	Flore	Aucune espèce végétale à enjeu de conservation n'a été observée sur la zone d'étude. Les enjeux concernant la conservation de la flore et des habitats naturels sur le site sont donc faibles.	FAIBLE	FAIBLE	Les installations et aménagements du projet s'inscrivent uniquement sur des habitats de culture. Ils n'auront aucune incidence sur des espèces floristiques à enjeux de conservation.	NÉGLIGEABLE	C, E, D	D	P
	Zones humides	Au vu des résultats des sondages pédologiques et floristiques réalisés sur le site, aucune zone humide n'a été identifiée sur le site d'étude.	NUL	NULLE	Le projet éolien des Grenouillettes n'engendre pas d'altération ou de destruction de zones humides.	NUL	/	/	/

THÉMATIQUE		ENJEU IDENTIFIÉ DANS L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	NIVEAU ENJEU	NIVEAU SENSIBILITÉ	IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU IMPACT BRUT	PHASE*	NATURE*	DURÉE*
	Avifaune	Les enjeux relatifs à la conservation de l'avifaune se concentrent en période de reproduction et se situent au niveau des zones de haies, de friches et de boisements qui accueillent une richesse spécifique plus importante et la reproduction d'espèces à enjeu (Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre). Sur ces secteurs l'enjeu est jugé fort.	FORT	FORTE	Le projet éolien des Grenouillettes n'induit aucune destruction d'habitat de haies, de friches et de boisements qui accueillent une richesse spécifique plus importante et la reproduction d'espèces à enjeu (Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre). Un risque de dérangement en période de nidification en phase chantier est toute fois possible.	MODÉRÉ	C, D	D	T
		Les zones de cultures présentent des enjeux plus modérés du fait de leur faible ri-chesse spécifique. Elles accueillent néanmoins la nidification de certaines espèces à enjeu (Alouette des champs, Bruant proyer) et servent de zone de chasse et d'alimentation pour plusieurs espèces, notamment de rapaces (Busards, Faucon crécerelle).	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Le projet se localise au droit des habitats de cultures qui servent d'habitat de reproduction pour les espèces agricoles, comme l'Alouette des champs ou le Bruant proyer, mais sont également utilisées comme territoires de chasse par les rapaces (Busards, Faucon crécerelle). Il est donc susceptible d'induire un dérangement en phase travaux, voire la destruction de nichées en période de reproduction.	MODÉRÉ	C, D	D	P
		En période de migration, la zone d'étude peut être utilisée comme zone de halte migratoire pour les espèces ou comme zone de chasse par cer-tains rapaces. Les effectifs sont globalement faibles et le flux de migration active diffus. Malgré la présence de quelques espèces à enjeu en migration active, l'enjeu est globalement jugé faible à ces périodes.	FAIBLE	FAIBLE	Les éoliennes projetées ne se localisent pas sur un axe migratoire notable. Elles sot par ailleurs situées en recul des habitats potentiellement favorables aux haltes migratoires (bassins de rétention par exemple)	FAIBLE	C, E, D	D	P
		En période d'hivernage, les effectifs sont faibles et les espèces communes. Les deux seules espèces à enjeux recensées durant cette période sont erratiques (Busard cendré) ou uniquement de pas-sage (Grue cendrée à 1,5 km de la ZP) et en effectifs très réduits. Les enjeux sur l'ensemble du site en période d'hivernage sont alors notés comme étant faibles.	FAIBLE	FAIBLE	L'hivernage des oiseaux est peu marqué sur le site du projet. Les éoliennes ne se localisent pas au droit de zones de rassemblement important.	FAIBLE	C, E, D	D	P
	Chiroptères	Les bassins de rétention d'eau constituent un habitat d'importance pour les communautés de chiroptères locales, en tant que territoire de chasse. L'un d'entre eux est également situé dans le prolongement d'une haie et d'une plantation de feuillus favorisant ainsi le transit des espèces de chiroptères. Les enjeux au niveau du bassin de rétention d'eau sont globalement modérés. Cet habitat et ses abords immédiats présentent par ailleurs une sensibilité forte au risque de collision.	MODÉRÉ	FORTE	Les éoliennes E1, E2, E5 et E6 se localisent en dehors des zones de sensibilité pour le risque de collision des chiroptères lié aux bassins de rétention d'eau.	FAIBLE	E	D	P
					Les éoliennes E3 et E4 se localisent entre l'autoroute A19 et la ligne électrique HTB, respectivement à 113 m et 143 m des bassins de rétention d'eau et plantations attenantes, soit dans la zone de sensibilité modérée au risque de collision.	MODÉRÉ	E	D	P
		Les boisements échantillonnés montrent une activité modérée pour la chasse et faible pour le transit. Les observations ont révélé une activité de chasse forte pour la Pipistrelle commune en été. Quelques séquences de transit ont également été enregistrées et démontrent l'intérêt de ces structures arborées en tant que corridors de déplacements.. Au regard de l'activité enregistrée sur cet habitat, les boisements et, par extension, toutes les structures arborées présentes sur le site (haie, plantation de feuillus) possèdent un enjeu global modéré. Ces habitats et ses abords immédiats présentent par ailleurs une sensibilité forte au risque de collision.	MODÉRÉ	FORTE	Les éoliennes se localisent en dehors des zones de sensibilité pour le risque de collision des chiroptères lié aux boisements.	FAIBLE	E	D	P

THÉMATIQUE		ENJEU IDENTIFIÉ DANS L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	NIVEAU ENJEU	NIVEAU SENSIBILITÉ	IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU IMPACT BRUT	PHASE*	NATURE*	DURÉE*
		Les cultures sont moins favorables à la chasse, l'intérêt des chiroptères pour la recherche de proies est plus limité : la majorité des espèces ont une activité faible, elles ne font qu'y transiter. Néanmoins, la Pipistrelle commune, en tant qu'espèce ubiquiste profite toutefois de chaque habitat dans lequel elle se trouve pour faire de la recherche de proie. Les noctules exploitent ces milieux pour chasser mais aussi pour transiter à haute altitude, la Noctule commune a par ailleurs une activité ponctuellement forte. La richesse spécifique reste toutefois modérée et les potentialités de gîte sont nulles. Ainsi, les cultures possèdent un enjeu global faible pour la conservation des chiroptères. Cet habitat présente toutefois une sensibilité modérée pour les espèces de haut vol (Noctules)	FAIBLE	MODÉRÉE	Les 6 éoliennes du projet s'inscrivent dans des parcelles ouvertes de cultures peu favorables à l'activité des chauves-souris dites de lisières. Le risque de collision pour ces espèces est donc jugé faible.	FAIBLE	C, E, D	D	P
					Les 6 éoliennes du projet s'inscrivent dans des parcelles ouvertes de cultures qui accueillent le transit ponctuel d'espèces de chauves-souris de haut vol (Noctules). Le risque de collision pour ces espèces est donc jugé modéré.	MODÉRÉ	C, E, D	D	P
	Autre faune	La ZIP est principalement constituée de zones cultivées, très peu favorables à l'autre faune. Les cultures sont très peu attractives du fait de la faible diversité floristique et des traitements phytosanitaires utilisés. Elles peuvent néanmoins servir de lieu de passage et d'alimentation pour les mammifères terrestres.	FAIBLE	FAIBLE	Les installations et aménagements du projet éolien se situent exclusivement dans les parcelles de culture peu favorables à l'autre faune.	NÉGLIGEABLE			
		Seuls les boisements et leurs lisières ainsi que quelques bandes enherbées bordant les chemins agricoles et les cultures peuvent accueillir une diversité plus importante d'espèces. Ainsi, les amphibiens et les reptiles peuvent trouver refuge au sein des boisements situés en périphérie de la ZIP, notamment en période hivernale. Les insectes peuvent également y réaliser tout ou partie de leur cycle biologique. Certaines zones de friches sont également plus favorables aux insectes.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Le projet n'induit aucune incidence notable sur les boisements et leurs lisières, habitats les plus favorables à l'autre faune sur le site d'étude.	NÉGLIGEABLE			
MILIEU HUMAIN	Habitat	La zone d'implantation potentielle se localise à 810 m au nord du bourg de Bouzonville-aux-Bois et à 700 m au sud du bourg d'Ascoux. Elle est localisée à plus de 500 m de tout bâtiment d'habitation. Sur les communes concernées par l'aire d'étude immédiate, les logements se concentrent principalement sur Ascoux. Une part importante de résidence secondaire est observée sur Bouzonville-aux-Bois. Le taux de logements vacants est toutefois assez proche de la moyenne départementale. La zone du projet se localise de part et d'autre de l'autoroute A19 et de la ligne électrique HTB, secteur assez peu favorable au développement de l'habitat. Les enjeux et sensibilités liés à l'habitat sont donc jugés faibles.	FAIBLE	FAIBLE	Une étude pilotée par l'ADEME en 2022 sur la valeur des biens immobiliers ne montrent pas d'évolution significative liées à l'implantation de parcs éoliens sur un territoire. L'impact du projet éolien sur l'habitat et l'immobilier est donc jugé très faible.	TRÈS FAIBLE	C, E, D	I	P
	Démographie	La zone du projet s'inscrit globalement sur un territoire rural. La population se concentre sur la commune d'Ascoux qui montre une densité et une croissance démographique importante sur la période 2013/2019. Un enjeu modéré lié à cette dynamique est donc retenu sur la commune d'Ascoux. La sensibilité de cette	MODÉRÉ	FAIBLE	L'acceptabilité des parcs éoliens sur le territoire est très subjective et varie d'une personne à une autre. Les enquêtes réalisées auprès de riverains de parcs éoliens montrent toutefois une bonne acceptation globale de ces installations, notamment dans le contexte actuel de transition énergétique.	FAIBLE	C, E, D	I	P

THÉMATIQUE		ENJEU IDENTIFIÉ DANS L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	NIVEAU ENJEU	NIVEAU SENSIBILITÉ	IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU IMPACT BRUT	PHASE*	NATURE*	DURÉE*
		dynamique vis-à-vis de l'éolien est toutefois jugée faible au regard des espaces disponibles à plus de 500 m de la zone d'implantation potentielle sur cette commune.			Le projet n'aura donc pas d'incidence notable sur la démographie locale.				
		Sur les trois autres communes d'étude, et notamment Bouzonville-aux-Bois qui accueille la zone d'implantation potentielle, les dynamiques démographiques sont moins notables voire négatives avec une perte significative de résidents. Les enjeux liés à la démographie sur ces communes sont donc jugés faibles, de même que leur sensibilité à l'éolien.	FAIBLE	FAIBLE					
	Santé	Des mesures d'état initial acoustique ont été réalisées en été et en hiver au droit de six lieux de vie entourant la zone d'implantation potentielle des éoliennes. Elles ont permis de qualifier les niveaux de bruit résiduel en fonction de la période de la journée, de la vitesse et de la direction du vent. La zone du projet s'inscrit dans un secteur rural relativement calme marqué par le bruit du trafic lié à l'autoroute A19 et aux routes départementales. Des sensibilités acoustiques sont notamment relevées en période nocturne avec des bruits résiduels assez faibles.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Le parc éolien des Grenouillettes respecte les seuils réglementaires acoustiques du périmètre du bruit de l'installation et ne présente pas de tonalités marquées. Il induit toutefois des émergences ponctuelles supérieures aux seuils réglementaires en mode de fonctionnement à pleine puissance des éoliennes.	MODÉRÉ	E	D	P
		Aucune émission notable d'odeurs, de vibrations, de chaleur ou de lumière n'est recensée au sein de l'aire d'étude immédiate.	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	L'impact du projet éolien des Grenouillettes lié aux émissions de chaleur, d'odeur et de radiations sera nul.	NUL	/	/	/
					L'impact lié aux ombres portées, champs électromagnétiques, infrasons, basses fréquences et vibrations sera très faible.	TRÈS FAIBLE	C, E, D	D	P
					L'impact lié aux émissions de lumière sera faible.	FAIBLE	E	D	P
	Profil économique	Le profil économique (hors agriculture) des communes d'étude est assez diversifié. Les services et le commerce dominent, l'activité artisanale liée à la construction est ponctuellement bien présente. Le principal pôle économique du secteur est situé à Pithiviers à 5 km au nord de la zone du projet. Ascoux dispose toutefois d'une activité économique notable, portée par la présence de la zone d'activités de la Crosne et la proximité de l'autoroute A19. Les enjeux liés aux activités économiques (hors agriculture) du territoire sont toutefois jugés très faibles, de même que leur sensibilité à l'installation d'éoliennes.	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	Le projet éolien des Grenouillettes ne modifiera pas le profil économique du territoire. Il induira des retombées financières directes pour la collectivité et participera, notamment en phase chantier, à l'activité économique locale.	POSITIF	C, E, D	D, I	P
	Agriculture	L'étude préalable agricole de la Chambre d'agriculture du Loiret a permis de définir un territoire agricole cohérent de 14 communes. Il se caractérise par des exploitations d'une superficie moyenne de 122 ha cultivant essentiellement du blé, de l'orge et des betteraves sucrières. La valeur économique des productions agricoles est jugée notable. Seuls l'orge brassicole et la betterave font l'objet d'une première transformation locale pour l'élaboration de malt et de sucre. Notons par ailleurs l'absence de labels agricoles protégés sur la zone du projet. L'enjeu agricole et la sensibilité à un projet éolien sont donc jugés modérés.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Les aménagements et installations du projet éolien des Grenouillettes s'inscrivent exclusivement sur des terres agricoles. La conception du projet a été menée en accord avec les propriétaires des parcelles et les exploitants agricoles. Au final la phase travaux (temporaire) concernera 3,9 ha de terres agricoles et la phase exploitation (permanente) concernera 2,7 ha de terres agricoles. Les aménagements seront essentiellement réalisés en bordure de parcelles, ce qui limitera l'impact sur les pratiques agricoles essentiellement dédiées aux cultures de céréales et de betterave sucrière. L'emprise du projet en phase exploitation correspond à 0,46 % de la surface agricole utile de la commune de Bouzonville-aux-Bois. L'impact du projet sur l'économie agricole a été	MODÉRÉ	C, E, D	D	P

THÉMATIQUE		ENJEU IDENTIFIÉ DANS L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	NIVEAU ENJEU	NIVEAU SENSIBILITÉ	IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU IMPACT BRUT	PHASE*	NATURE*	DURÉE*
					évalué par la Chambre d'agriculture à un montant de 45 656 € sur 7 ans. L'impact brut du projet sur l'agriculture est donc jugé modéré.				
	Sylviculture	L'aire d'étude immédiate est dépourvue de boisement, l'enjeu lié à la sylviculture est donc jugé nul.	NUL	NULLE	Le projet éolien des Grenouillettes n'aura aucun impact sur l'activité sylvicole.	NUL	/	/	/
	Loisirs et tourisme	Le tourisme dans le Loiret se concentre essentiellement dans la vallée de la Loire et sur la ville d'Orléans. Plusieurs villages de caractère et monuments patrimoniaux touristiques sont toutefois présents autour de la zone du projet (Yèvre-le-Châtel, châteaux de Chamerolles et de Denainvilliers). Ils se situent toutefois en dehors des communes concernées par l'aire d'étude immédiate, à plus de 6 km de la zone du projet. Ces sites touristiques présentent un enjeu et une sensibilité jugés modérés.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Le projet éolien des Grenouillettes n'impacte aucun équipement de loisir ou de tourisme directement. Les éoliennes seront régulièrement visibles à l'échelle du territoire. Toutefois, au regard des enjeux limités liés au tourisme, elles ne sont pas de nature à induire un impact notable sur cette activité.	TRÈS FAIBLE	C, E, D	D	P
		L'aire d'étude immédiate ne recense aucune activité de tourisme ou de loisir. Notons la présence d'un camping accueillant principalement des travailleurs saisonniers au sein du bourg de Bouzonville-aux-Bois à une distance de 875 m de la zone d'implantation potentielle. Les enjeux liés au tourisme et aux loisirs sont donc jugés faibles à l'échelle de l'aire d'étude immédiate et de ses abords, leur sensibilité à la présence d'éolienne est également jugée faible.	FAIBLE	FAIBLE					
	Risques industriels et technologiques	Aucun risque notable lié aux installations nucléaires, aux sites SEVESO et aux sites pollués n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate. L'enjeu et la sensibilité sont donc jugés très faibles.	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	Le risque accidentel lié aux installations classées et aux sites ou sols pollués est jugé nul au droit des installations du projet éolien des Grenouillettes.	NUL	/	/	/
		Une installation classée bénéficiant d'une autorisation pour l'entrepôt de vêtements (établissement CAROLL) est présente dans l'aire d'étude immédiate. Les risques liés à cette ICPE sont limités et contraints sur le périmètre de l'installation. Celle-ci se localise à 300 m de la zone d'implantation potentielle des éoliennes. L'enjeu et la sensibilité de cette installation sont donc jugé faibles.	FAIBLE	FAIBLE					
		L'autoroute A19 est concernée par le transport de matières dangereuses. Cet axe présente un intérêt national et permet le contournement sud de la région parisienne. La survenue d'un tel accident est toutefois peu probable. Un enjeu modéré est donc retenu en lien avec ce risque au droit de l'autoroute et de ses abords immédiats.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Un risque lié au transport de matières dangereuses est recensé au niveau de l'autoroute A19. Toutefois celui-ci est jugé très faible au regard de l'éloignement minimum de 123 m des éoliennes à cet axe. Le projet est localisé en dehors des zones soumises à des risques susceptibles d'engendrer des catastrophes majeures. L'étude de dangers menées dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale conclut à l'acceptabilité des risques liés aux scénarios d'accidents envisagés.	TRÈS FAIBLE	C, E, D	D	P
	Servitudes et contraintes techniques	L'aviation civile recense une contrainte en hauteur liée aux arrivées omnidirectionnelles (MSA) de l'aérodrome d'Orléans/Saint-Denis-de-l'Hôtel sur la zone du projet. Les éoliennes ne pourront dépasser une altitude en bout de pale de 309 m NGF. Cette contrainte induit un enjeu fort mais une sensibilité faible car elle permet l'implantation d'éoliennes de hauteur comprises entre 194 et 199 m sur la zone du projet.	FORT	FAIBLE	Les gabarits des éoliennes ont été définies afin de respecter la limite en altitude de 309 m NGF préconisée par les services de l'aviation civile pour prendre en compte les arrivées omnidirectionnelles (MSA) de l'aérodrome d'Orléans/Saint-Denis-de-l'Hôtel. Le projet n'aura donc aucune incidence sur les activités de l'aviation civile.	NUL	/	/	/

THÉMATIQUE		ENJEU IDENTIFIÉ DANS L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	NIVEAU ENJEU	NIVEAU SENSIBILITÉ	IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU IMPACT BRUT	PHASE*	NATURE*	DURÉE*
		Aucune contrainte liée aux activités de l'armée, aux radars de Météo France et aux radars portuaires n'est recensée sur la zone d'implantation potentielle des éoliennes.	NUL	NULLE	Les installations du projet éolien des Grenouillettes s'inscrivent en dehors des servitudes liées à l'armée et aux radars Météo France.	NUL	/	/	/
		L'aire d'étude immédiate est traversée par l'autoroute A19 qui induit une bande inconstructible de 100 m de part et d'autre de son axe. Conformément au code de l'urbanisme, aucune construction ne pourra être réalisée sur cette zone. La sensibilité de cet axe est jugée forte au regard du trafic routier notable qu'il accueille.	TRÈS FORT	FORTE	Les éoliennes respectent le recul réglementaire à l'autoroute A19 et le recul préconisé par le règlement de voirie départemental aux RD30, RD921, RD167 et RD833.	TRÈS FAIBLE	E	D	P
		L'aire d'étude immédiate est traversée par trois routes départementales : la RD921, la RD30 et la RD833. Dans son règlement de voirie, le département du Loiret recommande un recul d'une hauteur totale (mât et pales) augmentée de 20 mètres entre le bord de la chaussée et la base de l'éolienne (en limite extérieure la plus proche). Au regard de la circulation limitée répertoriée sur ces axes départementaux, un enjeu et une sensibilité modérés ont été retenus pour cette recommandation.	MODÉRÉ	MODÉRÉE					
		Un secteur de servitude liée à la présence d'un faisceau hertzien exploité par le SGAMI est recensé sur la partie ouest de la zone du projet. Aucune éolienne ne pourra être implantée dans cette emprise.	TRÈS FORT	FORTE	Aucune éolienne ne sera implantée dans la zone d'exclusion liée à un faisceau hertzien exploité par le SGAMI.	NUL	/	/	/
		La zone d'implantation potentielle est traversée par des faisceaux hertziens privés exploités par Bouygues Telecom et Free Mobile. Ces faisceaux ne font pas l'objet de servitude d'utilité publique mais l'implantation d'éoliennes est susceptible de perturber leur fonctionnement.	MODÉRÉ	MODÉRÉE	Les emprises balayées par les pales des éoliennes seront situées à plus de 100 m de tout faisceau hertzien privé répertorié.	NUL	/	/	/
		/	/	/	Les éoliennes peuvent dans certaines situations perturber le signal télévisuel. Ce risque est toutefois relativement limité. Un impact brut faible est retenu sur le signal télévisuel.	FAIBLE	E	D	P
		La zone d'implantation potentielle est traversée d'est en ouest par la double ligne électrique HTB DAMBRON – GATINAIS 1 & 2. Cet ouvrage présente un intérêt national et dispose à ce titre d'un enjeu très fort. RTE qui exploite ce réseau recommande un recul minimum d'une hauteur totale + 3 m vis-à-vis du câble le plus proche de cette ligne pour l'implantation d'éolienne. Une sensibilité forte est retenue sur cette zone au regard des risques induits par un parc éolien.	TRÈS FORT	FORT	Les éoliennes respectent les préconisations de recul de RTE aux lignes électriques HTB qui traversent le site du projet, à savoir plus d'une hauteur totale d'éolienne + 3 m du câble le plus proche.	NUL	/	/	/
					Un risque accidentel lié à l'aménagement d'accès ainsi qu'au passage d'engins de chantier et de convois de transport d'éléments d'éoliennes sous les lignes électriques HTB est identifié. Il induit un impact brut jugé modéré.	MODÉRÉ	C, D	D	P
		Aucune canalisation de gaz et aucun oléoduc n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	NUL	NULLE	Le projet n'aura aucune incidence sur le réseau de canalisations de gaz, d'oléoducs et de canalisations d'eau potable du territoire.	NUL	/	/	/
	Règles d'urbanisme	Le SRADDET Centre Val de Loire, le SCoT et le PCAET du Pays Beauce Gâtinais en Pithiverais disposent d'objectifs de développement des énergies renouvelables, et notamment de l'éolien, afin de mettre en oeuvre la transition énergétique sur le territoire. La zone d'étude est par ailleurs localisée sur un territoire à énergie positive pour la croissance verte (TEPOS). Il existe	POSITIF	POSITIF	Le projet éolien des Grenouillettes participera aux objectifs de développement de la production d'électricité issue d'installations d'énergies renouvelables portés par le SRADDET Centre Val-de-Loire	POSITIF	I	P	I

THÉMATIQUE		ENJEU IDENTIFIÉ DANS L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	NIVEAU ENJEU	NIVEAU SENSIBILITÉ	IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU IMPACT BRUT	PHASE*	NATURE*	DURÉE*
		donc une forte volonté territoriale de développer les énergies renouvelables, dont l'énergie éolienne, sur le territoire.							
		La zone d'implantation potentielle des éoliennes s'inscrit dans son ensemble dans la zone non constructible de la carte communale de Bouzonville-aux-Bois. Celle-ci permet l'implantation d'équipements d'intérêt collectif telles que les éoliennes. Elle n'est concernée par aucune contrainte d'urbanisme identifiée et se situe à plus de 500 m de toute zone urbanisable à destination d'habitation.	NUL	NULLE	Le projet éolien des Grenouillettes est conforme avec l'ensemble des schémas, plans et programmes du territoire. Ses installations se localisant sur la zone non constructible de la carte communale de la commune de Bouzonville-aux-Bois qui permet l'implantation d'installation d'intérêt collectif.	NUL	/	/	/
	Déchets	/	/	/	Le parc éolien des Grenouillettes génèrera une production limitée de déchets, essentiellement concentrés en phases de construction et de démantèlement. Ces déchets seront triés et dans la mesure du possible recyclés ou valorisés via des filières adaptées. L'impact du projet sur la production de déchets est donc jugé faible.	FAIBLE	C, E, D	D	P
PAYSAGE & PATRIMOINE	Unités paysagères	La Beauce ayant pour particularité d'avoir un relief peu marqué et des composantes paysagères très réduites, elle entretiendra un rapport visuel avec le futur parc. La zone d'implantation potentielle est perceptible depuis cette unité de paysage. Il conviendra donc de veiller à maintenir la lecture actuelle du paysage depuis ce secteur.	/	FORTE	Les éoliennes seront perceptibles dans un second plan avec une faible prégnance visuelle depuis l'unité paysagère de la Beauce.	FAIBLE	E	D	P
		Le Gâtinais Ouest accueillant le projet, la relation visuelle entre les futures éoliennes et le paysage du Gâtinais Ouest est inévitable. Ce paysage qui offre de vastes profondeurs de champ ainsi que de nombreuses vues ouvertes depuis les villages sur le paysage environnant doit être préservé. L'implantation des futures éoliennes doit veiller à la meilleure intégration possible dans le paysage. L'implantation des futures éoliennes doit également éviter l'encerclement des villages et éviter d'engendrer un sentiment d'écrasement lié à la proximité des éoliennes par rapport aux habitations.	/	FORTE	Le projet éolien des Grenouillettes s'inscrit au sein de l'unité paysagère du Gâtinais Ouest. Les éoliennes seront donc perceptibles depuis cette unité, toutefois avec les ondulations du relief et la végétation parsemée, elles seront pour partie filtrées ou masquées depuis une part notable de l'unité paysagère.	MODÉRÉ	E	D	P
		Le Gâtinais Sud-Ouest présente un paysage plutôt fermé offrant peu de vues lointaines. Toutefois, dans sa zone de transition avec le paysage du Gâtinais, les vues sont plus lointaines et des relations visuelles avec les futures éoliennes sont envisageables. Ces relations seront restreintes par la distance qui limitera la perception des futures éoliennes depuis cette zone.	/	FAIBLE	Le paysage assez fermé du Gâtinais Sud-Ouest offre peu de vues vers les éoliennes du projet des Grenouillettes.	FAIBLE	E	D	P
		La Forêt d'Orléans offre peu de vues en direction des unités qui l'entourent. Unité de paysage au patrimoine naturel et historique riche, elle est protégée par les boisements qui la composent. Néanmoins, elle entretient des relations avec le site du projet depuis sa lisière nord, située à 6 km de la ZIP à minima. L'implantation des futures éoliennes devra veiller à ne pas dégrader la perception du paysage depuis cette lisière nord.	/	FAIBLE	La Forêt d'Orléans constitue une unité fermée qui ne permettra des perceptions des éoliennes du projet que depuis sa lisière nord.	TRÈS FAIBLE	E	D	P

THÉMATIQUE		ENJEU IDENTIFIÉ DANS L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	NIVEAU ENJEU	NIVEAU SENSIBILITÉ	IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU IMPACT BRUT	PHASE*	NATURE*	DURÉE*
		Les vues depuis l'intérieur de l'unité de la vallée de l'Essonne ne portent pas au-delà des coteaux qui l'entourent. La vallée et ses affluents comptent néanmoins plusieurs sites patrimoniaux qui sont perceptibles depuis les plateaux que la vallée traverse pouvant engendrer des covisibilités directes ou indirectes avec les futures éoliennes. Néanmoins, ces risques sont fortement réduits par la distance qui sépare cette unité de la ZIP.	/	FAIBLE	Le relief et la végétation dense limitent fortement les perceptions possibles sur les éoliennes depuis l'unité paysagère de la Vallée de l'Essonne.	TRÈS FAIBLE	E	D	P
	Voies de communication	L'autoroute A19 et les RD 921 et RD 30 traversent les deux zones d'implantation potentielles. Elles seront des lieux privilégiés d'observation des éoliennes.	/	FORTE	Depuis les axes principaux (A19, RD921 et RD30), les éoliennes seront visibles ponctuellement lors du déplacement de l'observateur. Ces vues dynamiques limitent la prégnance des éoliennes depuis ces lieux de déplacement.	MODÉRÉ	E	D	P
		Fréquentés essentiellement par les riverains, les axes de circulation secondaires proches de la zone du projet s'étendent autour des futures éoliennes et relient les villages des aires d'étude immédiate et rapprochée.	/	FORTE	Comme pour les voies principales, depuis les axes routiers secondaires, les vues sur les éoliennes sont ponctuelles et toujours en déplacement. Seules les voies du secteur immédiat offriront des vues directes sur les éoliennes, sur de très courtes distances.	MODÉRÉ	E	D	P
	Lieux de vie	La proximité du village de Bouzonville-aux-Bois avec la zone d'implantation offre potentiellement des axes de vue directe depuis la frange nord. Le risque de perception des éoliennes au-dessus des habitations est à étudier. L'implantation choisie devra limiter ces perceptions.	/	FORTE	Commune d'accueil du projet, la proximité des éoliennes induit une prégnance importante de celles-ci depuis la zone d'habitation. Toutefois, la perception du projet reste principalement localisée sur les zones d'habitat en périphérie du cœur de village.	FORT	E	D	P
		La proximité du village d'Ascoux avec la zone d'implantation offre potentiellement des axes de vue directe sur le futur parc, notamment depuis la partie sud et l'axe nord/sud de la Grande Rue. Le risque de perception des éoliennes au-dessus des habitations est à étudier. L'implantation choisie devra limiter ces perceptions.	/	FORTE	La commune d'Ascoux présente un tissu bâti étendu et diffus qui offre des ouvertures visuelles en direction des éoliennes E1 et E2. Ces vues sont toutefois ponctuelles et principalement localisées sur la partie Ouest de la commune.	FORT	E	D	P
		L'axe d'implantation du village de Laas réduit les vues directes en direction de la ZIP à uniquement l'entrée/sortie est. Le risque de perception des éoliennes au-dessus des habitations est à étudier. L'implantation choisie devra limiter cette perception.	/	FORTE	Les habitations de la commune de Laas s'orientent principalement sur un axe Nord/Sud dans un tissu bâti dense. Seule la frange Est de la commune, composée d'une seule rue, présente des vues en direction du projet.	MODÉRÉ	E	D	P
		La proximité du village de Bouilly-en-Gâtinais (dont Verrines) avec la zone d'implantation offre potentiellement des axes de vue directe depuis la frange nord. Le risque de perception des éoliennes au-dessus des habitations est à étudier. L'implantation choisie devra limiter ces perceptions.	/	FORTE	Le tissu bâti dense de la commune offre peu de perceptions du projet. Les futures éoliennes apparaissent ponctuellement dans les vides de la trame bâtie et depuis les franges.	MODÉRÉ	E	D	P
		Bien que la ville de Pithiviers soit en surplomb de la plaine, le bâti dense empêche les vues directes. De plus, la ville est bordée au sud par la vallée boisée de l'Oeuf. La frange urbanisée sud se compose d'une zone industrielle et commerciale ainsi que d'une zone pavillonnaire ceinturée par une haie opaque qui empêche les vues.	/	MODÉRÉE	Implanté le long de la vallée de l'Oeuf et sur ces coteaux, Pithiviers présente un tissu bâti dense qui offre peu de vues lointaines. La périphérie de la ville est composée de bâtiments industriels hauts qui réduisent également la perception du paysage alentour. La prégnance des éoliennes dans ce paysage, depuis la périphérie de la ville, est donc faible.	FAIBLE	E	D	P
	Patrimoine et tourisme	Situé au nord de l'aire d'étude rapprochée, le château de Denainvilliers est installé en dehors du tissu bâti au sud du hameau éponyme. Cette particularité peut engendrer des vues en direction du projet depuis le château. Néanmoins, un parc boisé	/	FORTE	Le château de Denainvilliers ne présente pas de covisibilité avec le projet, son parc étant entièrement boisé.	TRÈS FAIBLE	E	D	P

THÉMATIQUE		ENJEU IDENTIFIÉ DANS L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	NIVEAU ENJEU	NIVEAU SENSIBILITÉ	IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU IMPACT BRUT	PHASE*	NATURE*	DURÉE*
		compose la propriété qui est aussi ceinturée d'un mur. Ces deux éléments empêchent les vues en direction du sud. Il faudra toutefois vérifier à feuilles tombées, qu'aucune vue n'existe entre le château et le projet.							
		Le site de la Propriété de Monceau à Pithiviers-le-Vieil n'entretient aucune relation avec la ZIP, car il s'inscrit dans le fond de la vallée de l'Œuf.	/	FORTE	Située en fond de vallée et dans le tissu urbain, aucune covisibilité du site de la Propriété de Monceau à Pithiviers-le-Vieil avec le projet n'est possible.	TRÈS FAIBLE	E	D	P
		Installée dans le cœur du village, l'église Saint-George de Mareau-aux-Bois présente très peu de risques de covisibilité avec le projet. C'est la perception de son clocher depuis le paysage alentour et notamment depuis la RD 2152 qu'il s'agit de prendre en compte. Comme l'a montré l'étude, le peu de relief offre une grande perception des clochers et celui de l'église Saint-George pourrait rentrer en covisibilité avec les futures éoliennes.	/	FORTE	L'église Saint-George de Mareau-aux-Bois présente une covisibilité indirecte avec les futures éoliennes. Cette covisibilité indirecte ne perturbe pas la lecture de l'église.	MODÉRÉ	E	D	P
		L'église Saint-Jacques le Majeur et le château de Courcelles-le-Roi sont installés dans le tissu bâti du village. Ce tissu dense offre peu de vues vers le paysage alentour et ces deux monuments sont peu visibles depuis l'extérieur du village. Le château, en limite de zone bâtie, présente un parc très boisé qui empêche toute vue sur le paysage alentour. Ces deux monuments présentent toutefois un risque de covisibilité entre le clocher et les tours du château et la ZIP.	/	MODÉRÉE	La situation de l'église Saint-Jacques le Majeur au sein de la zone bâtie et la ceinture boisée du château de Courcelles-le-Roi limitent la perception des éoliennes. Quelques percées visuelles offrent des vues courtes sur le projet.	MODÉRÉ	E	D	P
		Située au nord du site de projet, l'église classée Saint Salomon Saint Grégoire de Pithiviers a un statut particulier dans le paysage du Gâtinais. Comme évoqué dans l'analyse du paysage, cette église installée sur un promontoire au cœur de la ville présente une flèche très élancée qui émerge du paysage depuis une large partie de la zone d'étude. Sa perception se faisant depuis une partie tellement importante du paysage, un risque de covisibilité avec le futur parc n'est pas à exclure malgré la distance qui les sépare.	/	FORTE	L'église Saint Salomon Saint Grégoire de Pithiviers présente une covisibilité indirecte avec les futures éoliennes. Cette covisibilité indirecte ne perturbe pas la lecture de l'église, notamment vis-à-vis de l'éloignement entre l'édifice et le projet.	TRÈS FAIBLE	E	D	P
		Le village de Yèvre-le-Châtel classé parmi les « Plus beaux villages de France » est un site touristique et patrimonial majeur de la région. On compte dans le village deux Monuments Historiques classés, le château et la chapelle Saint-Lubin et un Monument Historique inscrit, l'église Sainte-Brigide. Ce village accueillant environ 100 000 visiteurs par an, il est impératif de préserver son environnement et la lecture du paysage qui l'entoure. Installé dans la vallée de la Rimarde, les vues depuis le village sont restreintes. Seule l'extrémité sud-ouest de la zone bâtie peut entretenir une relation visuelle avec le projet. Une covisibilité potentielle est également à analyser depuis les routes départementales D 123 et D 523 à l'est du village.	/	FORTE	La forteresse et l'église de Yèvre-le-Châtel présentent une covisibilité indirecte avec le projet. Cette covisibilité indirecte ne perturbe pas la lecture du patrimoine bâti et l'éloignement du projet limite la prégnance des éoliennes.	FAIBLE	E	D	P

THÉMATIQUE		ENJEU IDENTIFIÉ DANS L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	NIVEAU ENJEU	NIVEAU SENSIBILITÉ	IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU IMPACT BRUT	PHASE*	NATURE*	DURÉE*
	Effet de saturation	/	/	/	Une étude de saturation a été réalisée sur les quatre bourgs les plus proches du projet (Bouzonville-aux-Bois, Ascoux, Laas et Bouilly-en-Gâtinais) ainsi que deux hameaux (Verrines et Les Carrés). Elle conclut à l'absence de saturation visuelle liée au projet et aux autres parcs éoliens du territoire.	TRÈS FAIBLE	E	D	P
EFFETS CUMULÉS	Milieu physique	/	/	/	Les effets cumulés du projet éolien des Grenouillettes et de la plateforme logistique FM France sont jugés faibles pour les sols.	FAIBLE	C, E, D	D	P
					Les effets cumulés du projet éolien des Grenouillettes avec les autres projets sont jugés très faibles pour les sols et les risques de pollution des nappes souterraines.	TRÈS FAIBLE	C, E, D	D	P
	Milieu naturel	/	/	/	Les effets cumulés sur le milieu naturel du parc éolien des Grenouillettes vis-à-vis des autres parcs en projet, acceptés ou en fonctionnement n'apparaissent pas significatifs quel que soit le taxon considéré. Les effets cumulés ne modifient pas les niveaux d'impacts précédemment établis. Par conséquent aucune mesure spécifique ne se justifie.	TRÈS FAIBLE	C, E, D	D	P
	Milieu humain	/	/	/	Les effets cumulés du projet éolien des Grenouillettes avec les autres projets sont jugés faibles pour l'activité agricole	FAIBLE	C, E, D	D	P
					Les effets cumulés du projet éolien des Grenouillettes avec les autres projets sont jugés nuls pour l'acoustique et les dangers liés aux installations.	NUL	/	/	/
	Paysage & patrimoine	/	/	/	Au regard du contexte ouvert du paysage dans la partie nord de l'aire d'étude éloignée, des situations de covisibilité entre le projet éolien des Grenouillettes et les autres parcs/projets éoliens du territoire ont été répertoriées. Toutefois, au vu de l'éloignement entre ces installations, les effets cumulés sont globalement jugés faibles.	FAIBLE	C, E, D	D	P

G. LES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

G.1 LA DÉMARCHE DE DÉFINITION DES MESURES

Pour chaque impact brut notable évalué, une ou plusieurs mesures sont envisagées. Elles s'appuient sur la démarche ERC : Éviter, Réduire, Compenser. Le guide THEMA du Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer de mars 2017 détaille cette logique de définition des mesures : « *la séquence éviter, réduire, compenser (ERC) a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits* ».

Il y a donc une hiérarchisation dans la nature de ces mesures : éviter puis réduire puis compenser. Cette démarche se déroule en deux étapes principales :

- Définition des mesures d'évitement et de réduction ;
- Évaluation des impacts résiduels notables sur l'environnement et, si besoin, définition de mesures de compensation.

Il existe ainsi une étape intermédiaire d'évaluation des impacts résiduels du projet après la définition des mesures d'évitement/réduction mais avant la définition d'éventuelles mesures de compensation. Les impacts environnementaux résiduels sont hiérarchisés par l'intermédiaire d'un classement identique à celui des impacts bruts. Celui-ci permet de visualiser l'évolution des impacts suite à la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction.

Si un impact résiduel notable est recensé (niveau modéré à très fort), des mesures de compensation doivent, dans la mesure du possible, être mises en œuvre. S'il n'est pas possible de compenser l'impact résiduel notable identifié, l'étude d'impact doit justifier cette impossibilité.

Il convient de rappeler que la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages d'août 2016 introduit la notion d'« absence de perte nette de biodiversité ». En cas d'impact résiduel susceptible d'impacter la biodiversité, des mesures de compensation écologique doivent donc a minima permettre la neutralité des aménagements sur les habitats et les espèces, voire un gain net de biodiversité.

L'ensemble des mesures proposées fait l'objet, dans la mesure du possible, d'un chiffrage financier détaillé afin de démontrer leur faisabilité économique. Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation peuvent également faire l'objet de mesures de suivi visant à s'assurer de leur efficacité (suivi biodiversité, constatation du développement de haies, inventaires dédiés à une espèce potentiellement sensible à la présence d'éolienne…).

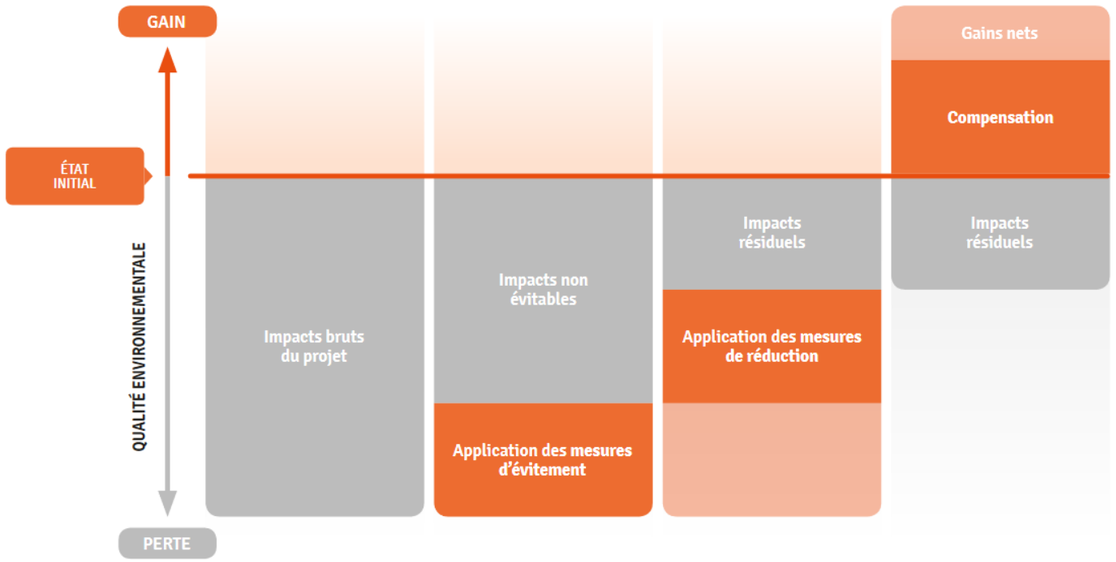


Figure 81 : bilan écologique de la séquence ERC (Guide MTES 2019)

G.2 LE MILIEU PHYSIQUE

G.2.1 LES MESURES POUR LE CLIMAT ET LA VULNÉRABILITÉ AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le projet éolien des Grenouillettes aura un impact global positif sur le climat et ne fait pas l'objet de vulnérabilité particulière aux changements climatiques.

	SYNTHÈSE	IMPACT RÉSIDUEL
	Aucune mesure n'est nécessaire pour le climat et la vulnérabilité aux changements climatiques.	**POSITIF**

G.2.2 LES MESURES POUR LA GÉOLOGIE, LA PÉDOLOGIE ET LA TOPOGRAPHIE

Les travaux réalisés lors de la phase chantier induiront des mouvements de terres pour la création des fondations, des plateformes de grutages, du poste de livraison électrique et de sa plateforme, des chemins d'accès ainsi que l'enfouissement du réseau électrique inter-éolien. Le projet se localise au droit de sols de terres noires argileuses sur marnes pour les éoliennes E1, E2, E5, E6 et de sols calcaires pour les éoliennes E3, E4. Les impacts concernent essentiellement les couches superficiels des sols au droit des aménagements et ponctuellement le substrat au droit des fondations d'éoliennes.

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

MPE01 – Plan de circulation de chantier

Afin d'éviter le tassement ou la dégradation des sols en dehors des zones d'aménagements prévues, les engins de chantier et les camions de transport circuleront uniquement sur les chemins d'accès renforcés/créés et sur les zones spécialement aménagées pour les accueillir. Des aires de retournement seront par exemple définies pour les convois importants. Des plans délimitant les emprises de chantier et les accès seront établis et portés à la connaissance des entreprises qui interviendront sur site.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MPR01 – Réalisation d'une étude géotechnique

Avant l'installation des éoliennes, une étude géotechnique sera réalisée au droit de chaque éolienne afin d'adapter au mieux le dimensionnement de la fondation aux caractéristiques du sol et du sous-sol. Le coût de cette mesure est inclue dans le coût de construction du parc éolien.

MPR02 – Gestion et réutilisation des terres excavées

Afin de réduire le risque d'altération des sols au droit des aménagements réalisés pour le parc éolien, des mesures seront mises en œuvre en phase de chantier :

- La séparation de la terre végétale et de la terre de déblai lors de l'excavation des matériaux du sol ;
- Le stockage à part de la terre végétale en merlon ;
- La réutilisation maximale des terres excavées dans la réalisation des aménagements du projet (recouvrement de la fondation, aires de grutages, chemins d'accès) ;
- La remise en place de la terre végétale sur le réseau électrique inter-éolien et les secteurs démantelés suite à la phase chantier (rectifications temporaires de virages) ;
- Une évacuation des volumes de terres de déblai excédentaires vers des centres agréés.

Les aménagements conservés pendant la phase d'exploitation du parc éolien seront réduits au strict nécessaire pour garantir la maintenance et la sécurité des installations. En fin de vie des installations, ils feront l'objet d'un démantèlement conforme à l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021. Ce texte prévoit notamment le remplacement des aménagements démantelés par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Les mesures mises en œuvre durant la phase de chantier permettront d'aboutir à un impact résiduel faible du projet sur la géologie, les sols et la topographie du site.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Le respect des mesures sera suivi par le maître d'ouvrage tout au long du déroulement du chantier. Des visites programmées et inopinées permettront de vérifier la mise en œuvre des mesures précédemment listées.

	SYNTHÈSE	IMPACT RÉSIDUEL
	Une gestion adaptée de la circulation des engins et des terres excavées en phase chantier ainsi qu'une étude géotechnique préalable permettront d'éviter et réduire les impacts du projet sur les sols et la topographie. L'impact résiduel sera donc faible et ne nécessitera aucune mesure de compensation.	**FAIBLE**

G.2.3 LES MESURES POUR L'HYDROLOGIE ET L'HYDROGÉOLOGIE

G.2.3.1 LES MESURES POUR LE MAINTIEN DES ÉCOULEMENTS D'EAU

Les installations et aménagements du projet éolien des Grenouillettes se localiseront à l'écart des écoulements d'eau superficiels du territoire.

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

MPE02 – Évitement des écoulements et masses d'eau surfaciques

Les éoliennes et leurs aménagements annexes (aires de grutage, aires de stockage, chemins d'accès…) ont été implantés de façon à ne pas modifier les circulations d'eau superficielles. Ces éléments du projet n'affecteront donc aucun écoulement de surface.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

Aucune mesure de réduction n'est nécessaire.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

L'impact résiduel du projet éolien des Grenouillettes sur les écoulements d'eau de surface est jugé très faible.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Aucune mesure de suivi ne sera nécessaire.

G.2.3.2 LES MESURES POUR LA QUALITÉ DES EAUX

Au regard de la profondeur estimée du toit de la nappe d'eau souterraine au droit des éoliennes envisagées, les fondations ne sont pas de nature à induire des impacts directs sur celle-ci. Des impacts indirects et limités peuvent être envisagés avec des risques de pollution accidentelle en phase chantier (engins) et exploitation (huiles, lubrifiants, liquide de refroidissement).

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

MPE03 – Évitement des périmètres de protection de captage d'eau potable

Les installations et aménagements du parc éolien des Grenouillettes sont localisés en dehors de tout périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MPR03 - Gestion du risque accidentel de rejet polluant en phase chantier

Afin de réduire le risque de pollution accidentelle du milieu naturel en phase chantier, le cahier des charges des entreprises réalisant les travaux mentionnera :

- L'obligation de mettre en œuvre des dispositions pour éviter la dispersion de coulis de béton ;
- L'obligation de récupérer, stocker et éliminer les huiles de vidanges des engins ;
- L'interdiction de tout rejet polluant de quelque nature qu'il soit ;
- L'obligation de récupérer et trier tous les déchets issus du chantier ;
- L'obligation de nettoyer les engins (toupies béton, pompes de relevage) sur une aire de lavage étanche dédiée.

La base de vie de chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire autonome et aucun rejet d'eaux usées n'aura lieu dans l'environnement. Des sanitaires mobiles seront mis en place pour les ouvriers. Les effluents seront récupérés régulièrement et évacués dans des cuves étanches vers des filières de traitement adaptées.

Malgré ces précautions, en cas de déversement accidentel d'un produit toxique, des kits anti-pollution seront mis à disposition du personnel sur le chantier. Ces kits contiendront notamment des fûts à fermeture étanche, des outils de récupération et des matériaux absorbants. Si nécessaire, les engins de chantiers pourront prélever les matériaux souillés, qui seront alors évacués vers un centre de traitement agréée.

MPR04 - Gestion du risque accidentel de rejet polluant en phase exploitation

En phase d'exploitation, le risque de pollution des eaux réside essentiellement dans les potentielles fuites accidentelles d'huiles issues des transformateurs des éoliennes et des postes de livraison électrique. Les mesures à mettre en place concernent donc l'étanchéité et la récupération des produits polluants.

En cas de fuite accidentelle, la récupération du polluant sera assurée par une fosse de rétention qui sera mise en place sous chaque transformateur des installations du parc éolien. L'étanchéité des éoliennes sera par ailleurs assurée au niveau de la base du mât, aucun écoulement à l'extérieur ne sera donc à craindre. En cas de fuite de produit polluant dans les installations, ils seront récupérés puis recyclés ou envoyés vers une filière de traitement adaptée.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Au regard des mesures d'évitement et de réduction, aucun impact résiduel significatif du projet sur l'hydrologie et l'hydrogéologie.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Le respect des mesures sera suivi par le maître d'ouvrage tout au long du déroulement du chantier. Des visites programmées et inopinées permettront de vérifier la mise en œuvre des mesures précédemment listées. Les équipements des éoliennes et des postes de livraison feront l'objet d'un contrôle périodique par des techniciens de maintenance qui seront notamment chargés de vérifier les dispositifs d'étanchéité des installations.

	SYNTHÈSE	IMPACT RÉSIDUEL
	Les mesures d'évitement liées au choix du site d'implantation des éoliennes ont permis d'éviter tout impact notable sur les écoulements d'eau de surface et les eaux souterraines (évitement des périmètres de protection de captage d'eau potable). Des mesures de réduction des risques de pollution en phase chantier et exploitation permettront de garantir un risque d'impact très faible sur les eaux de surface et les aquifères.	**TRÈS FAIBLE**

G.2.4 LES MESURES POUR LA QUALITÉ DE L'AIR

Les travaux liés au parc éolien des Grenouillettes seront susceptibles d'induire la formation de poussières nécessitant la mise en place de mesures. Ce phénomène est lié à la circulation des engins sur le chantier en période de sécheresse, il se traduit par le soulèvement de particules fines sur les chemins d'accès ou les aires de grutage.

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

MPE04 – Recul aux habitations

Les aménagements concernés (accès, aire de grutage) seront implantés à plus de 543 m des premières habitations afin d'éviter toute gêne pour les riverains. À cette distance il est peu probable que les émissions de poussières soient susceptibles de perturber leur environnement immédiat, mais des mesures de réduction devront toutefois être envisagées en période de chantier pour limiter ce risque.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MPR05 – Limitation des émissions de poussières

Afin de réduire la propagation de poussières volatiles en phases chantier et démantèlement, une réduction de la vitesse des engins de chantier et véhicules intervenant sur le site sera mise en place au droits des chemins d'accès, des aires de grutage et des aires de stockage en cas de sècheresse. Cette mesure permettra de limiter l'envol des particules fines et la formation de poussière lors du passage des véhicules sur les principaux aménagements du parc éolien.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Au regard des mesures d'évitement et de réduction, aucun impact résiduel significatif du projet sur la qualité de l'air.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Aucune mesure de suivi ne sera nécessaire.

	SYNTHÈSE	IMPACT RÉSIDUEL
	Au regard de l'éloignement des aménagements concernés aux lieux de vie, l'impact lié au risque de formation de poussière ne devrait pas induire de gêne pour les riverains. Une limitation de la vitesse de circulation en cas de sècheresse sur les chemins d'accès, les aires de grutage et les aires de stockage permettra si nécessaire de réduire le risque de formation de ce phénomène. L'impact résiduel sera donc très faible.	**TRÈS FAIBLE**

G.2.5 LES MESURES LIÉES AUX RISQUES NATURELS

G.2.5.1 LES MESURES POUR LE RISQUE DE FOUDROIEMENT

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

La zone d'implantation retenue pour le parc éolien des Grenouillettes se situe en dehors des secteurs présentant un risque de foudroiement notable recensé sur le territoire français.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MPR06 - Mise en place de protection anti-foudre

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, les éoliennes respecteront la réglementation en vigueur (norme NF EN IEC 61 400-24). L'exploitant tiendra à disposition de l'inspection des installations classées les rapports des organismes compétents au sens de l'article 17 de l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation attestant de la mise à la terre de l'installation avant sa mise en service industrielle.

Des contrôles périodiques seront effectués pour vérifier la pérennité de la mise à la terre, selon les périodicités suivantes : une fois par an pour le contrôle visuel et une fois tous les deux ans pour le contrôle avec mesure de la continuité électrique.

La conception des éoliennes intègrera des systèmes de sécurité et de protection contre la foudre suivant les principes de la compatibilité électromagnétique tels que :

- La dérivation à la terre des courants issus des coups de foudre et neutralisation de l'énergie dans le sol ;
- La neutralisation des effets d'interférence du courant élevé et à très large bande par des blindages ;
- La neutralisation des surtensions susceptibles d'endommager le matériel électrique par des paratonnerres ou des coupe-circuits de surtension.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Au regard du risque limité sur la zone d'implantation des éoliennes et des mesures de sécurité prises pour la conception des éoliennes, l'impact résiduel lié au risque de foudroiement sera faible.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Les opérations de maintenance des installations incluront un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés par la foudre. En cas d'anomalie observée, une action correctrice adaptée sera mise en œuvre.

G.2.5.1 LES MESURES POUR LE RISQUE DE TEMPÊTE

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

La zone d'implantation retenue pour le parc éolien des Grenouillettes se situe en dehors des secteurs présentant un risque de tempête notable recensé sur le territoire français.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MPR07 - Mise en place de dispositifs pour prendre en compte les vents violents

La conception des éoliennes prévoit la résistance à des pressions dynamiques élevées et à des vents violents.

Chaque éolienne disposera par ailleurs d'une chaîne de contrôle reliée à de nombreux capteurs et appareils de contrôle externe permettant de réduire le risque d'accident. Lorsqu'un capteur se déclenche, la chaîne de sécurité s'interrompt, ce qui provoque l'arrêt de l'éolienne. Au-delà d'une vitesse de vent trop élevée, les pales seront mises en drapeau (orientation de la pale limitant la prise au vent) et le frein à disque mécanique sera activé.

Pour éviter tout risque d'accident lié aux phénomènes de tempête, le parc éolien sera équipé de systèmes permettant :

- Aux équipes de maintenance d'assurer une surveillance des bulletins météorologiques ;
- Aux éoliennes de résister à des conditions climatiques exceptionnelles de vents violents (mise en drapeau des pales, arrêt des éoliennes, fondations adaptée…) ;
- La mise en place de mesures d'action et de secours en cas de défaillance des systèmes.

Conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, les prescriptions à observer par les tiers seront affichées soit en caractères lisibles soit au moyen de pictogrammes sur des panneaux positionnés sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur et sur les postes de livraison. Elles concerneront notamment la mise en garde face au risque de tempête.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Au regard du risque limité sur la zone d'implantation des éoliennes et des mesures de sécurité prises pour la conception des éoliennes, l'impact résiduel lié au risque de tempête sera faible.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Aucune mesure de suivi ne sera nécessaire.

G.2.5.2 LES MESURES POUR LE RISQUE D'INCENDIE

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

La zone d'implantation retenue pour le parc éolien des Grenouillettes se situe en dehors des secteurs présentant un risque d'incendie notable répertorié.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MPR08 - Création et entretien de voies d'accès aux installations pour la lutte incendie

Conformément à l'article 7 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, le site disposera en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Cet accès sera entretenu. Les abords de l'installation placés sous le contrôle de l'exploitant seront maintenus en bon état de propreté.

MPR09 – Entretien des abords des éoliennes

En phase exploitation, la plateforme de grutage et les abords immédiats des fondations des éoliennes seront entretenus régulièrement (a minima une fois par an) pour éviter le développement d'une végétation susceptible de propager un incendie. Le coût de cet entretien est évalué à 1 500 €HT par an, soit 30 000 € pour une durée d'exploitation de 20 ans.

MPR10 – Confinement des transformateurs électriques

Les transformateurs électriques des installations seront placées dans des locaux totalement isolés et interdits d'accès. Ces locaux seront clairement identifiés par un pictogramme symbolisant le risque électrique.

MPR11 – Mise en place de dispositions techniques de lutte incendie dans les installations

Des organes de coupure des différentes sources d'énergies (électricité, mouvement des pales…) seront installés et signalés. Ils seront manœuvrables à partir d'un endroit facilement accessible en permanence par les services de secours. Chaque aérogénérateur sera par ailleurs doté de moyens de lutte et de prévention contre les conséquences d'un incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, composé a minima de deux extincteurs placés à l'intérieur de l'aérogénérateur, au sommet et au pied de celui-ci. Ils sont positionnés de façon bien visible et facilement accessibles. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre. Cette disposition ne s'applique pas aux aérogénérateurs ne disposant pas d'accès à l'intérieur du mât (article 24 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020).

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Au regard du risque limité sur la zone d'implantation des éoliennes et des mesures de sécurité prises pour la conception des éoliennes, l'impact résiduel lié au risque d'incendie sera très faible.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Aucune mesure de suivi ne sera nécessaire.

G.2.5.3 LES MESURES POUR LE RISQUE SISMIQUE

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

La zone d'implantation retenue pour le parc éolien des Grenouillettes se situe en dehors des secteurs présentant un risque sismique notable recensés sur le territoire français.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MPR12 - Mise en place de dispositifs pour prendre en compte le risque sismique

Les règles de construction parasismique seront appliquées au projet des Grenouillettes. Le modèle d'aérogénérateur retenu sera conforme aux dispositions de la norme NF EN 61 400-1 ou CEI 61 400-1 dans sa version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union Européenne, à l'exception des dispositions contraires aux prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021.

L'exploitant tiendra à disposition de l'inspection des installations classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des aérogénérateurs à la norme précitée. En outre l'exploitant tiendra à disposition de l'inspection des installations classées les justificatifs démontrant que chaque aérogénérateur de l'installation a fait l'objet du contrôle prévu à l'article R. 125-17 du code de la construction et de l'habitation.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Au regard du risque limité sur la zone d'implantation des éoliennes et des mesures de sécurité prises pour la conception des éoliennes, l'impact résiduel lié au risque de séisme sera faible.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Aucune mesure de suivi ne sera nécessaire.

G.2.5.4 LES MESURES POUR LE RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN ET DE CAVITÉS

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

MPE05 – Éloignement des cavités répertoriées

Les installations et aménagement du projet éolien des Grenouillettes seront situées en dehors de zones à risque fort liées à la présence de cavités et mouvements de terrain répertoriés sur le secteur d'étude.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MPR01 – Réalisation d'une étude géotechnique

Avant l'installation des éoliennes, une étude géotechnique sera réalisée au droit de chaque éolienne afin d'adapter au mieux le dimensionnement de la fondation aux caractéristiques du sol et du sous-sol. Le coût de cette mesure est inclue dans le coût de construction du parc éolien.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Au regard du risque limité sur la zone d'implantation des éoliennes et des mesures de sécurité prises pour la conception des éoliennes, l'impact résiduel lié au risque de mouvement de terrain et de cavités sera très faible.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Aucune mesure de suivi ne sera nécessaire.

G.2.5.5 LES MESURES POUR LE RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT D'ARGILES

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

Au regard de la présence d'un risque de retrait gonflement d'argiles modérés sur une partie importante de la zone d'implantation potentielle, aucune mesure d'évitement n'a pu être mise en œuvre.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MPR01 – Réalisation d'une étude géotechnique

Les éoliennes E1, E2, E5, E6 et le poste de livraison PDL1 se localisent au droit de formations marneuses. La teneur notable en argiles induit un risque de retrait-gonflement des sols susceptible de fragiliser les fondations des éoliennes. Une mission géotechnique sera réalisée en amont de la réalisation des fondations pour évaluer plus finement la portance du sous-sol. Elle permettra d'identifier les sensibilités du substrat lié au phénomène de retrait-gonflement d'argiles et d'apporter si nécessaire une solution technique adaptée pour dimensionner les fondations. Le coût de cette mesure est inclue dans le coût de construction du parc éolien.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Au regard de la prise en compte du risque argiles dans la conception et le dimensionnement des fondations d'éoliennes, l'impact résiduel lié au risque de retrait-gonflement d'argiles sera faible.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Aucune mesure de suivi ne sera nécessaire.

	SYNTHÈSE	IMPACT RÉSIDUEL
	Les risques naturels recensés sur la zone d'implantation du projet sont limités. Des mesures de réduction dans la conception, la construction et l'exploitation des installations permettront notamment de réduire les risques liés au foudroiement, aux tempêtes et au phénomène de retrait/gonflement d'argiles. L'impact résiduel lié à ces risques naturels sera donc faible.	**FAIBLE**
	L'impact lié au risque de séisme, d'incendie, de cavités et de mouvements de terrain sera quant à lui très faible au regard de l'aléa limité recensé sur la zone d'implantation des éoliennes et des mesures de réduction mises en œuvre dans la conception du projet.	**TRÈS FAIBLE**

G.3 LE MILIEU NATUREL

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, le projet retenu doit comprendre : « *Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :*

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

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet (…) ;

Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ».

Ces mesures ont pour objectif d'assurer l'équilibre environnemental du projet et l'absence de perte globale de biodiversité. Elles doivent être proportionnées aux impacts identifiés. La doctrine ERC se définit comme suit :

1- **Les mesures d'évitement** (« E ») consistent à prendre en compte en amont du projet les enjeux majeurs comme les espèces menacées, les sites Natura 2000, les réservoirs biologiques et les principales continuités écologiques et de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet. Les mesures d'évitement pourront porter sur le choix de la localisation du projet, du scénario d'implantation ou toute autre solution alternative au projet (quelle qu'en soit la nature) qui minimise les impacts.

2- **Les mesures de réduction** (« R ») interviennent dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possible.

3- **Les mesures de compensation** (« C ») interviennent lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs. Les mesures compensatoires sont de la responsabilité du maître d'ouvrage du point de vue de leur définition, de leur mise en œuvre et de leur efficacité, y compris lorsque la réalisation ou la gestion des mesures compensatoires est confiée à un prestataire. Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir, voire le cas échéant, d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente. Les mesures compensatoires sont étudiées après l'analyse des impacts résiduels.

4- **Les mesures d'accompagnement** volontaire interviennent en complément de l'ensemble des mesures précédemment citées. Il peut s'agir d'acquisitions de connaissance, de la définition d'une stratégie de conservation plus globale, de la mise en place d'un arrêté de protection de biotope de façon à améliorer l'efficience ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires. »

En complément de ces mesures, des suivis post-implantation doivent être mis en place afin de respecter, notamment, l'arrêté ICPE du 26 aout 2011.

G.3.1 LISTE DES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION DES IMPACTS

Le tableau suivant présente les diverses mesures d'évitement et de réduction d'impact intégrées au projet. Les mesures sont détaillées dans les fiches suivantes.

Tableau 135 : Ensemble des mesures ERC intégrées au projet

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure
Conception	ME-1	Choix du site en dehors des zonages environnementaux majeurs	Tous les taxons	Évitement
Conception	ME-2	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Tous les taxons	Évitement
Travaux	MR-1	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Avifaune, Chiroptères et Reptiles	Évitement
Exploitation	MR-2	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Faune	Évitement
Exploitation	MR-3	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Chiroptères	Réduction
Exploitation	MR-4	Bridage des éoliennes	Chiroptères (et avifaune)	Réduction
Travaux/Exploitation	MALB-1	Suivi de l'avifaune en période de nidification	Avifaune	Accompagnement
Travaux	MS-1	Suivi de mortalité	Avifaune et chiroptères	Suivi
Travaux	MS-2	Suivi de l'activité des chiroptères en altitude	Chiroptères	Suivi

Les mesures sont détaillées dans les fiches des pages suivantes.

G.3.2 NOTICE DE LECTURE DES FICHES MESURE

Les détails relatifs à chaque mesure sont rassemblés sous forme d'un tableau.

Code de la mesure	**Intitulé de la mesure**
Correspondance avec une ou plusieurs mesures du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** **C** **A** **S**	Phase de la mesure
Habitats & Flore / Avifaune / **Chiroptères** / Autre faune	
Contexte et objectifs	
Descriptif de la mesure	
Localisation	
Modalités techniques	
Coût indicatif	
Suivi de la mesure	

Les quatre premières lignes du tableau permettent de se repérer au sein des fiches :

Code de la mesure	**Intitulé de la mesure**

La première ligne reprend le code et intitulé de la mesure ;

Correspondance avec une ou plusieurs mesures du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018)

La seconde ligne indique la correspondance avec une ou plusieurs mesures du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC*

E	**R**	**C**	**A**	**S**	Phase de la mesure

La troisième permet de visualiser rapidement à quelle phase du projet et à quelle séquence la mesure se rapporte (coloriage plus sombre de la case) :

- **E** : mesure d'évitement ;
- **R** : mesure de réduction ;
- **C** : mesure de compensation ;
- **A** : mesure d'accompagnement ;
- **S** : mesure de suivi.

Habitats & Flore	**Avifaune**	**Chiroptères**	**Autre faune**

La quatrième permet de visualiser rapidement la ou les taxons concernés par la mesure. Par exemple lorsque la case « chiroptère » est colorisée cela veut dire que la mesure est de nature à répondre à un impact identifié sur ce taxon.

Contexte et objectifs	La ligne « contexte et objectifs » rappelle pourquoi cette mesure est proposée, c'est-à-dire quel est l'impact identifié et indique l'objectif de la mesure.
Descriptif de la mesure	Cette ligne permet d'expliquer en détail la mesure.
Localisation	Cette partie permet de préciser la localisation de la mesure.
Modalités techniques	Cette ligne indique les modalités techniques de la mesure concernant la mise en place ou le calendrier par exemple.
Coût indicatif	Cette ligne indique à, titre indicatif, le prix de la mesure.
Suivi de la mesure	Le « suivi de la mesure » indique par quel biais sera vérifiée la bonne mise en œuvre de la mesure.

G.3.3 MESURES D'ÉVITEMENT D'IMPACTS

ME-1 : CHOIX DU SITE EN DEHORS DES ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX MAJEURS

Mesure ME-1	**Choix du site en dehors des zonages environnementaux majeurs**
Correspond aux mesures **E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** **C** **A** **S**	Phase de conception du projet
Habitats & Flore / **Avifaune** / **Chiroptères** / **Autre faune**	
Contexte et objectifs	Afin que le projet soit le moins impactant pour la faune et la flore, le porteur de projet oriente ses recherches de site en dehors des sites environnementaux majeurs du territoire.
Descriptif de la mesure	Le choix du site s'est réalisé en dehors des zonages environnementaux majeurs connus sur le territoire. Ainsi, les sites Natura 2000, les réservoirs de biodiversité, les zonages d'inventaires (ex : zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) de type I, zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO)), les réserves naturelles, les arrêtés de protection de biotope, etc., ont été évités en amont du projet, lors du choix du site.
Localisation	Ensemble de la zone de travaux
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Pas de coût direct
Suivi de la mesure	Choix du site en dehors des zonages importants pour l'environnement
Durée de la mesure	-

ME-2 : PRISE EN COMPTE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DANS LA LOCALISATION DES IMPLANTATIONS ET CHEMIN D'ACCÈS

Mesure ME-2	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès
Correspond aux mesures **E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats** et **E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E R C A S	Phase de conception du projet
Habitats & Flore	**Avifaune** / **Chiroptères** / **Autre faune**
Contexte et objectifs	Afin que le projet soit le moins impactant pour la faune et la flore, différentes variantes ont été proposées par le développeur. Le choix de l'implantation finale correspond à un compromis entre les contraintes techniques, administratives, paysagères et environnementales.
Descriptif de la mesure	Des échanges et consultations avec le porteur de projet ont permis de prendre en compte les enjeux environnementaux et ainsi définir une implantation permettant d'éviter au maximum les impacts du projet de parc éolien. Les impacts ont été anticipés dès la conception du projet, comme le montre le chapitre « Analyse des variantes du projet ». Ainsi, lors du développement du projet, les variantes comportant les impacts les plus importants sur la biodiversité ont été écartées. Cela comprend notamment la diminution du nombre d'éoliennes, une réflexion sur le gabarit, l'éloignement des éoliennes le plus possible des zones à enjeux pour la faune et la flore et l'utilisation des chemins existants sur le site. Dans le cas du parc éolien des Grenouillettes, cette démarche a conduit à implanter les éoliennes et leurs aménagements annexes dans des parcelles de cultures et à renforcer dans la mesure du possible des chemins agricoles existants. Ainsi, aucun habitat à enjeu et aucune station botanique à enjeu n'est impactée par le projet. Les éoliennes ont par ailleurs été implantées en dehors des boisements et de leurs lisières. De plus, un recul plus important des éoliennes E3 et E4 par rapport au bassin de rétention de l'A19 à l'est de la ZIP a été opéré, par rapport à une variante d'implantation envisagée en amont (V2).
Localisation	Ensemble de la zone de travaux
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Perte de production entre la variante à 7 et la variante à 6 éoliennes
Suivi de la mesure	Proposition des variantes, choix de la variante la moins impactante pour l'environnement
Durée de la mesure	-

Cette mesure est prise en compte dans l'évaluation des impacts bruts du projet sur l'environnement.

G.3.4 MESURE DE RÉDUCTION D'IMPACTS

MR-1 : ADAPTATION DE LA PÉRIODE DES TRAVAUX SUR L'ANNÉE

Mesure MR-1	Adaptation de la période des travaux sur l'année
Correspond à la mesure **R3.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018).	
E **R** C A S	Réduction temporelle en phase travaux
Habitats & Flore	**Avifaune** / **Chiroptère** / **Autre faune**
Contexte et objectifs	Le principal impact du projet sur les oiseaux concerne la période de nidification et notamment par rapport aux espèces telles que l'Alouette des champs, le Bruant proyer, le Busard Saint-Martin, la Caille des blés et la Perdrix grise qui peuvent installer leurs nids dans les zones de cultures où seront implantées les éoliennes. Afin d'éviter de détruire un nid potentiellement présent dans l'emprise des travaux ou de déranger un couple en période de reproduction, il est proposé que les travaux préparatoires de chantier ainsi que les travaux de terrassement et de VRD (voirie et réseaux divers) ne commencent pas en période de reproduction et se déroulent de manière ininterrompue pour éviter la nidification et le cantonnement d'oiseaux sur site. Concernant les chiroptères, la réalisation des travaux peut engendrer des destructions de gîtes arboricoles notamment en période de reproduction et d'hivernage. Cependant, aucun arbre ne sera impacté par le projet des Grenouillettes. Concernant l'autre faune, la réalisation des travaux peut engendrer des perturbations notables notamment en période de reproduction (vulnérabilité des reproducteurs, territorialité accrue) et d'hivernage (vie ralentie, fragilité métabolique). Cette mesure a vocation à s'appliquer également lors du démantèlement du parc et de la remise en état du site.
Descriptif de la mesure	Afin de limiter l'impact du projet sur la faune et notamment sur l'avifaune nicheuse, les travaux les plus impactant concernant la construction du parc (création des chemins d'accès et terrassement) et les travaux les plus impactant concernant la déconstruction du parc (terrassement, voies d'accès, fondation) seront donc évités dans la mesure du possible entre le **15 mars et le 15 août**. Si ces travaux dits impactant ont débuté avant mi-mars, ils peuvent être poursuivis pendant la période sensible de mi-mars à mi-août sous réserve de ne pas être interrompus plus d'une semaine. En cas d'interruption du chantier de plus d'une semaine au niveau d'une éolienne, le passage d'un écologue sera nécessaire pour s'assurer de l'absence d'installation de nichée pendant cette période sensible. Si aucune espèce protégée et / ou menacée n'est localisée sur la zone d'emprise des travaux, ils pourront continuer. Dans le cas contraire, les zones fréquentées par ces espèces protégées et / ou menacées devront être balisées pour être évitées (nids d'Alouettes par exemple). Cette visite pourra guider le chantier en fonction des résultats et des problématiques rencontrées, que ce soit en termes de destruction de nichées ou d'espèces reproductrices farouches et sensibles au dérangement.
Localisation	Ensemble de l'emprise du projet correspondant à l'aire d'étude immédiate
Modalités techniques	-
Coût indicatif	-
Suivi de la mesure	Suivi de la mesure par un coordinateur environnemental. Cahier des charges de chantier / Calendrier des travaux
Durée de la mesure	Toute la durée des travaux

MR-2 : RÉDUIRE L'ATTRACTION DE LA FAUNE VERS LES ÉOLIENNES

Mesure MR-2	Réduire l'attraction de la faune vers les éoliennes
Correspond aux mesures **R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** C A S Phase d'exploitation	
Habitats & Flore / **Avifaune** / **Chiroptères** / **Autre faune**	
Contexte et objectifs	Afin de limiter les impacts du projet sur la faune, une mesure pour limiter l'attractivité des éoliennes est proposée. L'objectif est d'entretenir le pied des éoliennes afin de ne pas attirer la faune et limiter ainsi le risque de collision.
Descriptif de la mesure	L'exploitant du parc éolien assurera l'entretien des plateformes, afin d'éviter autant que possible de recréer des conditions favorables à la faune volante dans l'entourage des éoliennes (au niveau des plateformes et accès survolés par le rotor). Il s'agira de favoriser des aménagements les plus artificialisés sous les éoliennes, avec des revêtements inertes (gravillons) ne favorisant pas la repousse d'un couvert végétal. Les plateformes seront ainsi recouvertes de gravillons de pierres concassées idéalement locales, de couleur claire pour limiter la formation d'ascendances thermiques (limitation de l'échauffement du sol) et limiter la régénération de toute pelouse ou friche herbacée. La création de talus enherbés sous les éoliennes ou en bordure des chemins et plateformes de levage (sous le champ de rotation des pales) sera limitée, et, le cas échéant, entretenus par des coupes mécaniques régulières (au moins une fois par an). L'utilisation de pesticides sera interdite.
Localisation	Toutes les éoliennes et leurs plateformes
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Fauchage manuel (≈ 500 €/ha) ou fauchage semi-motorisé (≈ 300 €/ha) comprenant la coupe, le conditionnement et l'évacuation. Coût total estimé à 1 500 € / an
Suivi de la mesure	Plan d'aménagement des plateformes. Constatation sur site.
Durée de la mesure	Toute la durée de vie du parc éolien

MR-3 : ÉCLAIRAGE NOCTURNE DU PARC COMPATIBLE AVEC LES CHIROPTÈRES

Mesure MR-3	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères
Correspond aux mesures **R2.1k** et **R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018).	
E **R** C A S Phase d'exploitation	
Habitats & Flore / Avifaune / **Chiroptères** / Autre faune	
Contexte et objectifs	Sur certains parcs, de fortes mortalités de chauves-souris ont été enregistrées en lien avec un probable éclairage nocturne inapproprié. BEUCHER *et al.* (2013) ont d'ailleurs pu mettre en évidence sur un parc aveyronnais qu'un arrêt de l'éclairage nocturne du parc, couplé à un bridage des machines, permettait de réduire de 97 % la mortalité observée des chauves-souris. Cet éclairage nocturne était déclenché par un détecteur de mouvements. Le passage de chauves-souris en vol pouvait déclencher le système qui attirait alors les insectes sous les éoliennes, attirant à leur tour les chauves-souris qui concentraient probablement leur activité sur une zone hautement dangereuse de par la proximité des pales.
Descriptif de la mesure	L'éclairage du parc éolien sera limité au maximum pour éviter l'attraction des chauves-souris sur le site. A cet effet, en dehors du balisage aéronautique réglementaire, seul un éclairage dédié à la sécurité du personnel de maintenance pourra être mis en place. Celui-ci ne devra pas être continu et pourra donc se faire via un interrupteur avec minuterie ou à défaut par détection. En cas de mise en place de détecteur, le dispositif sera équipé et paramétré de manière à réduire l'attractivité des éoliennes pour les chiroptères (minuterie réduite au maximum, seuil de détection visant à ne pas se déclencher aux passages de petits animaux ou des chauves-souris elles-mêmes, faisceau orienté vers le bas, type d'éclairage limitant l'attraction des insectes/chauves-souris etc.).
Localisation	Sur l'ensemble des éoliennes
Coût indicatif	Pas de coût direct
Suivi de la mesure	Constatation sur site
Durée de la mesure	Toute la durée de vie du parc éolien

MR-4 : BRIDAGE DES ÉOLIENNES

Mesure MR-4	Bridage des éoliennes
Correspond aux mesures **E4.2b** et **R3.2b - Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées)** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018).	
E **R** C A S	Réduction temporelle en phase d'exploitation
Habitats & Flore / Avifaune / **Chiroptères** / Autre faune	
Contexte et objectifs	Le projet de parc éolien des Grenouillettes est susceptible d'induire des impacts bruts non nuls en termes de potentialités de collisions directes ou par barotraumatisme, et donc de mortalité pour les espèces de chauves-souris locales. L'impact est estimé modéré pour la Noctule commune et la Noctule de Leisler. Il est faible pour le reste des espèces présentes sur le site. Il est donc nécessaire de mettre au point un plan de bridage afin de limiter les collisions et ainsi ne pas remettre en cause le bon état écologique des espèces locales et migratrices.
Descriptif de la mesure	Le bridage est donc adapté au cas par cas en fonction du croisement de différents critères : l'activité des chiroptères en fonction de l'éphéméride, de la vitesse de vent, de la température et des caractéristiques des éoliennes. Les caractéristiques du bridage sont expliquées dans un paragraphe à part, ci-après.
Modalités techniques	Les caractéristiques proposées dans ce plan de bridage reposent sur la bibliographie et sur les lignes directrices de la DREAL Centre Val-de-Loire. Les valeurs seuil choisies, en particulier concernant la vitesse de vent et le niveau des températures, se veulent être le meilleur compromis entre la diminution du risque de mortalité des chauves-souris et la minimisation des pertes économiques induites par le bridage des éoliennes. **Le fonctionnement des éoliennes devra être stoppé d'une heure avant le coucher du soleil jusqu'à une heure après le lever du soleil, entre le 1er août et le 31 octobre, lorsque les conditions météorologiques présenteront :** - **Une température supérieure à 10°C à hauteur de nacelle ;** - **Un vent dont la vitesse, à hauteur de nacelle, est inférieure à 6 m/s ;** **Le bridage pourra être levé en cas de précipitation supérieures à 3mm/h durant 15 minutes.** Cette mesure, conçue pour les chiroptères, est également favorable à l'avifaune, notamment aux rapaces nocturnes ou encore aux passereaux migrant de nuit. De plus, en fonction des résultats des suivis post-implantation, des adaptations pourront être apportées sur la mise en œuvre de cette mesure. Un enregistrement automatique de l'activité en altitude à hauteur de nacelle durant un cycle biologique complet après mise en service du parc permettra également d'adapter les protocoles de bridage (voir mesure de suivi présentée ci-après).
Localisation	**Cette mesure concerne toutes les éoliennes du parc éolien.**
Coût indicatif	Perte de production
Suivi de la mesure	Vérification du système de bridage et des paramétrages du bridage. Vérification de l'efficience du bridage grâce au suivi réglementaire d'activité et de mortalité ICPE.
Durée de la mesure	Toute la durée de vie du parc éolien

Explications des caractéristiques du bridage

Bridage en fonction de la vitesse du vent

Le vent est un facteur limitant l'activité de chasse et de transit des chiroptères. En effet, un vent fort impose aux chauves-souris une dépense d'énergie trop élevée par rapport au gain d'énergie découlant de la capture d'insectes. Aussi, l'activité des insectes décroît significativement et conduit les chauves-souris à privilégier des habitats de chasse « abrités » du vent (boisements et autres). Enfin, l'efficacité du système d'écholocation des chiroptères pourrait être affectée, en cas de vents forts, conduisant ainsi à une diminution de l'efficacité de la capture de proies.

Différentes études ont testé la mise en place de différentes conditions de bridage sur le taux de mortalité. Aussi, la mise en place de bridage permettrait une réduction moyenne de la mortalité entre 44 et 93 % (ARNETT *et al.*, 2011). Des résultats similaires ont été obtenus par BAERWALD, suite à l'étude de mise en place de méthodes d'atténuation sur un parc éolien en Amérique du Nord. Un bridage du rotor, lorsque la vitesse du vent était inférieure à 5,5 m/s, a permis une diminution de 60 % de la mortalité des chauves-souris (BAERWALD *et al.*, 2008).

En l'absence d'écoute en altitude sur le parc, les mesures de bridage seront mises en place lorsque la vitesse moyenne du vent, à hauteur de nacelle, sera inférieure à 6 m/s.

Bridage en fonction de la température

L'activité des chiroptères est grandement influencée par le niveau des températures. Les températures très froides et très chaudes inhibent l'activité de transit et de chasse des chauves-souris. En effet, les chiroptères sont des animaux homéothermes, c'est-à-dire qu'ils régulent en permanence la température de leur corps en fonction de la température extérieure. Ainsi, lors de températures faibles, l'énergie thermique dissipée est trop élevée pour que l'animal puisse maintenir sa température corporelle constante (contraste trop important entre la température extérieure et la température corporelle de l'animal). De surcroît, l'activité des insectes chute avec la baisse de la température, réduisant considérablement les ressources trophiques disponibles pour les chauves-souris. Inversement, en cas de températures trop élevées, les chauves-souris rencontrent de grandes difficultés à évacuer la chaleur produite par l'effort de leur vol.

AMORIM *et al.*, 2012 ont démontré que 94 % de la mortalité induite par les éoliennes à lieu à des températures supérieures à 13°C. De plus, le Groupe Chiroptères de la SFEPM préconise des sorties d'écoute des chauves-souris, lorsque la température est supérieure à 10°C car, en dessous, l'activité décroît fortement (RODRIGUES *et al.*, 2015 ; GROUPE CHIROPTÈRES DE LA SFEPM, 2016). En règle générale, les protocoles de bridage recommandent un bridage, en plus de la vitesse du vent, lorsque la température, au niveau de la nacelle, est supérieure à 13°C ou 15°C (VOIGT *et al.*, 2015).

En l'absence d'écoute en altitude, le bridage devra être effectif lorsque les températures à hauteur de nacelle seront supérieures à 10°C à hauteur de nacelle.

Bridage en fonction de la saison

Les études concernant la mortalité par collisions indiquent une forte corrélation avec la période de l'année (ERICKSON *et al.*, 2001). Cette étude indique qu'aux États-Unis, 90 % de la mortalité est observée entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août. BACH (2005) indique des rapports similaires en Allemagne où 85 % de la mortalité est observée entre mi-juillet et mi-septembre. Enfin, DULAC (2008) montre également que 91 % de la mortalité a été constatée entre juillet et octobre, sur le parc de Bouin, en Vendée. La majorité des espèces impactées étant des espèces migratrices.

En l'absence d'écoute en altitude, le bridage devra être effectif du 1er août au 31 octobre.

Bridage en fonction des données horaires

En moyenne l'activité des chiroptères est plus importante durant le premier quart de la nuit. Après ce pic en début de nuit, l'activité va diminuer de manière plus ou moins constante jusqu'au lever du soleil. Cependant, il a été observé des distributions d'activité avec deux pics ou un pic également important juste à l'aube (BRINKMANN *et al.*, 2011). Certaines espèces assez précoces comme la Pipistrelle commune s'envolent un quart d'heure avant le coucher du soleil, tandis que d'autres attendent que l'obscurité soit totale comme la Barbastelle d'Europe (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

En l'absence d'écoute en altitude, le bridage sera effectif d'une heure avant le coucher du soleil jusqu'à une heure après le lever du solier.

Bridage en fonction des précipitations

Concernant le paramètre « précipitation », il est ici précisé que le bridage pourra être levé en cas de précipitations modérées ou fortes, c'est-à-dire en cas de précipitations continues supérieures à 3 mm/h durant 15 minutes.



Source : http://pluiesextremes.meteo.fr/france-metropole/Intensite-de-precipitations.html

Synthèse des caractéristiques du bridage

Les caractéristiques proposées dans ce plan de bridage reposent sur la bibliographie et sur les lignes directrices de la région Centre-Val de Loire. Les valeurs seuil choisies, en particulier concernant la vitesse de vent et le niveau des températures, se veulent être le meilleur compromis entre la diminution du risque de mortalité des chauves-souris et la minimisation des pertes économiques induites par le bridage des éoliennes.

Ainsi, les 6 éoliennes E1 à E6 devront être bridées :

- **Du 1er août au 31 octobre ;**
- **D'une heure avant le coucher du soleil jusqu'à une heure après le lever du soleil ;**
- **Pour une température supérieure à 10°C à hauteur de nacelle ;**
- **Pour une vitesse de vent à hauteur de nacelle inférieure à 6 m/s ;**

Le bridage pourra être levé en cas de précipitations continues supérieures à 3 mm/h durant 15 minutes.

G.3.5 COÛTS DES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION DES IMPACTS

Tableau 136 : Coût des mesures d'évitement et de réduction

Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Objectif	Coût estimé de la mesure
ME-1	Choix du site en dehors des zonages environnementaux majeurs	Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire	Pas de coût direct
ME-2	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Choix de la variante la moins impactante sur la faune et la flore	Pas de coût direct
MR-1	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Phasage des travaux pour limiter la perturbation sur les oiseaux nicheurs, les reptiles et les chiroptères	Pas de coût direct
MR-2	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Limiter l'attractivité de la faune	≈ 1 500 €/an
MR-3	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Éclairage nocturne des mâts non attractif pour les chiroptères	Pas de coût direct
MR-4	Bridage des éoliennes	Réduction du risque de mortalité des chauves-souris (et des oiseaux)	Perte de productivité limitée

G.3.6 IMPACTS RÉSIDUELS APRÈS MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION DES IMPACTS

G.3.6.1 IMPACTS RÉSIDUELS SUR LES OISEAUX

Les impacts résiduels pour les oiseaux sont détaillés dans le tableau suivant. On notera, qu'après la mise de place des mesures d'évitement ME-1, ME-2, ME-3, MR-1, et MR-2, l'impact résiduel est jugé nul à négligeable et biologiquement non significatif, sur les espèces d'oiseaux à enjeu ou non en période de nidification lors de la réalisation des travaux, mais également en période de fonctionnement du parc éolien.

Tableau 137 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase travaux sur les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Impact brut en phase travaux		Nécessité de mesures ERC	Mesures proposées	Impact résiduel
	Dérangement	Destruction d'individus / nids			
Aigle botté	Nul	Nul	NON	ME-1, ME-2, MR-1, MR-2	Nul
Alouette des champs	Modéré uniquement en période de reproduction	Fort uniquement en période de nidification	OUI		Négligeable
Bruant jaune	Modéré uniquement en période de reproduction	Nul	NON		Négligeable
Bruant proyer	Fort uniquement en période de nidification	Fort uniquement en période de nidification	OUI		Négligeable
Busard Saint-Martin	Fort uniquement en période de nidification	Fort uniquement en période de nidification	OUI		Négligeable
Busard cendré	Faible	Nul	OUI		Négligeable
Caille des blés	Modéré uniquement en période de reproduction	Fort uniquement en période de nidification	OUI		Négligeable
Courlis cendré	Faible à modéré uniquement en période de nidification	Nul	OUI		Négligeable
Faucon crécerelle	Modéré uniquement en période de nidification	Nul	OUI		Négligeable
Faucon émerillon	Nul	Nul	OUI		Négligeable
Grue cendrée	Nul	Nul	NON		Nul
Linotte mélodieuse	Modéré uniquement en période de reproduction	Nul	NON		Négligeable
Milan noir	Faible	Nul	OUI		Négligeable
Perdrix grise	Modéré uniquement en période de reproduction	Modéré uniquement en période de reproduction	OUI		Négligeable
Tarier pâtre	Modéré uniquement en période de nidification	Nul	OUI		Négligeable
Autres espèces en période de reproduction	Modéré uniquement en période de nidification	Modéré uniquement en période de nidification	OUI		Négligeable
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	NON		Négligeable
Autres espèces en période d'hivernage	Faible	Faible	NON		Négligeable

Tableau 138 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase exploitation sur les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Impact brut en phase d'exploitation			Nécessité de mesures ERC	Mesures proposées	Impact résiduel
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière			
Aigle botté	Faible	Négligeable	Négligeable	NON	ME-1, ME-2, MR-1, MR-2, MR-4	Négligeable
Alouette des champs	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Bruant proyer	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Busard cendré	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Caille des blés	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Courlis cendré	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Faucon crécerelle	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Faucon émerillon	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Grue cendrée	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Milan noir	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Perdrix grise	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Tarier pâtre	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Faible	Négligeable	NON		Négligeable
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	Négligeable	NON		Négligeable
Autres espèces en période d'hivernage	Faible	Faible	Négligeable	NON		Négligeable

Les impacts résiduels du projet sur l'avifaune sont jugés nuls à négligeables et non significatifs en phase travaux et en phase d'exploitation.

G.3.6.2 IMPACTS RÉSIDUELS SUR LES CHIROPTÈRES

Les impacts résiduels pour les chiroptères sont détaillés dans le tableau suivant. On notera qu'après la prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, l'impact résiduel est jugé négligeable et biologiquement non significatif en période d'exploitation.

Un suivi d'activité et de mortalité est prévu dès la première année d'exploitation, afin de vérifier l'efficacité des mesures de bridages et d'affiner les conditions de ce bridage en fonction des résultats, en cas de découverte d'une mortalité fortuite non intentionnelle imprévisible.

En période de travaux, l'impact résiduel est également négligeable et non significatif.

Tableau 139 : Synthèse des impacts résiduels attendus sur les chiroptères en phase d'exploitation après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	Sensibilité collision sur le site	Impact brut en phase d'exploitation		Nécessité de mesure ERC	Mesures proposées	Impact résiduel
		Toutes les éoliennes	Effet barrière			
Noctule commune	Forte	Fort	Faible	Oui	MR-2, MR-3, MR-4 + mesures de suivi et mesures correctives si besoin	Négligeable
Pipistrelle commune	Modérée à forte	Faible		Non		Négligeable
Pipistrelle de Nathusius	Modérée	Faible		Non		Négligeable
Pipistrelle de Kuhl	Modérée	Faible		Non		Négligeable
Noctule de Leisler	Modérée	Modéré		Oui		Négligeable
Sérotine commune	Modérée	Faible		Non		Négligeable
Barbastelle d'Europe	Faible	Faible		Non		Négligeable
Murin de Daubenton	Faible	Très faible		Non		Négligeable
Grand Murin	Faible	Très faible		Non		Négligeable
Murin de Bechstein	Très faible	Très faible		Non		Négligeable
Murin à moustaches	Très faible	Très faible		Non		Négligeable
Murin de Natterer	Très faible	Très faible		Non		Négligeable
Oreillards	Très faible	Très faible		Non		Négligeable

Tableau 140 : Synthèse des impacts résiduels attendus sur les chiroptères en phase de travaux après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	Impact brut en phase travaux			Nécessité de mesure ERC	Mesures proposées	Impact résiduel
	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîtes / individus			
Pipistrelle commune	Négligeable	Faible	Nul	Non	ME-1, ME-2, MR-1	Négligeable
Pipistrelle de Nathusius						Négligeable
Pipistrelle de Kuhl						Négligeable
Noctule commune						Négligeable
Sérotine commune						Négligeable
Noctule de Leisler						Négligeable
Murin de Daubenton						Négligeable
Barbastelle d'Europe						Négligeable
Grand Murin						Négligeable
Murin de Bechstein						Négligeable
Murin à moustaches						Négligeable
Murin de Natterer						Négligeable
Oreillards						Négligeable

Les impacts résiduels du projet sur les chiroptères sont jugés négligeables et non significatifs en phase travaux et en phase d'exploitation.

G.3.6.3 IMPACTS RÉSIDUELS SUR LA FLORE ET LES HABITATS

En phase d'exploitation, les impacts du projet éolien seront nuls pour la flore et les habitats naturels. Aucun impact résiduel significatif n'est retenu avant mesure, aucune mesure ERC ne se justifie. En phase travaux, après la prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, l'impact résiduel est jugé négligeable et non significatif.

Tableau 141 : Synthèse des impacts résiduels attendus sur la flore et les habitats naturels après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	Impact brut	Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impact résiduel
Parcelle d'implantation des éoliennes et aménagements (cultures)	Négligeable	Non	-	Négligeable

Les impacts résiduels du projet sur la flore et les habitats naturels sont jugés négligeables et non significatifs en phase travaux et en phase d'exploitation.

G.3.6.4 IMPACTS RÉSIDUELS SUR L'AUTRE FAUNE

Les impacts résiduels pour l'autre faune sont détaillés dans le tableau suivant. On notera, qu'après la mise de place des mesures d'évitement ME-1, ME-2, MR-1, MR-2 et MR-3, l'impact résiduel est jugé nul à négligeable et biologiquement non significatif sur les espèces à enjeu ou non de l'autre faune lors de la réalisation des travaux, mais également en période de fonctionnement du parc éolien.

Tableau 142 : Synthèse des impacts résiduels attendus sur l'autre faune en phase de travaux après intégration des mesures d'insertion environnementale

Groupes d'espèces	Impact brut en phase travaux			Nécessité de mesures ERC	Mesure proposée	Impact résiduel
	Destruction d'individus	Dérangement	Perte d'habitats			
Amphibiens	Nul	Négligeable	Nul	Non	ME-1, ME-2	Nul
Reptiles	Nul	Négligeable	Nul	Non		Nul
Mammifères terrestres	Nul	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable
Entomofaune	Nul	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable

Tableau 143 : Synthèse des impacts résiduels attendus sur l'autre faune en phase d'exploitation après intégration des mesures d'insertion environnementale

Groupes d'espèces	Impact brut en phase d'exploitation		Nécessité de mesures ERC	Mesure proposée	Impact résiduel
	Perte d'habitats	Destruction d'individus			
Amphibiens	Négligeable	Négligeable	Non	MR-1, MR-2, MR-3	Négligeable
Reptiles			Non		Négligeable
Mammifères terrestres			Non		Négligeable
Entomofaune			Non		Négligeable

Les impacts résiduels du projet sur l'autre faune sont jugés nuls à négligeables et non significatifs en phase travaux et en phase d'exploitation.

G.3.6.5 SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS

Les impacts résiduels après application des mesures ERC sont nuls à négligeables et non significatifs sur l'ensemble des taxons faunistiques étudiés.

Pour rappel, un niveau d'impact résiduel négligeable correspond à un impact résiduel non significatif, en tant qu'il y a une absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le bon accomplissement et la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées et leur maintien ou leur restauration dans un état de conservation favorable.

Ainsi, les mesures d'évitement et de réduction permettent des garanties d'effectivité telles qu'elles permettent de diminuer le risque pour les espèces au point qu'il apparaisse comme n'étant pas suffisamment caractérisé. De plus, en tout état de cause, ces impacts résiduels ne constitueront pas de risques portant atteinte à l'état de conservation des populations.

G.3.7 MESURE DE COMPENSATION LOI-411-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts, aucun impact résiduel significatif ne ressort de l'analyse des impacts résiduels du projet éolien. Les mesures d'évitement et de réduction présentent des garanties d'effectivités telles qu'elles permettent de diminuer le risque pour les espèces au point qu'il apparaisse comme n'étant pas suffisamment caractérisé. Il n'est ainsi pas nécessaire de mettre en place des mesures de compensation des impacts au titre de l'article L411-1 du code de l'environnement.

G.3.8 MESURE D'ACCOMPAGNEMENT LOI BIODIVERSITÉ

En 2016, fut votée la Loi de reconquête de la biodiversité. Ce texte précise que les projets d'aménagement ont à prévoir des mesures spécifiques pour que ces derniers aient un effet positif sur la biodiversité ; ou qu'à défaut ils ne provoquent pas de perte nette de biodiversité. Le porteur de projet s'engage ici à réaliser dès la première année de fonctionnement du parc éolien, un suivi de l'avifaune patrimoniale en période de nidification.

MALB-1 : SUIVI DE L'AVIFAUNE PATRIMONIALE EN PÉRIODE DE NIDIFICATION

Mesure MALB-1	**Suivi de l'avifaune patrimoniale en période de nidification**
E **R** **C** **A** **S**	Phase exploitation
Habitats & Flore	**Avifaune** / Chiroptères / Autre faune
Contexte et objectifs	Pendant 3 ans et dès la première année d'exploitation du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place une étude sur l'occupation du site par l'avifaune à enjeu, et notamment les rapaces en période de nidification. Ce suivi vise principalement à étudier le comportement de l'avifaune vis-à-vis du parc éolien.
Descriptif de la mesure	Cette mesure consiste en à la réalisation de points d'observation et de parcours sur et à proximité du parc éolien des Grenouillettes.
Localisation	Ce suivi sera réalisé sur la zone d'implantation potentielle étudiée, ainsi que sur une zone tampon de 500 mètres autour.
Modalités techniques	Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi des espèces patrimoniales et notamment des rapaces dans un rayon de 500 m autour des éoliennes. Période de réalisation des suivis : **Six passages devront être réalisés entre début avril et fin août**, période où les espèces patrimoniales nicheuses, et notamment les rapaces, sont le plus souvent observées sur le secteur.
Coût indicatif	Avec un coût journalier estimé à 650€ / jour, le suivi de l'avifaune représente un coût de 5 200 € HT / an. Soit un coût estimé à 15 600 euros HT sur 3 ans.
Suivi de la mesure	Constatation sur site.

G.3.9 MESURE RÉGLEMENTAIRE DE LA NORME ICPE : SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX

Conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 : « L'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du préfet, ce suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle afin d'assurer un suivi sur un cycle biologique complet et continu adapté aux enjeux avifaune et chiroptères susceptibles d'être présents. Dans le cas d'une dérogation accordée par le préfet, le suivi doit débuter au plus tard dans les 24 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation. Ce suivi est renouvelé dans les 12 mois si le précédent suivi a mis en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives. A minima, le suivi est renouvelé tous les 10 ans d'exploitation de l'installation.

Le suivi mis en place par l'exploitant est conforme au protocole de suivi environnemental reconnu par le ministre chargé des installations classées.

Les données brutes collectées dans le cadre du suivi environnemental sont versées, par l'exploitant ou toute personne qu'il aura mandatée à cette fin, dans l'outil de téléservice de « dépôt légal de données de biodiversité » créé en application de l'arrêté du 17 mai 2018. Le versement de données est effectué concomitamment à la transmission de chaque rapport de suivi environnemental à l'inspection des installations classées imposée au III du point 1.4.

Les rapports de suivi environnemental sont transmis à l'inspection des installations classées au plus tard 6 mois après la dernière campagne de prospection sur le terrain réalisée dans le cadre de ces suivis ».

MS-1 : SUIVI DE MORTALITÉ

Mesure MS-1	**Suivi de mortalité**
-	
E **R** **C** **A** **S**	Suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux en phase d'exploitation
Habitats & Flore	**Avifaune** / **Chiroptères** / Autre faune
Contexte et objectifs	Dans les 12 mois suivants le début de l'exploitation du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place un suivi de mortalité pour la faune volante : chiroptères et oiseaux. Les données collectées dans le cadre de ce suivi serviront de base à la réadaptation du modèle de bridage proposé (*confer* mesure MR-4).
Descriptif de la mesure	Le protocole demande que le suivi de mortalité pour les oiseaux et les chiroptères soit constitué au minimum de 20 prospections réparties en fonction des enjeux du site (*Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres* (MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018)

Semaine n°	**1 à 19**	**20 à 30**	**31 à 43**	**44 à 52**
Le suivi de mortalité doit être réalisé …	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*	Dans tous les cas *		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*

** Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).*

Pour l'avifaune, les enjeux sur le site concernent la période de reproduction. Pour les chiroptères, des enjeux sont présents essentiellement en période de reproduction et de transit automnal.

Le suivi de mortalité sera effectué par le biais de 24 sorties qui devront se dérouler entre mi-mai et fin octobre (soit entre les semaines 20 à 43).

Localisation	Le nombre d'éolienne à suivre est de 6, c'est-à-dire toutes les éoliennes du parc.
Modalités techniques	Ce suivi devra être réalisé conjointement au suivi d'activité en altitude des chiroptères (voir mesure MS-3) afin de d'éventuellement réévaluer le modèle de bridage.
Coût indicatif	Avec un coût journalier estimé à 600 €, les suivis de mortalité devraient représenter un budget entre 15 000 € et 20 000 € /an (suivi de mortalité, tests d'efficacité de l'observateur et tests de prédation compris).
Suivi de la mesure	Réception du rapport de suivi de mortalité

MS-2 : SUIVI DE L'ACTIVITÉ DES CHIROPTÈRES EN ALTITUDE

Mesure MS-2	**Suivi de l'activité des chiroptères en altitude**
-	
E **R** **C** **A** **S**	Suivi des chiroptères en phase d'exploitation
Habitats & Flore / Avifaune / **Chiroptères** / Autre faune	
Contexte et objectifs	Dès la première année d'exploitation du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place une étude de l'activité chiroptérologique en altitude. Les données collectées dans le cadre de ce suivi serviront de base à la réadaptation du modèle de bridage proposé (*confer* mesure MR-4). Cette étude de l'activité chiroptérologique en altitude sera réalisée selon un échantillonnage spécifiquement localisé au sein du parc éolien.
Descriptif de la mesure	Ce protocole demande la mise en place d'un suivi croisé de l'activité au niveau des nacelles et de la mortalité au sol. Sur le parc éolien des Grenouillettes, le suivi d'activité en nacelle sera au minimum réalisé sur la même période que le suivi de mortalité. Idéalement, l'ensemble de la période d'activité des chiroptères sera suivi : début avril à fin octobre.

Semaine n°	**1 à 19**	**20 à 30**	**31 à 43**	**44 à 52**
Suivi d'activité en hauteur des chiroptères	Si enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères

Localisation	Zone d'étude
Modalités techniques	Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi, conformément à la réglementation. Ce suivi devra être réalisé conjointement au suivi de mortalité (voir mesure MS-1) afin d'éventuellement réévaluer le modèle de bridage.
Coût indicatif	La mise en place d'écoute en nacelle représente un budget d'environ 10 000 € /an auquel s'ajoute l'analyse des enregistrements acoustiques et la rédaction du rapport de synthèse (2 000 €). Soit un coût total estimé à 12 000 €.
Suivi de la mesure	Réception du rapport de suivi d'activité

Remarque : Aucun protocole n'est indiqué dans la révision de 2018 pour le suivi d'activité de l'avifaune. De plus, que ce soit pour les hivernants, les oiseaux nicheurs ou les oiseaux migrateurs, les espèces contactées n'ont pas une sensibilité suffisante à l'éolien pour justifier la réalisation d'un suivi d'activité spécifique à ces cortèges d'espèces.

G.3.9.1 COÛTS DES SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX

24 prospections sont demandées pour le suivi de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux. Un suivi d'activité en nacelle pour les chauves-souris est également demandé.

Avec un coût journalier estimé à 600 €, les suivis de mortalité devraient représenter un budget entre 21 000 et 24 000 € /an (suivi de mortalité, tests d'efficacité de l'observateur et tests de prédation compris). De plus la mise en place d'écoute en nacelle représente un budget d'environ 12 000 € /an (suivi, analyse des enregistrements acoustiques et rédaction du rapport de synthèse).

Tableau 144 : Coût des suivis environnementaux

Mesure réglementaire ICPE	Objectif	Coût estimé de la mesure
Suivis environnementaux	Suivis de mortalité des oiseaux et des chiroptères	Entre 15 000 € et 20 000 € par année de suivi.
	Suivi d'activité des chiroptères par écoute en hauteur + Analyse et rédaction	12 000 € /an

Compte tenu des évolutions rapides dans ce domaine, il est nécessaire de préciser que les suivis qui seront mis en place lors de la mise en service du parc éolien, seront conformes aux protocoles en vigueur à cette date.

G.3.10 DOSSIER DE DÉROGATION ESPÈCES PROTÉGÉES

ans le cadre de l'autorisation environnementale, il appartient au pétitionnaire de statuer sur la nécessité de solliciter ou non une dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées édictées à l'article L-411.1 du Code de l'Environnement. L'application de ce texte est encadrée par une circulaire d'application de mars 2014 « Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres » (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2014).

Ce texte dispose que l'octroi d'une dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées édictées à l'article L.411-1, suivant les termes de l'article L.411-2 du Code de l'environnement, n'est nécessaire que dans la mesure où les effets du projet sont susceptibles de remettre en cause la dynamique ou le bon accomplissement du cycle écologique des populations d'espèces présentes. Ainsi, c'est au regard de cette exigence que s'envisage pour le porteur de projet, la nécessité ou non de réaliser un dossier de dérogation dit « Dossier CNPN ».

Dans ces conditions, de par la nature du projet (faible emprise globale), de son implantation et de par les mesures d'évitement et de réduction adoptées, aucune perte de biodiversité n'est attendue en conséquence de la construction et de l'exploitation du parc éolien des Grenouillettes.

En effet, la mise en œuvre des mesures d'évitement puis de réduction, dont la garantie d'effectivité a été démontrée sur le projet des Grenouillettes, induira des impacts résiduels non significatifs, estimés comme ne portant pas atteinte aux espèces protégées. Au vu des résultats escomptés, aucune mesure de compensation n'apparaît nécessaire.

Ainsi, les mesures d'évitement et de réduction permettent des garanties d'effectivité telles qu'elles permettent de diminuer le risque pour les espèces au point qu'il apparaisse comme n'étant pas suffisamment caractérisé. De plus, en tout état de cause, ces impacts résiduels ne constitueront pas de risques portant atteinte à l'état de conservation des populations.

Au regard de ces conclusions, et conformément au guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2014), mais aussi à la lecture de l'avis du contentieux du Conseil d'Etat du 9 Décembre 2022 concernant les dérogations d'espèces protégées, aucune demande de dérogation pour les espèces protégées, au titre de l'article L.411.2 du Code de l'Environnement, n'est nécessaire.

G.3.11 ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 constitue le moyen principal mis en place par l'Union européenne pour lutter contre l'érosion de la biodiversité. Ce réseau a pour objectif de mettre en application la Directive « Oiseaux » de 2009 (remplaçant la première directive Oiseaux de 1979) et la Directive « Habitats » de 1992 visant à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats à forts enjeux de conservation en Europe. Ce réseau est structuré à travers deux types de zonages :

- Les Zones de Protection Spéciale (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,
- Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) ou Sites d'Intérêt Communautaire (SIC), visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive « Habitats.

Le développement et l'exploitation du projet étant soumise à étude d'impact, il est indispensable d'évaluer les incidences du projet quant à ses effets sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 situés autour de ce dernier.

G.3.11.1 DÉFINITION DES SITES SOUMIS À ÉVALUATION DES INCIDENCES

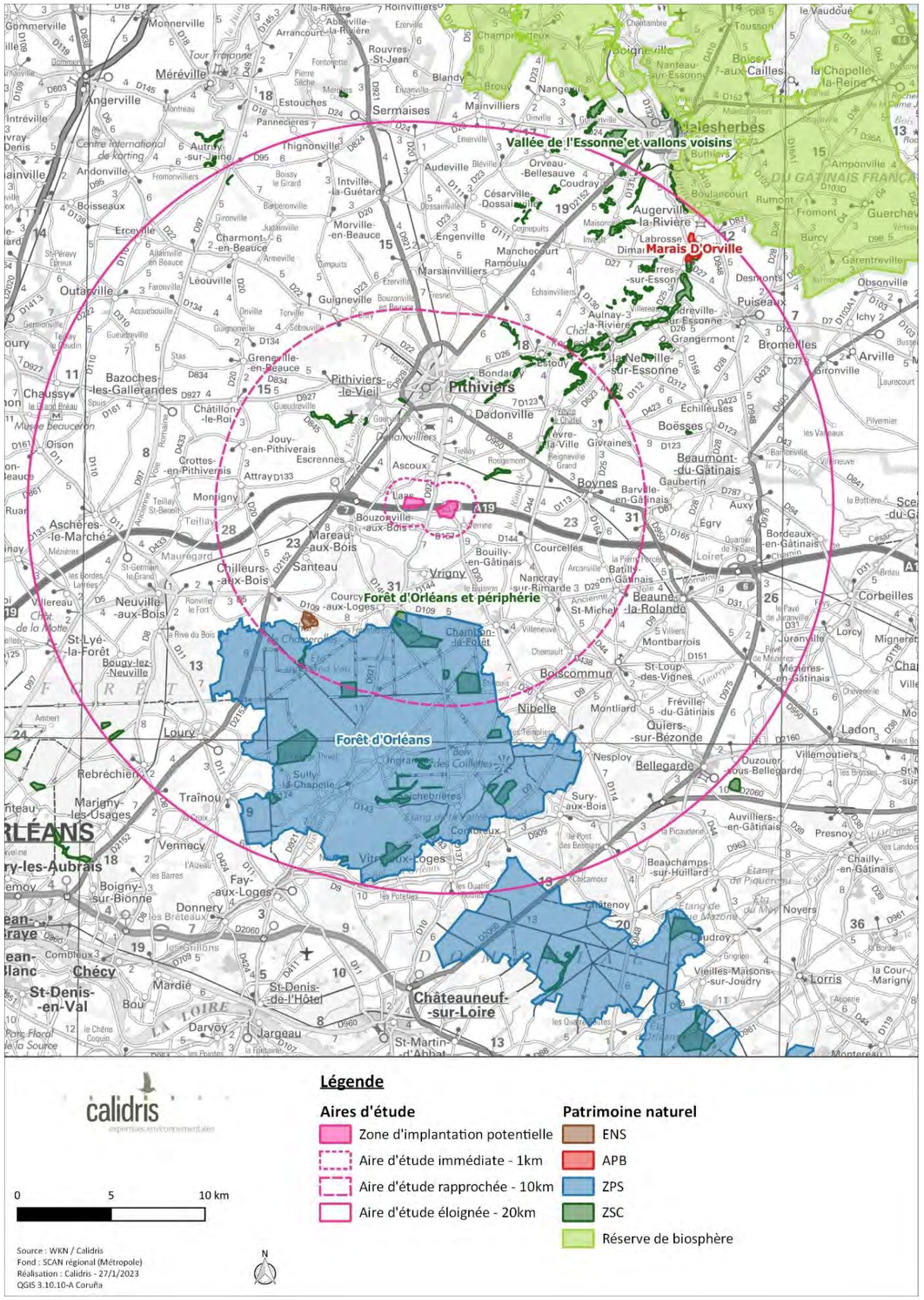
Dans un rayon de vingt kilomètres autour du projet de parc éolien des Grenouillettes, **trois sites Natura 2000 sont présents : 2 ZSC et 1 ZPS**. Il est donc indispensable de prendre en compte l'incidence des effets du projet sur les espèces ayant permis la désignation de ces sites.

La ZSC « Vallée de l'Essonne et vallons voisins » et la ZSC « Forêt d'Orléans et périphérie » n'accueillent pas de populations d'espèces de chiroptères inscrites à l'annexe II de la directive habitats. En revanche, la ZPS « Forêt d'Orléans » accueille des populations d'espèces d'oiseaux inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux ». Ce site est donc potentiellement concerné par le projet.

En revanche, les effets attendus du projet ne sont pas susceptibles de générer des incidences négatives quant aux objectifs de conservation des habitats naturels et des espèces de plantes, d'amphibiens, de poissons et d'invertébrés mentionnés aux Formulaires standards de Données (FSD) des ZSC situées dans le périmètre des 20 km autour du projet, car ce dernier en est trop éloigné.

Tableau 145 : Sites Natura 2000 dans les 20 km autour du projet

Nom	Identifiant	Distance au site éolien
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)		
Vallée de l'Essonne et vallons voisins	FR2400523	1,88 km
Forêt d'Orléans et périphérie	FR2400524	5,38 km
Zone de Protection Spéciale (ZPS)		
Forêt d'Orléans	FR2410018	5,27 km



Carte 134 : Localisation des sites Natura 2000 autour du projet de parc éolien

G.3.11.2 PRÉSENTATION DES SITES NATURA 2000

G.3.11.2.1 LES ZONES SPÉCIALES DE CONSERVATION (ZSC)

Le site FR 2400523 « Vallée de l'Essonne et vallons voisins »

Ce site regroupe les vallées de l'Essonne et de la Rimarde, son affluent. Ces vallées traversent le Gâtinais et la Beauce entre la forêt d'Orléans et la région de Malesherbes. Elles sont entaillées dans le calcaire et sont prolongées à leur marge par des vallées sèches et des affleurement calcaires. Ainsi, les vallées forment un important ensemble de coteaux constituant l'entité la plus étendue et la plus remarquable du Loiret au niveau de la flore calcicole. En ce qui concerne les habitats plus humides, les fonds de vallées renferment plusieurs vastes mégaphorbiaies et stations marécageuses.

Outre la présence d'espèces calcicoles thermophiles, le site accueille également des espèces est-européennes en limite d'aire de répartition et un important cortège mycologique, lichénique et entomologique.

Les populations de chauves-souris sont connues depuis le 19ème siècle, hibernant dans les galeries et les caves d'anciennes marnières.

Le site FR 2400524 « Forêt d'Orléans et périphérie »

Ces zonages classés sont localisés dans la forêt d'Orléans ou sa périphérie, généralement installés sur des sables et argiles de l'Orléanais apparentés aux formations siliceuses de Sologne.

L'intérêt du site réside en la présence et la qualité de ses zones humides (étangs, tourbières, marais et mares). Ces milieux abritent une grande richesse floristique et faunistique, notamment pour l'avifaune, les batraciens et les insectes (le site présente à proximité des populations de Laineuse du prunellier, de Taupin violacé, de Grand capricorne et de Pique-prune).

G.3.11.2.2 LES ZONES DE PROTECTION SPÉCIALE (ZPS)

Le site FR 2410018 « Forêt d'Orléans »

Le site est composé principalement de forêts mixtes de feuillus (Chêne pédonculé dominant) et de résineux (Pin sylvestre). D'autres habitats sont identifiés sur le site comme des étangs, des landes et petits cours d'eau. Cette zone présente un grand intérêt avifaunistique notamment par la nidification du Balbuzard pêcheur, de l'Aigle botté et du Circaète Jean-le-Blanc. D'autres espèces nicheuses d'intérêt sont présentes comme la Bondrée apivore, le Busard Saint-Martin, l'Engoulevent d'Europe, le Pic noir, le Pic mar et le Pic cendré. Les étangs du site constituent également des étapes migratoires importantes pour l'avifaune. En dehors de sa richesse ornithologique, le site présente un intérêt pour sa flore et ses populations d'amphibiens, de chiroptères et d'insectes.

G.3.11.2.3 SYNTHÈSE DES ESPÈCES VISÉES AU FSD DES DIFFÉRENTS SITES NATURA 2000

Les tableaux suivants présentent les espèces d'oiseaux, de mammifères, d'amphibiens et d'invertébrés identifiées au sein des sites Natura 2000 dans un périmètre de 20 km autour site d'étude.

Les espèces surlignées en rouge sont les espèces pour lesquelles l'évaluation des incidences doit être réalisée car elles ont été observées sur la ZIP ou que la ZIP comprend des milieux qui leur sont potentiellement favorables.

Pour les autres espèces, soit elles n'ont pas été contactées lors des inventaires, soit aucun milieu sur la ZIP n'est favorable à leur présence. De ce fait, on estime que le projet n'aura aucune incidence sur ces espèces.

Tableau 146 : Espèces d'oiseaux inscrites au FSD de la ZPS

Oiseaux visés à l'annexe I de la directive 79/409/CEE			
Nom vernaculaire	**Nom scientifique**	**FR 2410018**	**ZIP**
Aigle botté	***Hieraaetus pennatus***	**X**	**X**
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	X	
Alouette lulu	*Lululla arborea*	X	
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	X	
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	X	
Busard Saint-Martin	***Circus cyaneus***	**X**	**X**
Chevalier sylvain	*Tringa glareola*	X	
Circaète Jean-le-blanc	*Circaetus gallicus*	X	
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	X	
Fauvette pitchou	*Sylvia undata*	X	
Grande Aigrette	*Egretta alba*	X	
Grue cendrée	***Grus grus***	**X**	**X**
Guifette moustac	*Chlidonias hybrida*	X	
Guifette noire	*Chlidonias niger*	X	
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	X	
Milan royal	*Milvus milvus*	X	
Milan noir	***Milvus migrans***	**X**	**X**
Pic cendré	*Picus canus*	X	
Pic mar	*Dendrocopos medius*	X	
Pic noir	*Dryocopus martius*	X	
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	X	
Pygargue à queue blanche	*Haliaeetus albicilla*	X	
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	X	

Les espèces présentes dans la ZPS sont des espèces liées aux plaines agricoles, aux milieux aquatiques et forestiers. Quatre espèces présentes dans la ZPS ont été contactées au sein de la zone d'étude (Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Œdicnème criard et Pluvier doré).

Aucune espèce de chiroptères inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats » n'est mentionné aux FSD des 2 ZSC.

Tableau 147 : Liste des espèces inscrites au FSD des ZSC

Amphibiens visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE				
Nom vernaculaire	**Nom scientifique**	**FR 2400523**	**FR 2400524**	**ZIP**
Triton crêté	*Triturus cristatus*		X	
Invertébrés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE				
Nom vernaculaire	**Nom scientifique**	**FR 2400523**	**FR 2400524**	**ZIP**
Ecaille chinée	*Euplagia quadripunctaria*	X	X	
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	X	X	
Leucorrhine à gros thorax	*Leucorrhinia pectoralis*		X	
Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*		X	
Bombyx Evérie	*Eriogaster catax*		X	

Mollusques visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE				
Nom vernaculaire	**Nom scientifique**	**FR 2400523**	**FR 2400524**	**ZIP**
Vertigo étroit	*Vertigo angustior*	X		
Vertigo des Moulins	*Vertigo moulinsiana*	X		
Poissons visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE				
Nom vernaculaire	**Nom scientifique**	**FR 2400523**	**FR 2400524**	**ZIP**
Chabot fluviatile	*Cottus perifretum*	X		
Bouvière	*Rhodeus amarus*	X		
Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*	X		
Plantes visées à l'annexe II de la directive 92/43/CEE				
Fluteau nageant	*Luronium natans*		X	

Aucune de ces espèces présentes dans les sites Natura 2000 n'a été observée au sein de la zone d'étude du parc éolien des Grenouillettes. En effet, ce sont majoritairement des espèces liées aux milieux aquatiques (amphibiens, poissons, libellules) qui sont absents de la zone d'étude.

G.3.11.3 ÉVALUATION DES INCIDENCES

On notera tout d'abord, qu'hormis les oiseaux et les chiroptères qui peuvent être impactés sur de grandes distances du fait de leurs capacités de déplacement, les effets des éoliennes pour les autres taxons sont liés aux emprises stricto sensu.

Aucun effet d'emprise n'est attendu pour les mammifères hors chiroptères, les invertébrés, les poissons et les plantes identifiés dans les ZSC du fait que les habitats de ces espèces ne sont pas présents sur la ZIP. De plus, les populations présentes dans ces sites Natura 2000 ne sont pas directement liées aux populations présentes à proximité du projet en raison de la distance qui sépare ces populations. Ainsi, **il est donc possible de conclure que le projet n'aura pas d'incidences significatives sur l'état de conservation de ces espèces qui ont permis la désignation de ces sites Natura 2000.**

De ce fait, l'incidence sera évaluée au regard des objectifs de conservation afférents uniquement aux oiseaux et aux chiroptères présents dans les sites Natura 2000 et observés sur la ZIP.

G.3.11.3.1 AVIFAUNE

Aigle botté (Hieraaetus pennatus)

L'Aigle botté est présent en période de reproduction au sein de la ZPS « Forêt d'Orléans », situé à 5,2 km de la ZIP, avec une population nicheuse en bon état de conservation et estimée à 15-50 couples.

Sur le site d'étude, l'Aigle botté a uniquement été observé en période de migration. La ZIP, composée à 90% de cultures, n'est pas attractive pour l'espèce et n'est pas plus attractive que les parcelles cultivées en périphérie immédiate.

Considérant la faible sensibilité de l'espèce aux collisions, la présence de milieux favorables à l'espèce en périphérie de la ZIP et l'absence d'impact relevé dans le cadre de l'étude d'impact en période d'exploitation, il est possible de conclure que le projet des Grenouillettes n'aura aucune incidence significative sur la population d'Aigle botté présente dans la ZPS « Forêt d'Orléans ».

Busard Saint-Martin (Circus cyaneus)

Le Busard Saint-Martin est présent en période de reproduction au sein de la ZPS « Forêt d'Orléans », situé à 5,2 km de la ZIP, avec une population nicheuse en bon état de conservation et estimée à 8-30 couples.

Sur le site d'étude, le Busard Saint-Martin est présent en période de nidification. La nidification de l'espèce à proximité directe de la ZIP est fortement suspectée. Néanmoins, la zone d'implantation du projet des Grenouillettes, composée majoritairement de cultures, n'est pas plus attractive que les parcelles cultivées en périphérie immédiate.

Considérant la faible sensibilité de l'espèce aux collisions, la présence de milieux favorables à l'espèce en périphérie de la ZIP et l'absence d'impact relevé dans le cadre de l'étude d'impact en période d'exploitation, il est possible de conclure que le projet des Grenouillettes n'aura aucune incidence significative sur la population de Busard Saint-Martin présente dans la ZPS « Forêt d'Orléans ».

Milan noir (Milvus migrans)

Le Milan noir est présent en période de reproduction et de migration au sein de la ZPS « Forêt d'Orléans », situé à 5,2 km de la ZIP, avec une population nicheuse en bon état de conservation et estimée à 0-5 couples.

Sur le site d'étude, le Milan noir est présent uniquement en période de migration. La zone d'implantation du projet des Grenouillettes, composée majoritairement de cultures, n'est pas plus attractive que les parcelles cultivées en périphérie immédiate.

Considérant la faible sensibilité de l'espèce aux collisions, la présence de milieux favorables à l'espèce en périphérie de la ZIP et l'absence d'impact relevé dans le cadre de l'étude d'impact en période d'exploitation, il est possible de conclure que le projet des Grenouillettes n'aura aucune incidence significative sur la population de Milan noir présente dans la ZPS « Forêt d'Orléans ».

Grue cendrée (Grus grus)

La Grue cendrée est présente en période de migration au sein de la ZPS « Forêt d'Orléans », situé à 5,2 km de la ZIP.

Sur le site d'étude, la Grue cendrée a uniquement été observée en migration où une soixantaine d'individus ont été observés en vol à environ 1,5 km à l'ouest de la ZIP. La zone d'implantation du projet des Grenouillettes, composée majoritairement de cultures, n'est pas plus attractive que les parcelles cultivées en périphérie immédiate.

Considérant la faible sensibilité de l'espèce aux collisions et l'absence d'impact relevé dans le cadre de l'étude d'impact en période d'exploitation, il est possible de conclure que le projet des Grenouillettes n'aura aucune incidence significative sur la population de Grue cendrée présente dans la ZPS « Forêt d'Orléans ».

G.3.11.3.2 CHIROPTÈRES

Aucune espèce de chiroptères inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats » n'est présente dans les 2 ZSC identifiées dans l'aire d'étude éloignée.

Aucune incidence significative ne peut donc être retenue.

G.3.11.4 SYNTHÈSE DES INCIDENCES

L'évaluation des incidences potentielles du projet sur les objectifs de conservation des ZSC FR2400523, FR 2400524 et de la ZPS FR 2410018 montre que :

- pour les taxons autre qu'avifaune et chiroptères, aucune incidence n'est retenue du fait que, d'une part, les habitats favorables aux espèces (milieux humides principalement) ne sont pas présents sur la ZIP et que d'autre part, les sites sont éloignés par rapport au projet ;
- pour les chiroptères, l'absence d'espèces inscrites aux FSD des 2 ZSC et la mise en place d'un plan de bridage des éoliennes du projet, atténuent les impacts potentiels et permettent de conclure à une absence d'incidence négative significative ;
- pour l'avifaune, la faible sensibilité des espèces aux collisions et les impacts résiduels négligeables relevés dans le cadre de l'étude d'impacts permettent de conclure à une absence d'incidence négative significative.

Par conséquent, tous taxons confondus, aucune incidence significative n'est retenue sur les espèces des sites Natura 2000 jusqu'à 20 km de la ZIP.

G.3.12 CONCLUSION DE L'ÉTUDE DU MILIEU NATUREL

Le projet de parc éolien des Grenouillettes s'inscrit dans un contexte environnemental lié à la présence de grandes parcelles agricoles cultivées de type openfield, avec une zone de fourrés, une prairie et des bassins de rétention liés à la création de l'autoroute A19.

Les espèces faunistiques et floristiques que l'on peut observer sur la zone d'étude sont dans l'ensemble très communes et le reflet de la nature des zones de plaines agricoles de la région Centre-Val de Loire.

FLORE ET HABITATS NATURELS

La zone d'implantation potentielle du projet éolien des Grenouillettes est constituée en grande majorité de cultures intensives qui ne présentent pas d'intérêt botanique particulier. Aucune espèce végétale à enjeu de conservation n'a été observée sur la zone d'étude. Aucun habitat d'intérêt particulier n'a été observé. Les enjeux sont faibles sur la ZIP.

Au vu des résultats des sondages pédologiques réalisés sur le site, aucune zone humide n'a été identifiée sur le site d'étude.

L'implantation du parc implique l'installation d'éoliennes dans des parcelles agricoles dépourvues d'enjeux botaniques. A la suite des mesures d'insertion environnementale mises en place, les impacts résiduels sont considérés comme négligeables.

AVIFAUNE

Les inventaires concernant l'avifaune ont permis de recenser 56 espèces d'oiseaux sur le site d'étude et en périphérie immédiate, toutes saisons confondues, dont 15 possèdent un enjeu de conservation particulier.

Oiseaux nicheurs : Les enjeux relatifs à la conservation de l'avifaune nicheuse se situent au niveau des boisements/bosquets, des haies et milieux buissonnants, qui accueillent une richesse spécifique plus importante et la reproduction d'espèces à enjeu (Bruant jaune, Linotte mélodieuse). Les zones de cultures présentent des enjeux plus modérés du fait de leur plus faible richesse spécifique. Elles accueillent néanmoins la nidification de certaines espèces à enjeu (Alouette des champs, Bruant proyer, Cailles des blés, Perdrix grise, Busard Saint-Martin) et servent de zone de chasse et d'alimentation pour plusieurs espèces, notamment de rapaces (Busards, Faucon crécerelle).

Migration et hivernage : En période de migration, la zone d'étude est principalement utilisée comme zone de halte migratoire. Les effectifs sont globalement faibles et le flux de migration active diffus. Malgré la présence de quelques espèces à enjeu en migration active et/ou halte migratoire, il ne semble pas y avoir d'enjeux forts à ces périodes. En période hivernale, les effectifs sont faibles et les espèces communes.

En période d'exploitation, la faible sensibilité des espèces aux collisions, à l'effet barrière, à la perte d'habitats et au dérangement ainsi que la mise en place de mesures d'insertion environnementales, induisent des impacts négligeables. Les impacts du projet concernent donc la période de nidification des oiseaux, en particulier lors de la phase travaux. Afin d'éviter et réduire ces impacts envisagés, plusieurs mesures d'insertion environnementale seront prises : le phasage des travaux, éviter l'attractivité du projet en mettant en place des mesures de gestion adaptées au niveau des plateformes. **Suite à ces mesures, aucun impact résiduel significatif n'est relevé pour l'avifaune, il n'est donc pas nécessaire de mettre en place de mesure compensatoire au titre de la loi 411-1 du code de l'environnement.**

CHIROPTÈRES

Au moins quatorze espèces de chauves-souris fréquentent la zone d'étude, avec une activité dominée par la Pipistrelle commune.

Trois espèces ont un enjeu fort au sein de la ZIP par leur statut de conservation vulnérable (VU). Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, du Murin de Bechstein et de la Noctule commune. Sept espèces ont un enjeu modéré dû à leur statut quasi-menacé (NT) ou à leur classement dans l'annexe II de la directive habitat. Il s'agit de la Sérotine Commune, du Murin de Daubenton, du Murin à moustaches, du Grand Murin, de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle de Nathusius et de la Pipistrelle commune. Les quatre espèces restantes présente des enjeux faibles de par leur statut de conservation LC sur les listes rouges.

Les boisements de la zone d'étude et leurs lisières sont particulièrement intéressants pour les chiroptères de par leur utilisation comme zone de transit et de chasse. L'enjeu y est donc modéré. Les bassins de rétention d'eau constituent un habitat d'importance pour les communautés de chiroptères locales, en tant que territoire de chasse. L'un d'entre eux est également situé dans le prolongement d'une haie et d'une plantation de feuillus favorisant ainsi le transit des espèces de chiroptères. Par conséquent, les enjeux au niveau du bassin de rétention d'eau sont globalement modérés. Enfin, les milieux plus ouverts que sont les systèmes culturaux de la ZIP, sont moins favorables pour les chiroptères en ce qui concerne le transit et la chasse. L'enjeu y est faible.

Le projet en phase travaux n'impacte pas le bon déroulement du cycle biologique des chiroptères observés sur la zone d'étude. Lors de la phase d'exploitation, un risque de collision non négligeable est présent pour la Noctule commune et la Noctule de Leisler. Cependant, la mise en place de mesures de réduction tels qu'un éclairage nocturne du parc approprié, l'entretien régulier des plateformes et un plan de bridage adapté à l'activité chiroptérologique du site permettent d'aboutir à des impacts résiduels négligeables sur l'ensemble des espèces de chauves-souris présentes sur le site des Grenouillettes. **Suite à ces mesures, aucun impact résiduel significatif n'est relevé pour les chiroptères en période d'exploitation, il n'est donc pas nécessaire de mettre en place de mesure compensatoire au titre de la loi 411-1 du code de l'environnement.**

AUTRE FAUNE

La ZIP est principalement constituée de zones cultivées, très peu favorable à l'autre faune. Les cultures sont très peu attractives du fait de la faible diversité floristique et des traitements phytosanitaires. Seuls les boisements, fourrés et leurs lisières ainsi que quelques bandes enherbées bordant les chemins agricoles et les cultures peuvent accueillir une diversité plus importante d'espèces.

Grâce à la prise en compte des enjeux environnementaux lors de la phase d'élaboration du projet, l'installation des éoliennes se situe majoritairement dans des parcelles agricoles dépourvues d'enjeux pour l'autre faune. La mise en place de mesures d'évitement et de réduction, tel que le phasage des travaux, permet de diminuer les risques pour les espèces de reptiles présentes sur le site. **Ainsi, aucun impact résiduel significatif n'est relevé pour l'autre faune, il n'est donc pas nécessaire de mettre en place de mesure compensatoire au titre de la loi 411-1 du code de l'environnement.**

SITES NATURA 2000

Par ailleurs, aucune incidence significative n'est retenue sur les sites Natura 2000 périphériques suivants :

- - ZSC - « Vallée de l'Essonne et vallons voisins » - FR 2400523 ;
- - ZSC - « Forêt d'Orléans et périphérie » - FR 2400524 ;
- - ZPS – « Forêt d'Orléans » - FR 2410018.

Dans ces conditions, les mesures d'évitement et de réduction présentent des garanties d'effectivités telles qu'elles permettent de diminuer le risque pour les espèces au point qu'il apparaisse comme n'étant pas suffisamment caractérisé. En tout état de cause, ces impacts résiduels ne constitueront pas de risques portant atteinte à l'état de conservation des populations.

Au regard de ces conclusions, et conformément au *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres* (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE, 2014), mais aussi à la lecture de l'avis du contentieux du Conseil d'Etat du 9 Décembre 202 concernant les dérogations d'espèces protégées, aucune demande de dérogation pour les espèces protégées, au titre de l'article L.411.2 du Code de l'Environnement, n'est nécessaire.

G.4 LE MILIEU HUMAIN

G.4.1 LES MESURES POUR L'HABITAT ET LA DÉMOGRAPHIE

Comme indiqué précédemment, l'implantation d'éoliennes n'induira pas d'impact significatif sur l'habitat et la démographie, ces installations n'étant pas de nature à induire une dévalorisation notable des biens immobiliers ou une baisse de l'attractivité des communes concernées pour les populations.

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

MHE01 - Choix d'un site à l'écart des zones denses d'habitat du territoire

Le site retenu pour le parc éolien des Grenouillettes se localise sur un territoire assez peu densément peuplé, offrant des secteurs d'implantation pour les éoliennes distantes de plus de 500 m des habitations.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MHR01 – Mise en place d'un recul supérieur à la réglementation pour l'implantation des éoliennes

Conformément au code de l'environnement, les éoliennes du projet des Grenouillettes seront situées à plus de 500 m de toute habitation. Une marge de recul supplémentaire a même été prise en compte puisque les éoliennes seront distantes de 543 m du lieu de vie le plus proche (éolienne E6 vis-à-vis des Carrés). Ce recul à l'habitation la plus proche est portée à 1 039 m pour E1, 578 m pour E2, 965 m pour E3, 680 m pour E4 et 586 m pour E5. Ces éloignements permettent de réduire les nuisances susceptibles de concerner l'habitat et la population (bruit, ombres portées…).

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Au regard du recul des éoliennes aux habitations, l'impact résiduel du projet sur l'habitat et la démographie sera faible.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Aucune mesure de suivi ne sera nécessaire.

	SYNTHÈSE	IMPACT RÉSIDUEL
	Le recul des éoliennes projetées à plus de 543 m des lieux de vie induit un impact résiduel très faible sur l'habitat et la démographie. Aucune mesure de compensation n'est donc envisagée.	**TRÈS FAIBLE**

G.4.2 LES MESURES POUR LA SANTÉ

G.4.2.1 LES MESURES POUR LE CONTEXTE ACOUSTIQUE

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

Aucune mesure ne permet d'éviter totalement la production de bruit des éoliennes et sa propagation dans le milieu naturel.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MHR02 - Limitation des émissions acoustiques en phase chantier

En phase de chantier, afin d'éviter les nuisances sonores pour les riverains, plusieurs mesures seront mises en place :

- Limiter l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants ;
- Arrêter du moteur lors d'un stationnement prolongé ;
- Limiter de la durée des opérations les plus bruyantes ;
- Contrôler et entretenir régulièrement les véhicules et engins de chantier pour limiter leurs émissions sonores.

Comme indiqué précédemment, les éoliennes seront distantes de 543 m du lieu de vie le plus proche. Même si ce recul ne permet pas d'éviter en totalité l'émission de bruit au droit des habitations, il permet de le réduire.

MHR03 - Limitation des émissions acoustiques des éoliennes

Le niveau des émissions sonores des éoliennes a été très largement réduit depuis l'installation des premières éoliennes il y a plus de 20 ans. Aujourd'hui, les constructeurs proposent des éoliennes qui ont subi des évolutions technologiques considérables et les mesures qui sont prises pour limiter les émissions sonores sont multiples :

- Mise en œuvre d'un capitonnage acoustique de la nacelle ;
- Utilisation de multiplicateurs de vitesse plus silencieux ;
- Utilisation de pales avec un profil plus aérodynamique et un angle d'attaque adapté à chaque vitesse de vent ;
- Utilisation de génératrices fonctionnant à vitesse variable et de serration au niveau des pales ;
- Diminution de la vitesse de rotation des pales.

MHR04 – Mise en place d'un fonctionnement optimisé des éoliennes

Nous privilégions dans un premier temps l'utilisation de bridage puis dans un second temps, si ces derniers ne permettent pas de ramener le parc à une situation réglementaire, nous préconisons des arrêts (l'appellation « Mode » dans les tableaux correspond à l'utilisation de bridage, l'annotation juxtaposée faisant référence à la courbe retenue et la lettre « A » correspond aux arrêts).

Les cases vierges correspondent à un fonctionnement nominal de la machine, situation pour laquelle, aucun aménagement du fonctionnement n'est à envisager. Enfin, il est à noter que les plans de bridage proposés ci-dessous sont un exemple parmi une multitude de possibilité. Par ailleurs, les évolutions techniques visant à améliorer les capacités acoustiques des machines sont nombreuses et régulières. Aussi, une définition optimisée des plans de bridage prenant en compte les dernières évolutions techniques sera établie lors de la mise en fonctionnement du parc et des mesures de réception acoustique.

Nous présentons ci-dessous les modalités de fonctionnement réduit permettant de ramener le parc à une situation réglementaire pour les vitesses de vent présentant des risques de dépassement des seuils réglementaires.

PÉRIODE ESTIVALE – variante 1

Secteur Sud-Ouest :

Période Diurne (07h-22h)

Variante 1 / JOUR SO été	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E01-V150 4.2 MW							
E02-V150 4.2 MW							
E03-V136-4.2MW							
E04-V136-4.2MW							
E05-V136-4.2MW				Mode LO2			
E06-V136-4.2MW				Mode SO12	Mode SO12		

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Période nocturne (22h–05h)

Variante 1 / Nuit SO été	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E01-V150 4.2 MW				Mode SO2	Mode SO2		
E02-V150 4.2 MW			Mode SO2	Mode SO11	Mode SO12	Mode SO2	Mode SO2
E03-V136-4.2MW							
E04-V136-4.2MW			Mode SO12	Mode SO2			
E05-V136-4.2MW			Mode SO11	Mode SO11	Mode SO13	Mode SO13	Mode SO13
E06-V136-4.2MW			Mode SO8	Mode SO13	Mode SO13	A	A

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Période de fin de nuit (05h-07h)

Variante 1 / FDN SO été	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
E01-V150 4.2 MW				Mode SO1	Mode SO1
E02-V150 4.2 MW			Mode SO3	Mode SO3	Mode SO3
E03-V136-4.2MW					
E04-V136-4.2MW					
E05-V136-4.2MW			Mode SO12	Mode SO13	Mode SO13
E06-V136-4.2MW			Mode SO8	Mode SO13	Mode SO13

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Secteur Nord-Est :

Période Nocturne (22h-05h)

Variante 1 / Nuit NE été	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
E01-V150 4.2 MW				Mode SO2	Mode SO11	Mode SO3
E02-V150 4.2 MW			Mode SO11	Mode SO13	Mode SO13	Mode SO13
E03-V136-4.2MW				Mode SO1	Mode SO12	Mode SO12
E04-V136-4.2MW			Mode SO12	Mode SO2	Mode SO12	Mode SO12
E05-V136-4.2MW			Mode SO12	Mode SO13	Mode SO13	Mode SO13
E06-V136-4.2MW			Mode SO13	Mode SO13	Mode SO13	Mode SO13

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Période de fin de nuit (05h-07h)

Variante 1 / FDN NE été	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
E01-V150 4.2 MW				Mode SO3	Mode SO3
E02-V150 4.2 MW				Mode SO3	Mode SO3
E03-V136-4.2MW					
E04-V136-4.2MW					
E05-V136-4.2MW				Mode SO1	Mode SO1
E06-V136-4.2MW					Mode LO2

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Nous reportons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations suite à l'application des plans de bridage présentés précédemment. Les cases présentant « Lamb < 35dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Les tableaux complets présentant les niveaux de bruit résiduel, ambiant ainsi que les contributions des éoliennes et les émergences pour chaque point en fonction des vitesses de vent sont reportés en Annexe.

Secteur Sud-Ouest :

Période Diurne (07h-22h)

Variante 1 / JOUR SO été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.5	0.0	0.0	Lamb < 35	0.5
4 m/s	0.0	0.5	0.5	0.5	2.5	0.5
5 m/s	0.5	0.5	0.5	1.0	5.0	0.5
6 m/s	0.5	1.0	0.5	1.0	5.0	0.5
7 m/s	0.5	1.0	0.5	1.0	4.5	0.5
8 m/s	0.5	0.5	0.0	0.5	3.5	0.5
9 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	2.0	0.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période nocturne (22h–05h)

Variante 1 / Nuit SO été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	1.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	1.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	3.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	3.0
6 m/s	1.0	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2.5
7 m/s	1.0	2.0	1.5	3.0	Lamb < 35	2.0
8 m/s	1.0	2.0	1.5	3.0	Lamb < 35	1.5
9 m/s	0.5	2.0	1.5	2.5	Lamb < 35	1.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de fin de nuit (05h-07h)

Variante 1 / FDN SO été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.5
4 m/s	0.0	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1.0
5 m/s	0.5	1.0	3.0	Lamb < 35	Lamb < 35	2.0
6 m/s	0.5	1.5	2.5	Lamb < 35	Lamb < 35	2.0
7 m/s	0.5	1.0	1.5	3.0	Lamb < 35	2.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Secteur Nord-Est :

Période nocturne (22h-05h)

Variante 1 / Nuit NE été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1.5	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	2.5	Lamb < 35	2.5	2.5	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	3.0	Lamb < 35	3.0	3.0	3.0
6 m/s	Lamb < 35	3.0	Lamb < 35	2.5	2.5	3.0
7 m/s	Lamb < 35	3.0	Lamb < 35	2.0	3.0	2.0
8 m/s	Lamb < 35	3.0	3.0	2.0	3.0	1.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de fin de nuit (05h-07h)

Variante 1 / FDN NE été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
4 m/s	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5
5 m/s	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.5
6 m/s	1.0	2.0	3.0	2.5	3.0	3.0
7 m/s	1.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

L'application des plans de bridage proposés permet donc de ramener l'impact acoustique du projet éolien de Bouzonville aux Bois à une situation réglementairement acceptable.

PÉRIODE ESTIVALE – variante 2

Secteur Sud-Ouest :

Période Diurne (07h-22h)

Variante 2 / JOUR SO été	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E01-N163-5.XMW							
E02-N163-5.XMW							
E03-N131-3.6MW							
E04-N131-3.6MW							
E05-N131-3.9MW				Mode 6	Mode 3		
E06-N131-3.9MW			Mode 9	Mode 7	Mode 8		

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Période nocturne (22h-05h)

Variante 2 / Nuit SO été	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E01-N163-6.XMW				Mode 12	Mode 7	Mode 2	Mode 7
E02-N163-6.XMW			Mode 12	Mode 14	Mode 16	Mode 12	Mode 16
E03-N131-3.6MW							
E04-N131-3.6MW				Mode 3			
E05-N131-3.9MW			Mode 13	Mode 13	Mode 13	Mode 12	Mode 13
E06-N131-3.9MW			A	A	A	A	A

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Période de fin de nuit (05h-07h)

Variante 2 / FDN SO été	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
E01-N163-6.XMW				Mode 12	Mode 12
E02-N163-6.XMW			Mode 13	Mode 15	Mode 12
E03-N131-3.6MW					
E04-N131-3.6MW					
E05-N131-3.9MW			Mode 12	Mode 13	Mode 12
E06-N131-3.9MW			A	A	A

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Secteur Nord-Est :

Période de fin de journée (19h30-22h)

Variante 2 / FDJ NE été	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
E01-N163-6.XMW					
E02-N163-6.XMW					
E03-N131-3.6MW					
E04-N131-3.6MW					
E05-N131-3.9MW					Mode 3
E06-N131-3.9MW				Mode 6	Mode 3

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Période Nocturne (22h-05h)

Variante 2 / Nuit NE été	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
E01-N163-6.XMW				Mode 17	Mode 17	Mode 13
E02-N163-6.XMW			Mode 17	Mode 17	Mode 17	Mode 17
E03-N131-3.6MW			Mode 8	Mode 12	Mode 5	Mode 5
E04-N131-3.6MW				Mode 12	Mode 8	Mode 9
E05-N131-3.9MW			Mode 13	Mode 13	Mode 13	Mode 13
E06-N131-3.9MW			A	Mode 13	Mode 13	Mode 13

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Période de fin de nuit (05h-07h)

Variante 2 / FDN NE été	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
E01-N163-6.XMW				Mode 12	Mode 12
E02-N163-6.XMW			Mode 12	Mode 12	Mode 12
E03-N131-3.6MW					
E04-N131-3.6MW					
E05-N131-3.9MW				Mode 6	Mode 6
E06-N131-3.9MW				Mode 6	Mode 6

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Nous reportons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations suite à l'application des plans de bridage présentés précédemment. Les cases présentant « Lamb < 35dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Les tableaux complets présentant les niveaux de bruit résiduel, ambiant ainsi que les contributions des éoliennes et les émergences pour chaque point en fonction des vitesses de vent sont reportés en Annexe .

Secteur Sud-Ouest :

Période Diurne (07h-22h)

Variante 2 / JOUR SO été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.5	0.5	0.5	2.5	0.5
4 m/s	0.0	0.5	0.5	0.5	3.0	0.5
5 m/s	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0	0.5
6 m/s	0.5	1.5	1.0	1.5	5.0	0.5
7 m/s	0.5	1.0	0.5	1.0	5.0	0.5
8 m/s	0.5	0.5	0.0	1.0	4.5	0.5
9 m/s	0.5	0.5	0.0	0.5	2.5	0.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période nocturne (22h–05h)

Variante 2 / Nuit SO été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	1.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	3.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2.5
6 m/s	1.0	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	3.0
7 m/s	1.0	1.5	1.5	3.0	Lamb < 35	1.5
8 m/s	1.5	2.0	1.5	3.0	Lamb < 35	1.5
9 m/s	0.5	1.5	1.0	2.0	Lamb < 35	1.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de fin de nuit (05h-07h)

Variante 2 / FDN SO été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.5
4 m/s	0.0	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1.0
5 m/s	0.5	1.0	3.0	Lamb < 35	Lamb < 35	1.5
6 m/s	0.5	1.0	1.5	Lamb < 35	Lamb < 35	1.5
7 m/s	0.5	1.0	1.0	3.0	Lamb < 35	1.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Secteur Nord-Est :

Période de Fin de Journée (19h30–22h)

Variante 2 / FDJ NE été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.5	1.0	1.0	0.5	1.5	0.5
4 m/s	0.5	1.5	1.5	1.0	1.5	0.5
5 m/s	1.0	3.0	3.0	2.0	3.5	2.0
6 m/s	2.0	5.0	4.5	3.5	4.5	3.5
7 m/s	2.0	5.0	4.0	4.0	5.0	3.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période nocturne (22h-05h)

Variante 2 / Nuit NE été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2.5	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	2.5	Lamb < 35	2.5	2.5	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	3.0	Lamb < 35	3.0	2.5	3.0
6 m/s	Lamb < 35	3.0	Lamb < 35	2.5	3.0	2.0
7 m/s	Lamb < 35	3.0	Lamb < 35	2.0	3.0	1.5
8 m/s	Lamb < 35	3.0	3.0	2.0	3.0	1.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de fin de nuit (05h-07h)

Variante 2 / FDN NE été	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5
4 m/s	0.5	1.0	1.5	1.0	1.0	0.5
5 m/s	1.0	1.5	3.0	2.0	2.0	1.5
6 m/s	1.0	2.0	3.0	2.0	2.5	2.5
7 m/s	1.0	2.0	3.0	2.0	2.5	2.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

L'application des plans de bridage proposés permet donc de ramener l'impact acoustique du projet éolien de Bouzonville aux Bois à une situation réglementairement acceptable.

PÉRIODE HIVERNALE – variante 1

Secteur Sud-Ouest :

Période Diurne (07h-20h)

Variante 1 / JOUR SO Hiver	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s
E01-V150 4.2 MW									
E02-V150 4.2 MW									
E03-V136-4.2MW									
E04-V136-4.2MW									
E05-V136-4.2MW			Mode SO11	Mode SO11	Mode SO11				
E06-V136-4.2MW			Mode SO11	Mode SO11	Mode SO11				

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Période de Fin de Journée (20h–22h)

Variante 1 / FDJ SO Hiver	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s
E01-V150 4.2 MW					Mode SO13				
E02-V150 4.2 MW					Mode SO13				
E03-V136-4.2MW									
E04-V136-4.2MW					Mode SO11				
E05-V136-4.2MW			Mode SO6	Mode SO13	Mode SO13	Mode LO2			
E06-V136-4.2MW			Mode SO13	Mode SO13	Mode SO13	Mode SO13			

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Période Nocturne (22h-07h)

Variante 1 / Nuit SO Hiver	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s
E01-V150 4.2 MW				Mode SO3		Mode SO13			
E02-V150 4.2 MW			Mode SO12	Mode SO13	Mode SO2	Mode SO13			
E03-V136-4.2MW			Mode SO11	Mode SO2	Mode LO2	Mode SO13			
E04-V136-4.2MW			Mode SO11	Mode SO11	Mode SO1	Mode SO13			
E05-V136-4.2MW			Mode SO2	Mode SO13	Mode SO13	Mode SO13	Mode SO12		
E06-V136-4.2MW			Mode SO13	Mode SO13	A	Mode SO13	Mode SO12		

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Secteur Nord-Est :

Période Nocturne (22h-07h)

Variante 1 / Nuit NE Hiver	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
E01-V150 4.2 MW				Mode LO2	
E02-V150 4.2 MW			Mode SO3	Mode SO3	Mode SO3
E03-V136-4.2MW				Mode SO11	Mode SO1
E04-V136-4.2MW			Mode SO11	Mode SO11	Mode SO11
E05-V136-4.2MW			Mode SO11	Mode SO11	Mode SO11
E06-V136-4.2MW		Mode SO11	Mode SO11	Mode SO13	Mode SO13

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Nous reportons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations suite à l'application des plans de bridage présentés précédemment. Les cases présentant « Lamb < 35dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Les tableaux complets présentant les niveaux de bruit résiduel, ambiant ainsi que les contributions des éoliennes et les émergences pour chaque point en fonction des vitesses de vent sont reportés en Annexe.

Secteur Sud-Ouest :

Période Diurne (07h-20h)

Variante 1 / JOUR SO Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	Lamb < 35	0.0
4 m/s	0.0	0.0	0.5	0.5	Lamb < 35	0.5
5 m/s	0.0	0.5	1.0	0.5	4.0	0.5
6 m/s	0.5	1.0	1.0	1.0	5.0	1.0
7 m/s	0.0	1.0	0.5	1.0	4.5	1.0
8 m/s	0.0	1.0	0.5	1.0	5.0	1.0
9 m/s	0.0	0.5	0.5	0.5	3.5	1.0
10 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	2.0	0.5
11 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	1.5	0.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de Fin de Journée (20h–22h)

Variante 1 / FDJ SO Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.5
4 m/s	0.0	0.5	1.0	2.0	Lamb < 35	1.0
5 m/s	0.5	1.0	2.5	3.5	Lamb < 35	2.0
6 m/s	0.5	2.5	3.5	3.5	Lamb < 35	3.0
7 m/s	0.0	0.5	0.5	1.0	5.0	2.0
8 m/s	0.0	2.0	1.0	1.5	5.0	2.0
9 m/s	0.0	1.0	0.5	1.0	5.0	1.5
10 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	2.5	1.0
11 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	2.0	1.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période Nocturne (22h-07h)

Variante 1 / Nuit SO Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	1.0	2.5	3.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	0.5	1.5	1.5	Lamb < 35	Lamb < 35	3.0
7 m/s	1.0	3.0	1.0	3.0	Lamb < 35	3.0
8 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	3.0	0.5
9 m/s	0.0	1.0	0.5	1.0	3.0	1.5
10 m/s	0.0	0.5	0.0	1.0	2.5	1.0
11 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	2.5	0.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Secteur Nord-Est :

Période Nocturne (22h-07h)

Variante 1 / Nuit NE Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	1.5	Lamb < 35	Lamb < 35	3.0	Lamb < 35
5 m/s	1.0	3.0	2.5	2.5	3.0	Lamb < 35
6 m/s	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0
7 m/s	2.0	3.0	3.0	1.5	2.5	3.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

L'application des plans de bridage proposés permet donc de ramener l'impact acoustique du projet éolien de Bouzonville aux Bois à une situation réglementairement acceptable.

PÉRIODE HIVERNALE – variante 2

Secteur Sud-Ouest :

Période Diurne (07h-20h)

Variante 2 / JOUR SO Hiver	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s
E01-N163-6.XMW			Mode 17						
E02-N163-6.XMW			Mode 17	Mode 7					
E03-N131-3.6MW									
E04-N131-3.6MW									
E05-N131-3.9MW			Mode 13	Mode 13	Mode 9	Mode 2			
E06-N131-3.9MW			Mode 13	Mode 13	Mode 11	Mode 6			

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Période de Fin de Journée (20h–22h)

Variante 2 / FDJ SO Hiver	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s
E01-N163-6.XMW									
E02-N163-6.XMW					Mode 4				
E03-N131-3.6MW									
E04-N131-3.6MW									
E05-N131-3.9MW			Mode 9	Mode 13	Mode 13	Mode 8	Mode 2		
E06-N131-3.9MW			A	A	A	Mode 10	Mode 6		

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Période Nocturne (22h-07h)

Variante 2 / Nuit SO Hiver	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s
E01-N163-6.XMW			Mode 12	Mode 7	Mode 3				
E02-N163-6.XMW			Mode 12	Mode 12	Mode 12	Mode 4			
E03-N131-3.6MW				Mode 4					
E04-N131-3.6MW			Mode 11	Mode 5	Mode 3				
E05-N131-3.9MW			Mode 11	A	Mode 13	Mode 13	Mode 8	Mode 3	Mode 3
E06-N131-3.9MW			A	A	A	A	Mode 10	Mode 3	Mode 3

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Secteur Nord-Est :

Période Nocturne (22h-07h)

Variante 2 / Nuit NE Hiver	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
E01-N163-6.XMW				Mode 17	Mode 4
E02-N163-6.XMW			Mode 13	Mode 17	Mode 13
E03-N131-3.6MW				Mode 12	Mode 4
E04-N131-3.6MW				Mode 12	Mode 6
E05-N131-3.9MW			Mode 11	Mode 13	Mode 8
E06-N131-3.9MW	A	A	A	Mode 13	Mode 11

Mode X : Mode Bridé ; A : Arrêt

Nous reportons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations suite à l'application des plans de bridage présentés précédemment. Les cases présentant « Lamb < 35dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Les tableaux complets présentant les niveaux de bruit résiduel, ambiant ainsi que les contributions des éoliennes et les émergences pour chaque point en fonction des vitesses de vent sont reportés en Annexe.

Secteur Sud-Ouest :

Période Diurne (07h-20h)

Variante 2 / JOUR SO Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.0	0.0	0.5	0.5	Lamb < 35	0.5
4 m/s	0.0	0.0	0.5	0.5	Lamb < 35	0.5
5 m/s	0.0	0.5	0.5	0.5	5.0	0.5
6 m/s	0.5	1.0	1.5	1.0	5.0	1.0
7 m/s	0.5	1.5	1.0	1.0	5.0	1.0
8 m/s	0.0	1.0	0.5	1.5	5.0	1.0
9 m/s	0.0	1.0	0.5	1.0	5.0	1.0
10 m/s	0.0	0.5	0.0	1.0	3.0	1.0
11 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	2.5	0.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de Fin de Journée (20h–22h)

Variante 2 / FDJ SO Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	0.5	0.5	Lamb < 35	2.0	Lamb < 35	1.0
4 m/s	0.5	0.5	1.5	2.0	Lamb < 35	1.0
5 m/s	0.5	1.5	3.0	4.0	Lamb < 35	1.5
6 m/s	1.0	3.0	4.5	4.5	Lamb < 35	3.0
7 m/s	0.5	2.5	3.0	2.5	5.0	2.5
8 m/s	0.5	2.5	1.0	1.5	5.0	2.0
9 m/s	0.0	1.5	0.5	1.5	5.0	1.5
10 m/s	0.0	1.0	0.0	1.0	3.5	1.0
11 m/s	0.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période Nocturne (22h-07h)

Variante 2 / Nuit SO Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	1.0	3.0	3.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	1.0	3.0	2.5	Lamb < 35	Lamb < 35	3.0
7 m/s	1.0	2.5	1.0	3.0	Lamb < 35	3.0
8 m/s	0.0	2.5	0.5	2.0	3.0	1.5
9 m/s	0.0	1.5	0.5	1.5	3.0	1.0
10 m/s	0.0	1.0	0.0	1.0	3.0	1.0
11 m/s	0.0	0.5	0.0	0.5	3.0	0.5

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Secteur Nord-Est :

Période Nocturne (22h-07h)

Variante 2 / Nuit NE Hiver	Point 1 : Laas	Point 2 : Ascoux	Point 3 : Bouzonville-aux-Bois Ouest	Point 4 : Bouzonville-aux-Bois Est	Point 5 : Bouzonville-aux-Bois Sud	Point 6 : Boouilly-en-Gâtinais
3 m/s	Lamb < 35	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	1.5	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	1.5	3.0	3.0	3.0	3.0	Lamb < 35
6 m/s	0.5	2.0	2.0	1.5	3.0	Lamb < 35
7 m/s	2.5	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

L'application des plans de bridage proposés permet donc de ramener l'impact acoustique du projet éolien de Bouzonville aux Bois à une situation réglementairement acceptable.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Au regard du recul des éoliennes vis-à-vis des habitations, des mesures de limitation mises en œuvre en phase chantier et du fonctionnement optimisé des éoliennes en exploitation, l'impact acoustique résiduel du projet éolien des Grenouillettes est jugé faible.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

MHS01 – Mise en place d'un suivi acoustique des éoliennes

Conformément à l'article 28 de l'arrêté du 16 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, l'exploitant fera vérifier la conformité acoustique de l'installation aux dispositions de l'article 26 du présent arrêté. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du préfet, cette vérification sera faite dans les 12 mois qui suivront la mise en service industrielle. Dans le cas d'une dérogation accordée par le préfet, la conformité acoustique de l'installation devra être vérifiée au plus tard dans les 18 mois qui suivront la mise en service industrielle de l'installation.

Les mesures effectuées pour vérifier le respect des dispositions de l'article 26, ainsi que leur traitement, seront conformes au protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées. Le coût de ce suivi est estimé à 15 000 € HT.

G.4.2.2 LES ÉMISSIONS LUMINEUSES

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

Aucune mesure d'évitement des émissions lumineuses n'est possible. Le balisage des éoliennes pour l'aéronautique étant réglementé, les installations ne peuvent y déroger.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MHR05 – Mise en place d'un balisage aéronautique d'intensité lumineuse adaptée

Le clignotement des feux de balisage peut être considéré comme une gêne par les riverains. De façon à réduire les impacts visuels et notamment ceux induits de nuit, l'intensité lumineuse des éclairages est différente entre les périodes diurnes (type A de couleur blanche) et nocturnes (type B de couleur rouge), respectivement 20 000 candelas (unité de mesure de l'intensité lumineuse) et 2 000 candelas. L'intensité lumineuse du balisage nocturne sera donc 10 fois moindre que celle du balisage diurne.

Des feux de moyenne intensité, dits " à faisceaux modifiés ", pourront être utilisés en lieu et place des feux de moyenne intensité de type B. Ces feux MI à faisceaux modifiés sont des feux rouges à éclats utilisables pour le balisage de nuit, dont l'intensité effective à 4° de site au-dessus du plan horizontal est de 2 000 cd et qui respectent la répartition lumineuse décrite dans le tableau ci-après.

	ANGLE DE SITE PAR RAPPORT À L'HORIZONTALE				
	+ 4°	ENTRE + 1° ET + 3° INCLUS	0°	-1°	+ 4°
Intensité de référence (cd)	Intensité moyenne minimale (cd)	Intensité minimale (cd)	Intensité minimale (cd)	Intensité minimale (cd)	Intensité minimale (cd)
2 000	2 000	1 500	750	200	32

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Au regard des mesures de limitation de l'intensité du balisage des éoliennes, l'impact lié aux émissions lumineuses sera faible.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Une vérification régulière du fonctionnement et de la synchronisation des feux de balisage sera réalisée lors du suivi périodique des installations.

	SYNTHÈSE	IMPACT RÉSIDUEL
	La mise en œuvre d'une optimisation acoustique des éoliennes en période nocturne permettra d'induire un impact acoustique résiduel jugé faible.	**FAIBLE**
	Les émissions lumineuses du parc éolien sont réglementaires, la limitation de l'intensité du balisage permettra toutefois de réduire les nuisances induites. Leur impact résiduel est jugé faible.	**FAIBLE**

G.4.3 LES MESURES POUR L'AGRICULTURE

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

Le site d'implantation des éoliennes est quasiment exclusivement constitué de parcelles agricoles, l'impact sur l'agriculture n'a donc pas pu être évitée.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MHR06 – Prise en compte des pratiques agricoles dans la conception des aménagements

Les installations et aménagements du parc éolien des Grenouillettes ont été définis en concertation avec les propriétaires et exploitants des parcelles agricoles concernées. Les méthodes d'exploitation des agriculteurs ont notamment été prises en compte afin de concevoir un projet qui perturbera le moins possible les activités en place.

Lors de la conception du projet, l'emprise sur les terres agricoles a été réduite au minimum pour la création des chemins d'accès et des aires de grutage.

MHR07 – Réduction des emprises sur terres agricoles en phase exploitation

Les modifications de terrain non liées aux emprises définitives (aires de stockage, rectifications temporaires de virages) feront l'objet d'une remise en état suite à la phase de travaux. Le démantèlement de ces installations permettra de réduire de l'ordre de 10 395 m² (soit 1,04 ha) l'emprise permanente des aménagements du projet sur les parcelles agricoles.

MHR08 – Enfouissement du réseau électrique inter-éolien adapté aux pratiques agricoles

Les câbles du réseau électrique inter-éolien seront enterrés à une profondeur suffisante pour permettre une remise en culture après travaux. Ainsi, le réseau d'évacuation d'énergie interne au parc traversera au plus court les parcelles agricoles. Comme il est implanté à une profondeur d'1 m minimum, les pratiques culturales classiques (labour à une profondeur de 30 cm et sous solage de 50 à 60 cm) ne seront pas impactées. L'installation du réseau électrique inter-éolien ne génèrera donc pas de consommation d'espace agricole.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Les mesures de réduction mise en œuvre lors de la conception, de la construction et de l'exploitation du parc éolien permettront d'induire un impact résiduel faible sur l'activité agricole. Les emprises liées aux aménagements et installations du parc éolien ne remettront nullement en cause l'exploitation des parcelles sur le site.

MESURE(S) DE COMPENSATION

La consommation de terre agricole est supérieure au seuil de 1 ha donnant lieu à une compensation collective agricole (arrêté préfectorale du Loiret dans le cadre du décret n°2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime). Le décret du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime précise que « *L'étude préalable comprend :*

- *5° Le cas échéant, les mesures de compensation collective envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire concerné, l'évaluation de leur coût et les modalités de leur mise en œuvre* ».

MHC01 -Pistes de création de valeur ajoutée agricole sur le territoire

L'impact du projet éolien des Grenouillettes sur l'économie agricole sur 7 ans a été évalué à 45 626 €. Le rendement économique moyen des investissements retenus pour l'agriculture est de 1€ investi pour 2€ générés. L'enveloppe allouée en compensation sera donc de 22 828 €.

Les Paiements pour Services Environnementaux rémunèrent les agriculteurs pour des actions qui contribuent à restaurer ou maintenir des écosystèmes, dont la société tire des bénéfices (préservation de la qualité de l'eau, stockage de carbone, protection du paysage et de la biodiversité…).

Les PSE engagent d'une part des financeurs, en principe les bénéficiaires directs des avantages comme des entreprises, des individus, des associations ou des acteurs publics. Ils engagent d'autre part des agriculteurs considérés comme fournisseurs d'un service environnemental, et qui reçoivent en échange de ce service un paiement conditionné à l'atteinte de résultats sur l'écosystème.

Le PSE se présente comme un cahier des charges, l'agriculteur se positionne sur des objectifs à atteindre sur 5 ans sur différents indicateurs définis par le financeur. La rémunération est définie sur la réalisation et non sur la projection.

Les PSE sont ainsi des outils d'accompagnement de transition agricole adaptés au territoire et aux systèmes de productions locaux.

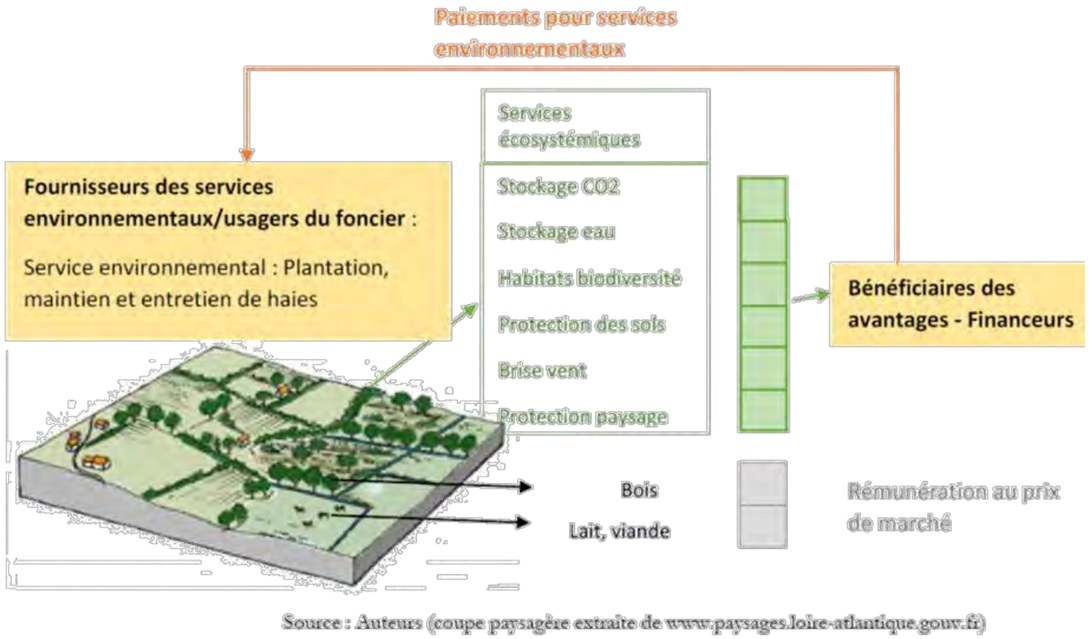


Figure 82 : Paiements pour services environnementaux

Les PSE pourraient être mis en place sur le territoire du PETR Beauce Gâtinais en Pithiverais afin de répondre aux objectifs de qualité de l'eau sur ce territoire : phytosanitaire et nitrates. Le PETR est actuellement en train de mener un suivi des reliquats azotés, les PSE pourraient faire écho à la démarche.

Des exemples d'indicateurs pouvant être proposés :

- Nombre d'espèces dans les couverts d'interculture
  - Favoriser la couverture des sols pour limiter la lixiviation de l'azote et enrichissement des sols pour une amélioration de l'autofertilité des sols et ainsi une réduction des intrants chimiques
- Surface désherbée mécaniquement :
  - Réduire les traitements chimiques
- Indice de Fréquence de traitement Herbicides et Hors Herbicides
  - Réduire les traitements chimiques
- Surface non traitée :
  - Réduire les traitements chimiques
- Quantité moyenne d'azote minéral épandue
  - Réduire l'utilisation de l'azote minéral
- % de cultures à bas niveaux d'intrants dans l'assolement de l'exploitation :
  - Diversifier l'assolement pour limiter les résistances aux traitements chimiques et favoriser les cultures nécessitant peu d'intrants chimiques
- Densité de haies ou largeur des bandes enherbées :
  - Réduire les risques des ruissellements des intrants

La compensation agricole collective permettrait, de financer des actions identifiées permettant ainsi de développer un réseau PSE pour les agriculteurs du territoire. Si d'autres projets éoliens venaient à voir le jour sur ce territoire, les montants pourraient être réunis.

Le rendement économique moyen des investissements retenus pour ce projet est de 1€ investi pour 2€ générés. La dotation pour le projet de territoire de paiements pour services environnementaux (PSE) sera donc de 22 828 €.

Solution proposée dans l'hypothèse où certains projets n'aboutiraient pas

Si le projet n'aboutissait pas, le maître d'ouvrage proposerait que la somme résiduelle (22 828 € - les sommes déjà engagées dans le ou les projets) soit allouée à un nouveau projet structurant validé par la CDPENAF qui n'aurait pas été envisagé à ce jour.

Mise en paiement des mesures

Dû à l'incertitude sur les délais de réalisation des projets, le paiement des mesures interviendra lorsque l'arrêté d'autorisation environnementale purgé de tout recours sera délivré pour le projet éolien.

MESURE(S) DE SUIVI

Aucune mesure de suivi ne sera nécessaire.

	SYNTHÈSE	IMPACT RÉSIDUEL
	Le projet éolien des Grenouillettes a été conçu afin de prendre en compte l'activité agricole du site. Des mesures de réduction visant à limiter la consommation d'espace agricole permettent d'induire un impact résiduel limité des aménagements du parc éolien sur l'activité agricole. Conformément à l'article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime, une compensation agricole collective sera mise en œuvre dans le cadre du projet. Elle concernera un montant total de 22 828 € qui pourront être investis dans les Paiements pour Services Environnementaux qui rémunèrent les agriculteurs pour des actions qui contribuent à restaurer ou maintenir des écosystèmes, dont la société tire des bénéfices (préservation de la qualité de l'eau, stockage de carbone, protection du paysage et de la biodiversité…).	**FAIBLE**

G.4.4 LES MESURES LIÉES AUX RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

MHE02 - Choix d'un site à l'écart des risques industriels et technologiques

Le site d'implantation retenu pour le parc éolien des Grenouillettes est localisé à une distance significative des voies de communication et installations susceptibles d'induire des risques industriels et technologiques. Les éoliennes seront notamment situées à plus de 100 m de l'autoroute A19 qui concentre les risques de transport de matières dangereuses. À cette distance, le risque de propagation d'un accident sur l'autoroute vers les éoliennes est jugé très peu probable. Les éoliennes sont par ailleurs situées à plus de 500 m de toute installation classée (ICPE). Aucune installation à risque industriel notable n'est donc recensés au sein du périmètre d'étude de dangers. Cette démarche dans la conception du projet a permis d'éviter tout risque significatif lié aux risques industriels et technologiques.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MHR09 – Mise en place de dispositifs visant à réduire le risque d'accident lié aux installations

Les dispositions visant à minimiser les risques d'accidents portent sur la conception des ouvrages et sur leur résistance aux conditions extrêmes et/ou exceptionnelles. Comme indiqué dans l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, les éoliennes installées seront notamment conformes à la norme NF EN 61 40-1 ou CEI 61 400-1 ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union Européenne, à l'exception des dispositions contraires aux prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011.

Afin d'assurer une assise stable et pérenne pouvant résister aux vents, une étude géotechnique sera réalisée avant la phase de travaux (mission normalisée G12 + dimensionnement des massifs et mission G2). Elle aura pour but de spécifier le type et les dimensions des fondations, ainsi que les modalités de mise en œuvre du chantier.

Conformément aux articles 13 et 14 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, les personnes étrangères à l'installation n'auront pas d'accès libre à l'intérieur des aérogénérateurs. Les accès à l'intérieur de chaque aérogénérateur, des postes de transformation, de raccordement ou de livraison seront maintenus fermés à clef afin d'empêcher les personnes non autorisées d'accéder aux équipements.

Chaque aérogénérateur sera identifié par un numéro, affiché en caractères lisibles sur son mât. Le numéro sera identique à celui généré à l'issue de la déclaration prévue à l'article 2.2 de l'arrêté.

Les prescriptions à observer par les tiers seront affichées soit en caractères lisibles, soit au moyen de pictogrammes sur un panneau sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur les postes de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement. Elles concerneront notamment :

- Les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale ;
- L'interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur ;
- La mise en garde face aux risques d'électrocution ;
- La mise en garde, le cas échéant, face au risque de chute de glace.

Conformément aux articles 22 et 23 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, des consignes de sécurité seront établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Ces consignes indiqueront :

- Les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation ;
- Les limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt (notamment pour les défauts de structures des pales et du mât, pour les limites de fonctionnement des dispositifs de secours notamment les batteries, pour les défauts de serrages des brides) ;
- Les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles ;
- Les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours ;
- Le cas échéant, les informations à transmettre aux services de secours externes (procédures à suivre par les personnels afin d'assurer l'accès à l'installation aux services d'incendie et de secours et de faciliter leur intervention).

Les consignes de sécurité indiqueront également les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité dans les situations suivantes : survitesse, conditions de gel, orages, tremblements de terre, haubans rompus ou relâchés, défaillance des freins, balourd du rotor, fixations détendues, défauts de lubrification, tempêtes de sable, incendie ou inondation.

En cas de détection d'un fonctionnement anormal notamment en cas d'incendie ou d'entrée en survitesse d'un aérogénérateur, l'exploitant ou une personne qu'il aura désigné et formé sera en mesure :

- de mettre en œuvre les procédures d'arrêt d'urgence mentionnées à l'article 22 dans un délai maximal de 60 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur ;
- de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur

Le site dépend du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) du Loiret dont le centre organisationnel est situé à Semoy. La caserne de pompiers la plus proche est le Centre de Secours Principal de Pithiviers. Elle est située à 10 km, soit environ 10 minutes du site du parc éolien des Grenouillettes.

MHR10 – Dispositifs spécifiques aux conclusions de l'étude de dangers

Les conclusions de l'étude de dangers indiquent que l'ensemble des risques étudiés est acceptable vis-à-vis de la matrice réglementaire d'acceptabilité du risque. Plusieurs mesures de maîtrise de risque seront toutefois mises en œuvre dans le cadre du projet éolien des Grenouillettes :

- Contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages (brides, joints...). Conformément à l'article 18 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, les couples de serrage (brides sur les diverses sections de la tour, bride de raccordement des pales au moyeu, bride de raccordement du moyeu à l'arbre lent, éléments du châssis, éléments du pitch system, couronne du Yam Gear, boulons de fixation de la nacelle…) seront vérifiés avant toute mise en service industrielle. L'exploitant réalisera des essais sur chaque aérogénérateur permettant de s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble des équipements mobilisés pour mettre chaque aérogénérateur en sécurité. Selon une périodicité qui ne pourra excéder 1 an, l'exploitant réalisera des tests pour vérifier l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur de l'aérogénérateur ;
- Arrêt automatique et diminution de la prise au vent de l'éolienne (mise en drapeau progressive des pâles) par le système de conduite en cas de tempête. L'éolienne sera mise à l'arrêt si la vitesse de vent mesurée dépasse la vitesse maximale pour laquelle elle a été conçue ;
- Conformément à l'article 25 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, chaque aérogénérateur sera équipé d'un système permettant de détecter ou de déduire la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur. En cas de formation importante de glace, l'aérogénérateur sera mis à l'arrêt dans un délai maximal de 60 minutes. L'exploitant définira une procédure de redémarrage de l'aérogénérateur en cas d'arrêt automatique lié à la présence de glace sur les pales permettant de prévenir la projection de glace ;
- Conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, les prescriptions à observer par les tiers seront affichées soit en caractères lisibles soit au moyen de pictogrammes sur des panneaux positionnés sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement. Elles concerneront notamment la mise en garde face au risque de chute de glace.
- Prévention de l'échauffement significatif des pièces mécaniques à l'aide de capteurs de température des pièces mécaniques et une mise à l'arrêt ou bridage jusqu'à refroidissement. Conformément à l'article 18 de

l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, vérification du système au bout de 3 mois de fonctionnement puis selon une périodicité qui ne pourra excéder 3 ans. Maintenance de remplacement en cas de dysfonctionnement de l'équipement ;

- Détection de survitesse et système de freinage. Mise en œuvre de systèmes de coupure s'enclenchant en cas de dépassement des seuils de vitesse prédéfinis, indépendamment du système de contrôle commande. Le système de freinage sera constitué d'un frein aérodynamique principal (mise en drapeau des pales) et / ou d'un frein mécanique auxiliaire. Conformément à l'article 18 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, avant toute mise en service industrielle, l'exploitant réalisera des essais sur chaque aérogénérateur permettant de s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble des équipements mobilisés pour mettre chaque aérogénérateur en sécurité. Selon une périodicité qui ne pourra excéder 1 an, l'exploitant réalisera des tests pour vérifier l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur de l'aérogénérateur ;
- Arrêt automatique et diminution de la prise au vent de l'éolienne (mise en drapeau progressive des pâles) par le système de conduite en cas de tempête. L'éolienne sera mise à l'arrêt si la vitesse de vent mesurée dépasse la vitesse maximale pour laquelle elle a été conçue.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Au regard de l'absence de risque significatif aux abords du projet et des mesures de sécurisation mises en œuvre, l'impact résiduel lié aux risques industriels et technologiques sera faible.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Aucune mesure de suivi ne sera nécessaire.

	SYNTHÈSE	IMPACT RÉSIDUEL
	Le parc éolien des Grenouillettes sera suffisamment éloigné des installations présentant des risques industriels et technologiques du territoire pour éviter tout accident. Les mesures de réduction mises en œuvre lors de la conception, construction et exploitation des éoliennes permettront par ailleurs de prévenir tout risque significatif lié aux installations du parc éolien.	**TRÈS FAIBLE**

G.4.5 LES MESURES LIÉES AUX SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES

G.4.5.1 LES MESURES POUR L'AVIATION CIVILE ET MILITAIRE

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

Les éoliennes seront installées en dehors des zones contraintes par des servitudes liées à l'aviation militaire.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MHR11 – Prise en compte des contraintes en altitude liées à la MSA de l'aérodrome d'Orléans/Saint-Denis-de-l'Hôtel

Le gabarit des éoliennes a été défini afin de respecter l' altitude maximale en bout de pale de 309 m NGF préconisé par l'aviation civile pour le pas perturber les arrivées omnidirectionnelles (MSA) de l'aérodrome d'Orléans/Saint-Denis-de-l'Hôtel. Les éoliennes présenteront une altitude maximale en bout de pale de 308,3 m NGF pour E1, 305,7 m NGF pour E2, 275,5 m NGF pour E3, 275,3 m NGF pour E4, 292,4 m NGF pour E5 et 292,3 m NGF pour E6.

MHR05 – Mise en place d'un balisage aéronautique d'intensité lumineuse adaptée

Les éoliennes constituent des installations de grande hauteur qui peuvent constituer des obstacles à la navigation aérienne. Elles feront donc l'objet d'un balisage lumineux conforme à l'arrêté du 23 avril 2018 modifié par l'arrêté du 29 mars 2022 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne :

- De jour, chaque éolienne sera dotée d'un balisage lumineux diurne assuré par des feux d'obstacle de moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas). Ces feux d'obstacle seront installés sur le sommet de la nacelle et seront visibles dans tous les azimuts (360°).
- De nuit, chaque éolienne sera dotée d'un balisage lumineux nocturne assuré par des feux d'obstacle de moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas). Ces feux d'obstacle seront installés sur le sommet de la nacelle et seront visibles dans tous les azimuts (360°).

Des feux de moyenne intensité, dits " à faisceaux modifiés ", pourront être utilisés en lieu et place des feux de moyenne intensité de type B. Ces feux MI à faisceaux modifiés sont des feux rouges à éclats utilisables pour le balisage de nuit, dont l'intensité effective à 4° de site au-dessus du plan horizontal est de 2 000 cd et qui respectent la répartition lumineuse décrite dans le tableau ci-après :

	ANGLE DE SITE PAR RAPPORT À L'HORIZONTALE				
	+ 4°	ENTRE + 1° ET + 3° INCLUS	0°	-1°	+ 4°
Intensité de référence (cd)	Intensité moyenne minimale (cd)	Intensité minimale (cd)	Intensité minimale (cd)	Intensité minimale (cd)	Intensité minimale (cd)
2 000	2 000	1 500	750	200	32

Les éoliennes du projet présentant une hauteur totale supérieure à 150 mètres, le balisage par feux de moyenne intensité décrit ci-dessus sera complété par des feux d'obstacles de basse intensité de type B (rouges, fixes, 32 cd) installés sur le fût, opérationnels de jour comme de nuit. Au regard de la hauteur des installations (entre 150 et 200 m), ce balisage complémentaire sera installé à une hauteur de 45 m. Un nombre suffisant de feux sera installé sur le mât de manière à assurer la visibilité du fût dans tous les azimuts (360°).

Conformément à l'arrêté précité, lors de la période de travaux, la présence d'éoliennes en cours de levage sera communiquée aux différents usagers de l'espace aérien par la voie de l'information aéronautique. À cette fin l'exploitant des éoliennes, après coordination avec le responsable du chantier, fournira les informations nécessaires aux autorités de l'aviation civile et de la défense territorialement compétentes au moins 7 jours avant le début du chantier.

Ces informations comprendront au minimum :

- Les coordonnées de chaque éolienne exprimées dans le référentiel WGS 84 ;
- La hauteur en bout de pale (pale en position verticale) ;
- L'altitude en bout de pale (pale en position verticale) par rapport au niveau moyen de la mer dans le système de référence vertical légal applicable localement.

Un balisage temporaire constitué de feux d'obstacles basse intensité de type E (rouges, à éclats, 32 cd) sera mis en œuvre dès que la nacelle de l'éolienne sera érigée. Ces feux d'obstacle seront opérationnels de jour comme de nuit. Ils seront installés sur le sommet de la nacelle et seront visibles dans tous les azimuts (360°). Le balisage définitif prescrit par l'arrêté pourra également être utilisé en lieu et place du balisage temporaire décrit ci-dessus.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Au regard de la localisation, du gabarit des installations et du balisage des éoliennes, l'impact sur l'aviation civile et militaire sera nul.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Une vérification régulière du fonctionnement et de la synchronisation des feux de balisage sera réalisée lors du suivi périodique des installations.

G.4.5.2 LES MESURES POUR LES VOIES DE COMMUNICATION

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

MHE03 – Éloignement des éoliennes à plus d'une hauteur totale + 20 m des routes départementales

Les installations du projet éolien des Grenouillettes présentent un recul suffisant pour éviter tout risque notable sur les voies de communication du territoire. Pour rappel, l'éolienne la plus proche (E6) d'une route départementale (RD30) présente un recul de 204 m, soit une hauteur totale d'éolienne + 24 m de cet axe.

MHE04 – Éloignement réglementaire des éoliennes à plus de 100 m de l'autoroute A19

L'autoroute A19 est concernée par une bande inconstructible de 100 m de part et d'autre de son axe. Aucune éolienne n'a été implantée sur cette zone. L'éolienne la plus proche (E3) sera distante de 123 m de la bande d'arrêt d'urgence de l'A19 et 135 m de l'axe de l'autoroute. Le projet respecte donc le recul réglementaire à cet axe routier.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MHR12 - Définition d'un tracé d'accès au site adapté aux convois

L'accès au site pour le transport des éléments structurels des éoliennes se fera sur le réseau routier principal adapté au transport de matériels de grandes dimensions. Aux abords du site, le transport se fera par le réseau routier offrant une structure adaptée au poids des véhicules en charge, ne nécessitant pas de travaux de voirie et supportant prioritairement un trafic limité. Cet aspect sera confirmé par le transporteur des éléments des éoliennes en phase de préparation du chantier.

Pour réduire les impacts potentiels du trafic généré par le chantier, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- Des contacts préalables seront pris avec les services gestionnaires des routes et les services de sécurité, notamment pour définir les itinéraires des convois exceptionnels et mettre en œuvre d'éventuelles déviations ;
- Des aménagements provisoires et ponctuels de voirie (rectifications de virages, aménagements de carrefours…) seront réalisés si nécessaire après reconnaissance préalable du circuit ;
- Une information préalable sera réalisée auprès des maires des communes concernées et de la gendarmerie nationale concernant la date de commencement du chantier, sa durée et ses implications sur le trafic.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Les mesures d'évitement et de réduction permettront d'aboutir à un impact résiduel très faible du projet sur les voies de communication. Toutefois, une détérioration ponctuelle de routes ou de chemins agricoles lors de la phase de chantier est possible.

MESURE(S) DE COMPENSATION

MHC02 – Remise en état éventuelle de la voirie dégradé dans le cadre du chantier

En cas de détérioration de tronçons de route du fait du passage des engins de transport et de chantier lors de la construction du parc éolien, l'exploitant s'engage à remettre en état à ses frais les voies de communication dégradées dans un délai de six mois après la mise en service du parc éolien.

MESURE(S) DE SUIVI

MHS02 – Suivi de l'évolution de voirie avant et après le chantier de construction

Un état des lieux du réseau routier emprunté par les engins de transport et de chantier sera réalisé préalablement à la phase de chantier avec les exploitants des voiries concernées. Ce même état des lieux sera réalisé à nouveau à la fin de la construction du parc éolien afin d'identifier d'éventuelles dégradations du réseau.

Si une mesure de compensation destinée à remettre en état des tronçons de voirie dégradés est envisagée, un nouveau suivi sera réalisé par l'exploitant conjointement avec le gestionnaire de voirie concerné pour constater la remise en état effectuée.

G.4.5.3 LES MESURES POUR LE SIGNAL AUDIOVISUEL

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

Aucune mesure d'évitement ne peut être mise en œuvre.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

Aucune mesure de réduction ne peut être mise en œuvre.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

L'effet résiduel du parc éolien des Grenouillettes le signal télévisuel est jugé faible au regard de sa situation vis-à-vis des émetteurs du territoire.

MESURE(S) DE COMPENSATION

MHC02 - Rétablissement du signal télévisuel

En cas de perturbation locale de la réception de la télévision, le maître d'ouvrage de la centrale respectera l'article L.112-12 du Code de la Construction et de l'Habitation qui dispose que « le constructeur est tenu de faire réaliser à ses frais, sous le contrôle du Conseil supérieur de l'audiovisuel, une installation de réception ou de réémission propre à assurer des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage de la construction projetée. Le propriétaire de ladite construction est tenu d'assurer, dans les mêmes conditions, le fonctionnement, l'entretien et le renouvellement de cette installation ». Ainsi, si des perturbations de réception TV sont constatées localement après la mise en service de la centrale éolienne, des mesures spécifiques seront mises en œuvre :

- Information des riverains et réception des doléances en mairie ;
- Mandat d'un installateur agréé, pour constatation des perturbations chez les riverains et budgétisation d'un plan d'actions correctives ;
- Financement des actions correctives au cas par cas (réorientation antenne TV, installation d'une parabole, implantation de réémetteurs sur les éoliennes).

De la même manière, si des perturbations des communications de téléphones portables sont occasionnées par la mise en service de la centrale éolienne, des mesures de suppression seront proposées en concertation avec les exploitants des réseaux mobiles concernés.

G.4.5.4 LES MESURES POUR LES RÉSEAUX ET CANALISATIONS

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

Les éoliennes ont été implantées afin d'éviter tout impact direct sur les réseaux et canalisations du site.

MHE05 – Recul des éoliennes aux lignes électriques HTB

Les éoliennes du projet des Grenouillettes respectent la recommandation de RTE pour l'implantation des éoliennes, à savoir un recul d'une hauteur totale + 3 m au câble le plus proche. Elles n'induiront donc pas de risque notable pour ce réseau électrique HTB

MESURE(S) DE RÉDUCTION

MHR13 – prise en compte des réseaux existants en phase chantier

En phase chantier des mesures de réduction seront mises en œuvre lors de la construction des aménagements annexes (accès notamment) afin de prendre en compte les réseaux locaux et canalisations existantes (électricité, eau…). Des déclarations de travaux seront réalisées en amont de la phase chantier pour identifier précisément les ouvrages existants. Les exploitants de ces ouvrages seront contactés avant toute intervention afin de bien prendre en considération d'éventuelles préconisations.

Une attention particulière sera portée aux lignes électriques HTB exploitées par RTE. Les entreprises intervenant sur le chantier seront informées des risques liés à ces réseaux et de la conduite à tenir pour réduire le risque d'accident.

IMPACT (S) RÉSIDUEL(S)

Au regard des mesures d'évitement et de réduction, l'impact du projet éolien sur les réseaux et canalisations est jugé nul.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Aucune mesure de suivi ne sera nécessaire.

	SYNTHÈSE	IMPACT RÉSIDUEL
	Les mesures d'évitement et de réduction permettent de prendre en considération les contraintes liées à l'aviation civile et militaire. Le projet n'aura donc pas d'impact résiduel sur ces activités.	**NUL**
	Les éoliennes ont été implantées en recul vis-à-vis des routes départementales et de l'autoroute A19 afin de réduire le risque d'accident. L'étude de dangers a permis de démontrer que sous réserve de mesures, le risque est jugé acceptable.	**TRÈS FAIBLE**
	Les mesures de réduction en phase chantier permettront de limiter les perturbations sur le trafic des voies de communication empruntées par les convois et engins de chantier. En cas de dégradation d'un tronçon de route du fait du chantier du parc éolien des Grenouillettes, le pétitionnaire réalisera une remise en état compensatoire du réseau concerné.	**TRÈS FAIBLE**
	Une mesure de compensation sera mise en œuvre en cas de perturbation du signal télévisuel chez les riverains du parc éolien.	**FAIBLE**
	Le recul d'une hauteur totale + 3 m des éoliennes aux lignes électriques aériennes HTB, conformément aux recommandations de RTE, permet de réduire significativement le risque d'impact sur ce réseau.	**NUL**
	Une localisation précise des réseaux et canalisations sera réalisée en amont de la phase de chantier afin de définir la conduite à tenir pour les entreprises intervenant sur le chantier. Le risque accidentel lié aux réseaux et canalisations est donc jugé très faible.	**TRÈS FAIBLE**

G.4.6 LES MESURES LIÉES AUX DÉCHETS

MESURE(S) D'ÉVITEMENT

MHE06 – Limitation des déchets à la source

Dans un souci d'évitement, les entreprises qui participeront à la construction et à l'exploitation des installations du parc éolien des Grenouillettes seront incitées par l'exploitant à limiter à la source le volume de déchets (éviter les emballages inutiles par exemple).

MHE07 – Évitement de production de déchets radioactifs

Le mix électrique français est aujourd'hui dominé par l'énergie nucléaire qui induit la production de déchets radioactifs dont certains présente une forte dangerosité pour l'homme et/ou une très longue durée de vie.

L'ADEME, dans une étude présentée aux assises européennes de la transition énergétique en juin 2022, indique que le développement des énergies renouvelables pour la production d'électricité d'ici à 2028 devrait se substituer pour 25% (ou 104 TWh) à de la production d'électricité nucléaire. L'agence de la transition énergétique précise que « *cela permettrait d'économiser l'équivalent de 550 millions d'euros d'uranium et d'éviter la production de 1 144 tonnes de déchets radioactifs en France entre 2021 et 2028* ».

Une centrale nucléaire induit donc en moyenne 11 g de déchets radioactifs par MWh produit, toutes catégories de déchets radioactifs confondus (vies courte et longue). Les objectifs de la PPE visent une réduction de l'électricité nucléaire au profit de l'électricité issue des énergies renouvelables. La production électrique issue du parc éolien des Grenouillettes, se substituant à terme à celle de centrales nucléaires, permettra d'éviter, au regard de la production électrique attendue, environ 792 kg de déchets radioactifs par an, soit 15,8 tonnes sur sa durée d'exploitation.

MESURE(S) DE RÉDUCTION

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 :

- Article 16 : l'intérieur de l'aérogénérateur sera maintenu propre. L'entreposage à l'intérieur de l'aérogénérateur de matériaux combustibles ou inflammables sera interdit.
- Article 20 : l'exploitant éliminera ou fera éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement. Il s'assurera que les installations utilisées pour cette élimination seront régulièrement autorisées à cet effet. Le brûlage des déchets à l'air libre sera interdit.
- Article 21 : les déchets non dangereux (définis à l'article R. 541-8 du code de l'environnement) et non souillés par des produits toxiques ou polluants seront récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées.

Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage seront la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Précisons que cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités.

MHR14 - Gestion des déchets en phase chantier

Ainsi, en phase de construction, un plan de gestion des déchets sera mis en place par le maître d'ouvrage afin d'appliquer la réglementation en vigueur sur les déchets. La gestion permettra de prévoir en amont la filière d'élimination ou de valorisation adaptée à chaque catégorie de déchets :

- Le tri sélectif des déchets sera mis en place sur le chantier via des conteneurs spécifiques situés dans une zone dédiée de la base de vie. Ces équipements permettront de valoriser un maximum de déchets et de limiter leur dispersion sur le site.
- Les déblais (terre végétale, sable, roche) seront stockés sur site sous forme de merlons avant d'être réutilisés pour le comblement. Les déblais de roche pourront être exportés en centre agréé ;
- Les emballages (cartons, plastiques), palettes et enrouleurs de câbles seront triés, collectés et récupérés via des filières de recyclage adéquates. Les autres déchets industriels banals (DIB), non valorisables, seront évacués vers un centre d'enfouissement ;
- Les déchets chimiques (bombes de peinture, éventuels kits anti-pollution souillés, matériaux souillés d'hydrocarbure ou d'huile) seront collectés dans des conteneurs étanches avant d'être emmenés dans un centre de traitement adapté ;

MHR15 - Gestion des déchets en phase exploitation

En phase d'exploitation, des mesures de gestion des déchets seront également appliquées :

- Les déchets dangereux (huiles des transformateurs, huiles des éoliennes, liquide de refroidissement) seront recyclés après décontamination ou évacués vers des centres de traitement agréés ;
- Les déchets d'équipements électriques et électroniques seront évacués vers des centres de traitement spécialisés et recyclés ;
- Les pièces métalliques seront recyclées ou évacuées vers un centre d'enfouissement technique adapté ;
- Les ordures ménagères seront évacuées vers un centre d'incinération pour valorisation énergétique ou vers un centre d'enfouissement adapté ;
- Les déchets verts seront valorisés sur place (paillage…) ou évacués vers un centre de compostage.

IMPACT(S) RÉSIDUEL(S)

Au regard du volume limité de déchets et des mesures de tri et valorisation mises en œuvre, l'impact résiduel lié à la production de déchets sera faible.

MESURE(S) DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

MESURE(S) DE SUIVI

Aucune mesure de suivi ne sera nécessaire.

	SYNTHÈSE	IMPACT RÉSIDUEL
	Le projet permettra d'éviter la production d'environ 15,8 tonnes de déchets radioactifs sur sa durée d'exploitation en se substituant à la production électrique des centrales nucléaires. Les déchets produits lors de la construction et de l'exploitation du parc éolien des Grenouillettes seront triés et dans la mesure du possible valorisés par réemploi, recyclage ou valorisation énergétique. Quand ces actions seront impossibles, les déchets seront évacués vers des centres de traitement adaptés. L'impact résiduel liés aux déchets sera donc faible, aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.	**FAIBLE**

G.5 LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

G.5.1 PRÉSENTATION DES MESURES

Les mesures ERC ont été anticipées dès les premières réflexions d'implantation du projet afin de déterminer l'implantation la plus favorable.

Définition :

Les **mesures d'évitement** permettent d'éviter l'impact dès la conception du projet. Ainsi, les modifications apportées dans le choix de l'implantation visent à supprimer les impacts forts sur les paysages immédiats et lointains. Ces changements représentent les différentes variantes étudiées et présentées dans les chapitres précédents.

Les **mesures de réduction** visent à réduire l'impact (diminution ou augmentation du nombre d'éoliennes, modification de l'espacement entre éoliennes, création d'ouvertures dans la ligne d'éoliennes, éloignement des habitations ...).

Les **mesures de compensation/accompagnement** visent à conserver globalement la valeur initiale des paysages.

L'implantation d'un parc éolien entraîne différentes conséquences, qu'elles soient liées au fonctionnement du site et à sa fréquentation, ou qu'elles soient induites par le chantier d'installation et l'exploitation des éoliennes. Les mesures de réduction et de compensation visent à réduire ces impacts, qui concernent souvent le paysage immédiat, et à conserver la valeur primaire du paysage occupé.

Mesures mises en place :

L'analyse des impacts du projet a montré que les futures éoliennes auront un impact fort sur les franges des villages du périmètre immédiat, particulièrement ceux de Laas, Ascoux, Bouzonville-aux-Bois et Verrines. L'intérieur de ces villages reste toutefois peu impacté, du fait de la densité du bâti qui ferme les vues et oriente le regard dans l'axe des rues.

Afin de limiter ces impacts forts sur les parcelles installées sur les franges des villages, les mesures ERC ont été anticipées dès les premières réflexions d'implantation du projet, notamment vis-à-vis des éléments anthropiques existant comme l'autoroute A19 et la ligne HT, afin de déterminer l'implantation la plus favorable. Des mesures d'accompagnement sont également envisagées pour les villages présentant les impacts les plus importants.

Les mesures ERC mises en place sont les suivantes :

Évitement

ME1 - SUPPRESSION D'UNE ÉOLIENNE :

Le choix de supprimer l'une des éoliennes les plus au Nord afin de limiter les impacts visuels sur cette partie du territoire et plus particulièrement sur Yèvres-le-Chatel. La diminution du nombre d'éoliennes permet de limiter l'espace qu'elles occupent dans le paysage et évite la saturation visuelle de celui-ci.

Réduction

MR1 - ADAPTATION DES DIMENSIONS DES ÉOLIENNES :

Afin de réduire l'impact sur les habitations, le rotor des éoliennes E5 et E6 a été réduit au maximum permettant de se rapprocher de la ligne HT et, par conséquent, de s'éloigner des habitations situées au Sud du projet. Cette réduction de la taille des rotors des éoliennes E5 et E6 permet une cohérence de tailles avec les E3 et E4. Ainsi la lecture des éoliennes est plus claire dans le paysage, ce qui permet de réduire leur prégnance.

Accompagnement

MA1 - PROPOSITION D'ACCOMPAGNEMENT DE PLANTATION DE HAIES :

L'implantation permet de limiter au maximum les impacts visuels pour toutes les zones habitées les plus proches

qui présentent des vues importantes sur les éoliennes du projet.

Afin de valoriser l'habitat et le cadre de vie le plus proche du projet, une mesure d'accompagnement de plantation de haies est proposée. Cette mesure est destinée aux habitations les plus proches, c'est-à-dire celles des villages de Laas, Ascoux, Bouzonville-aux-Bois et Verrines présentant des ouvertures visuelles directes en direction du projet.

Des végétaux issus de la palette végétale locale seront ainsi proposés aux riverains afin d'améliorer la « ceinture végétale » en bordure de zones bâties. Cette mesure contribuera à l'insertion du projet dans le cadre de vie et permettra l'enrichissement de la biodiversité locale.

Les zones identifiées sur la carte ci-contre nous permettent d'établir une enveloppe d'environ 21 000,00€ pour cette mesure qui sera mise en place lors de la première année d'exploitation. Ces aménagements se feront en concertation, et sous réserve de l'accord des propriétaires concernés.

Végétaux issus de la palette locale envisagés :

- Cornouiller mâle (Cornus mas)
- Cornouiller sanguin (Cornus sanguinea)
- Noisetier (Corylus avellana)
- Fusain d'Europe (Euonymus europaeus)
- Sureau noir (Sambucus nigra)
- Troène commun (Ligustrum vulgare)
- Viorne obier (Viburnum opulus)
- Charme commun (Carpinus betulus)
- Érable champêtre (Acer campestre)
- Genêt à balais (Cytisus scoparius)



Carte 135 : secteur pouvant présenter des vues directes sur les éoliennes, favorables à la plantation de haies paysagères

G.5.2 CONCLUSION DE L'ÉTUDE PAYSAGÈRE

Le projet, qui se situe dans un paysage peu marqué par la présence d'éoliennes, s'installe entre les villages de Bouzonville-aux-Bois, Ascoux et Verrines. Cette situation nous a amenés à réfléchir à l'implantation de ce nouveau parc afin de réduire au maximum son impact visuel depuis les villages et pour qu'il s'implante en cohérence avec le territoire qui l'accueille. Cette situation nous amène donc à être particulièrement vigilants quant à l'impact visuel du parc depuis les villages qui l'entourent.

G.5.2.1 LA VISIBILITÉ DU PROJET ÉOLIEN DANS LE PÉRIMÈTRE ÉLOIGNÉ

Les points de vue éloignés présentés dans cette étude ont été choisis en fonction de leur représentativité des lieux de découverte du paysage. L'analyse des photomontages nous conduit aux constats suivants. :

- Le projet sera principalement perceptible depuis la partie Nord de la zone d'étude. Au Sud, la Forêt d'Orléans offre un masque visuel qui empêche les vues lointaines sur les futures éoliennes. Depuis la partie Nord de la zone d'étude, la visibilité du projet est accentuée par le faible relief du paysage du Gâtinais qui offre de larges vues ouvertes en direction du futur parc.
- L'analyse des photomontages montre que l'implantation choisie amène une cohérence avec le paysage et l'absence d'éolienne sur le secteur rapproché évite la saturation visuelle de l'horizon lorsqu'elles apparaissent.
- Les éoliennes projetées sont toujours partiellement masquées par le relief ou la végétation, ce qui limite leur prégnance et réduit leur impact visuel.
- Les photomontages montrent également qu'aucun effet cumulé avec les parcs alentour n'a d'impact visuel négatif sur la lecture actuelle du paysage.

L'analyse depuis les différents points de vue présentés nous permet de conclure que depuis le paysage éloigné, le projet présente un impact visuel faible qui ne dégrade pas la lecture du territoire d'accueil et des éléments touristiques et patrimoniaux qui le composent.

G.5.2.2 LA VISIBILITÉ DU PROJET ÉOLIEN DANS LE TERRITOIRE RAPPROCHÉ

Le paysage rapproché du projet présente également un faible relief favorisant les vues lointaines et dégagées.

L'aire d'étude rapprochée concentre les principaux secteurs à enjeux du territoire, notamment le village touristique de Yèvre-le-Châtel. L'analyse des photomontages réalisés depuis ces vues significatives nous amène aux conclusions suivantes :

- Les monuments historiques recensés dans le territoire rapproché du parc éolien sont des édifices souvent installés au cœur des villages. On constate certains cas de covisibilité comme avec l'église de Mareau-aux-Bois ou avec le cœur historique de Yèvre-le-Châtel. Toutefois, les photomontages montrent que ces covisibilités sont toujours indirectes et présentent de façon très ponctuelle dans le territoire. Les points de photomontage ayant été choisis dans les zones les plus défavorables, on constate que ces covisibilités n'engendrent pas de dégradation sur la perception des différents sites patrimoniaux et touristiques. Leur lecture au sein du paysage qui les accueille est donc préservée.
- L'intégration du projet en cohérence avec le territoire qui l'accueille permet de réduire l'impact visuel engendré par les éoliennes. Les futures éoliennes sont toujours perçues partiellement afin de réduire leur impact visuel et limitent l'effet d'écrasement et de gigantisme au sein de ce paysage au faible relief.

Les éoliennes s'intègrent au paysage actuel sans dégrader la lecture qu'en ont les observateurs qui le traversent ou ceux qui y vivent.

G.5.2.3 LA VISIBILITÉ DU PROJET ÉOLIEN DANS LE TERRITOIRE IMMÉDIAT

Le projet qui se situe à proximité directe des villages de Bouzonville-aux-Bois, Ascoux, Verrines et Laas entretiendra une relation visuelle particulière avec eux. Ces communes présenteront une relation directe avec les futures éoliennes du fait de leur situation vis-à-vis du site d'implantation.

Plusieurs points de vue ont été analysés depuis ces villages et ont permis les constats suivants :

- Depuis Laas, dont les habitations sont orientées dans un axe Nord/Sud, le village entretiendra une relation visuelle avec les futures éoliennes uniquement depuis sa frange Est. Depuis cette zone les éoliennes E1 et E2 seront intégralement perçues et la partie Est du parc apparaîtra en arrière-plan sur l'horizon. La prégnance des éoliennes sera donc importante depuis cette zone, mais le champ visuel très large offert par le paysage du Gâtinais permet de conserver des zones ouvertes et le projet ne sature pas visuellement le panorama depuis cette partie de la commune.
- Depuis Ascoux, les éoliennes E1 et E2 entretiendront une relation visuelle avec les habitations de la commune, notamment celle de la partie Ouest. Les photomontages montrent la prégnance des éoliennes depuis ce secteur situé à proximité directe. Toutefois, cette partie du projet n'étant composée que de deux éoliennes, de nombreuses ouvertures visuelles restent présentes, et, malgré leur proximité, les futures éoliennes ne saturent pas le paysage perçu depuis les habitations.
- Depuis Verrines, la proximité directe des éoliennes de la zone Est du projet leur confère également une prégnance importante sur la commune. Cette prégnance reste toutefois plus importante depuis les voies d'accès à la zone d'habitation qu'au sein de celle-ci. Le tissu bâti dense limite les vues vers l'extérieur et par conséquent sur les éoliennes du projet.
- Depuis Bouzonville-aux-Bois, qui accueille le projet sur son territoire, la proximité directe des éoliennes engendre une perception inévitable de ces dernières. Cette perception est à nuancer, car l'analyse des photomontages a montré que toutes les éoliennes ne sont jamais perçues en même temps et qu'elles sont toujours perçues à une échelle cohérente avec la zone bâtie. L'analyse des photomontages a également montré que l'organisation choisie permet de ne pas saturer visuellement le paysage.

La proximité des éoliennes et leur perception depuis les villages présentent un impact élevé par rapport à la perception actuelle du paysage. Toutefois, cet impact est à nuancer, car il n'est que ponctuel au gré des ouvertures visuelles dans la trame bâtie et les éoliennes. Malgré leur présence, elles ne dégradent pas la lecture dans et vers le village depuis le paysage qui l'entoure.

L'analyse des impacts du projet au sein des différentes échelles du paysage a permis de montrer l'impact faible à moyen de celui-ci. Le choix de l'implantation permet de réduire au maximum la perception des éoliennes et rentre en cohérence avec le paysage qui l'accueille. Les différents aspects analysés permettent ainsi de conclure que le projet aura un impact faible sur le paysage qui l'accueille.

L'impact visuel sera néanmoins élevé sur les villages du périmètre immédiat, toutefois comme le montre l'étude, cet impact élevé se localise principalement sur les zones de frange de la zone bâties et non sur la totalité du village. De plus, aucune saturation visuelle n'a été détectée dans l'analyse des impacts du projet. Les mesures d'accompagnement mises en œuvre permettront de limiter l'impact des éoliennes depuis les parcelles bâties les plus impactées.

Dans ce contexte le territoire d'accueil du projet ainsi que son paysage ne seront pas dégradés par l'implantation des futures éoliennes.

G.6 LA SYNTHÈSE DES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

Le tableau suivant liste les mesures mis en place pour éviter, réduire ou compenser les impacts bruts du projet sur l'environnement. Il rappelle également le niveau d'impact résiduel et les mesures de suivi de l'efficacité de ces mesures.

THÉMATIQUE		IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	DESCRIPTION DE LA MESURE	TYPE DE MESURE	CODE MESURE	COÛT MESURE	NIVEAU D'IMPACT RÉSIDUEL
MILIEU PHYSIQUE	Climat	Au regard du mix électrique européen, la production d'électricité issue du parc éolien devrait permettre d'éviter l'émission d'environ 66 096 tonnes de CO_2 sur 20 ans. Le parc éolien des Grenouillettes présente donc globalement un impact positif important sur le climat et les changements climatiques puisqu'il permettra de produire une électricité propre d'origine locale et renouvelable. Le projet est par ailleurs peu vulnérable aux changements climatiques envisagés dans les prochaines décennies.	POSITIF	/	/	/	/	POSITIF
	Géologie	Seules les fondations induiront un impact sur les couches des calcaires de Pithiviers essentiellement et dans une moindre mesure les couches des marnes du Blamont. Elles concerneront toutefois une emprise et une profondeur très limitées. L'impact brut du projet sur la géologie est donc jugé très faible.	TRÈS FAIBLE	Réalisation d'une étude géotechnique	Réduction	MPR01	/	TRÈS FAIBLE
	Pédologie	Au final, les sols seront altérés sur une superficie totale de 3,9 ha lors de la phase de construction du parc éolien. Cette emprise sera réduite à 2,7 ha durant toute la durée de vie des éoliennes. Cet impact est modéré du point de vue de son emprise mais il ne concerne que la partie superficielle des sols (20 à 40 cm). Le démantèlement des aménagements en fin de vie des éoliennes permettra à terme aux sols altérés de retrouver progressivement leur fonctionnalité d'origine. L'impact du projet sur la pédologie est donc jugé faible.	FAIBLE	Plan de circulation de chantier	Évitement	MPE01	/	FAIBLE
				Gestion et réutilisation des terres excavées	Réduction	MPR02	/	
	Topographie	Le chantier de construction du parc éolien nécessitera des modifications ponctuelles et temporaires de la topographie. En phase exploitation, le site retrouvera sa topographie initiale, seules les fondations d'éoliennes pourront être légèrement surélevées (1 m maximum) par rapport au terrain naturel. L'impact globale du projet sur la topographie est donc jugé très faible.	TRÈS FAIBLE	Gestion et réutilisation des terres excavées	Réduction	MPR02	/	TRÈS FAIBLE
	Hydrologie	Les installations et aménagements du projet se localisent à plus d'1,2 km de tout écoulement d'eau superficiel recensé. La circulation des eaux dans le sol sera très ponctuellement modifiée au niveau des fondations d'éoliennes et des postes de livraison (emprise totale de 6 750 m²). Elle sera très peu altérée au niveau des aménagements du projet (plateformes et accès créé) au regard de la faible altération de la perméabilité des sols. Le projet n'engendrera donc pas d'impact notable sur la circulation des eaux superficielles du site d'étude. Le risque de pollution accidentelle est par ailleurs très limité et n'est pas de nature à concerner les cours d'eau du territoire au regard de leur éloignement vis-à-vis des installations et aménagements du projet..	TRÈS FAIBLE	Évitement des écoulements et masses d'eau surfaciques	Évitement	MPE02	/	TRÈS FAIBLE

THÉMATIQUE		IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	DESCRIPTION DE LA MESURE	TYPE DE MESURE	CODE MESURE	COÛT MESURE	NIVEAU D'IMPACT RÉSIDUEL
	Hydrogéologie	Les installations du projet ne nécessitent aucun prélèvement et n'induisent aucun rejet dans le milieu naturel. Seules les fondations et les postes de livraison électriques induisent une imperméabilisation des sols sur une emprise de 6 750 m². Les aménagements annexes (plateformes, chemins créés) resteront perméables et permettront l'infiltration des eaux dans la nappe souterraine de Beauce. L'impact du projet sur l'aspect quantitatif des aquifère est donc très faible.	TRÈS FAIBLE	Évitement des périmètres de protection de captage d'eau potable	Évitement	MPE03	/	TRÈS FAIBLE
		Le risque de pollution accidentel en phase chantier ou exploitation ne peut être exclu. La nappe d'eau souterraine est vulnérable au regard de sa profondeur et de la forte perméabilité des sols. Un impact potentiel faible est retenu pour ce risque au regard de sa faible probabilité d'occurrence, des mesures préventives devront toutefois être mises en œuvre.	FAIBLE	Évitement des périmètres de protection de captage d'eau potable	Évitement	MPE03	/	TRÈS FAIBLE
				Gestion du risque accidentel de rejet polluant en phase chantier	Réduction	MPR03	/	
				Gestion du risque accidentel de rejet polluant en phase exploitation	Réduction	MPR04	/	
	Qualité de l'air	Les impacts sur la qualité de l'air seront essentiellement liés à la phase de chantier et dans une moindre mesure à la phase démantèlement. Ils seront donc temporaires, et de faible intensité, puisqu'uniquement engendrés par la circulation des véhicules et l'éventuelle émission de poussière. En phase d'exploitation, le parc éolien n'engendrera aucune émission polluante dans l'atmosphère.	TRÈS FAIBLE	Recul aux habitations	Évitement	MPE04	/	TRÈS FAIBLE
				Limitation des émissions de poussières	Réduction	MPR05	/	
	Risques naturels	L'impact brut du projet en lien avec le risque d'orage est jugé faible au regard de la faible densité de foudroiement répertoriée sur le site.	FAIBLE	Mise en place de protection anti-foudre	Réduction	MPR06	/	FAIBLE
		L'impact brut lié au risque de tempête est jugé modéré au regard de la configuration verticale des éoliennes et de la fréquence de vents forts recensés sur le site d'implantation du projet.	MODÉRÉ	Mise en place de dispositifs pour prendre en compte les vents violents	Réduction	MPR07	/	FAIBLE
		L'impact brut lié au risque incendie est jugé très faible car les installations s'inscrivent au droit de parcelles agricoles ouverts à l'écart de tout massif forestier sensible au risque de feu de forêt.	TRÈS FAIBLE	Création et entretien de voies d'accès aux installations pour la lutte incendie	Réduction	MPR08	/	TRÈS FAIBLE
				Entretien des abords des éoliennes	Réduction	MPR09	30 000 € sur 20 ans	
				Confinement des transformateurs électriques	Réduction	MPR10	/	
				Mise en place de dispositions techniques de lutte incendie dans les installations	Réduction	MPR11	/	
		L'impact brut lié aux séismes est jugé très faible au regard de la faible sensibilité de la zone d'étude et de l'ancrage au sol adapté des installations (éoliennes notamment).	TRÈS FAIBLE	Mise en place de dispositifs pour prendre en compte le risque sismique	Réduction	MPR12	/	TRÈS FAIBLE
		L'impact brut lié aux mouvements de terrain est jugé très faible car les aménagements et installations du projet s'inscrivent sur des secteurs plats sans accident topographique à l'écart des effondrements/affaissements répertoriés par le BRGM.	TRÈS FAIBLE	Réalisation d'une étude géotechnique	Réduction	MPR01	/	TRÈS FAIBLE
				Éloignement des cavités répertoriées	Évitement	MPE05	/	
		Le site d'implantation des éoliennes est constitué d'un substrat calcaire sensible aux cavités d'origine karstique. Les aménagements et	FAIBLE	Réalisation d'une étude géotechnique	Réduction	MPR01	/	TRÈS FAIBLE
				Éloignement des cavités répertoriées	Évitement	MPE05	/	

THÉMATIQUE		IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	DESCRIPTION DE LA MESURE	TYPE DE MESURE	CODE MESURE	COÛT MESURE	NIVEAU D'IMPACT RÉSIDUEL
		installations du projet se localisent toutefois à l'écart des cavités répertoriées. L'impact en lien avec le risque cavité est donc jugé faible.						
		Les éoliennes E1, E2, E5, E6 et le poste de livraison PDL1 se localisent au droit d'une zone à risque modéré identifiée pour le phénomène de retrait-gonflement d'argiles. Les installations d'un parc éolien sont dimensionnées pour prendre en compte ce risque (fondations adaptées, poste électrique compact). L'impact brut lié à ce risque est donc jugé faible.	FAIBLE	Réalisation d'une étude géotechnique	Réduction	MPR01	/	FAIBLE
		L'emprise des aménagements et installations du projet éolien n'est pas concerné par les risques d'inondation liés au débordement de cours d'eau, submersion marine, rupture de barrage ou remontée de nappe. L'impact brut lié à ces risques est donc jugé nul.	NUL	/	/	/	/	NUL
MILIEU NATUREL	Sites d'inventaire et de protection	Le projet éolien se localise en dehors des sites d'inventaire et de protection du milieu naturel. Il n'aura pas d'incidence notable sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 du territoire.	NÉGLIGEABLE	Choix du site en dehors des zonages environnementaux majeurs	Évitement	MNE01	/	NÉGLIGEABLE
	Continuités écologiques	Le parc éolien des Grenouillettes s'inscrit en dehors de tout réservoir de biodiversité. Il n'induira pas de perturbation de corridor écologique fonctionnel et ne remet pas en question le projet de création du corridor inscrit au SRCE.	NÉGLIGEABLE	Choix du site en dehors des zonages environnementaux majeurs	Évitement	MNE01	/	NÉGLIGEABLE
	Habitats naturels	Les installations et aménagements du projet s'inscrivent uniquement sur des habitats de culture. Ils n'auront aucune incidence notable sur des habitats favorables à la biodiversité.	NÉGLIGEABLE	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Évitement	MNE02	/	NÉGLIGEABLE
	Flore	Les installations et aménagements du projet s'inscrivent uniquement sur des habitats de culture. Ils n'auront aucune incidence sur des espèces floristiques à enjeux de conservation.	NÉGLIGEABLE	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Évitement	MNE02	/	NÉGLIGEABLE
	Zones humides	Le projet éolien des Grenouillettes n'engendre pas d'altération ou de destruction de zones humides.	NUL	/	/	/	/	NUL
	Avifaune	Le projet éolien des Grenouillettes n'induit aucune destruction d'habitat de haies, de friches et de boisements qui accueillent une richesse spécifique plus importante et la reproduction d'espèces à enjeu (Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre). Un risque de dérangement en période de nidification en phase chantier est toutefois possible.	MODÉRÉ	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Réduction	MNR01	/	NÉGLIGEABLE
				Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Réduction	MNR02	1 500 € HT/an soit 30 000 € HT sur 20 ans	
				Suivi de l'avifaune patrimoniale en période de nidification	Suivi	MALB01	15 600 € HT sur 3 ans	
				Suivi de mortalité	Suivi	MNS01	15 000 à 20 000 € par an soir 45 000 à 60 000 € sur 20 ans	
		Le projet se localise au droit des habitats de cultures qui servent d'habitat de reproduction pour les espèces agricoles, comme l'Alouette des champs ou le Bruant proyer, mais sont également utilisées comme territoires de chasse par les rapaces (Busards, Faucon crécerelle). Il est donc susceptible d'induire un dérangement en	MODÉRÉ	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Réduction	MNR01	/	NÉGLIGEABLE
				Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Réduction	MNR02	1 500 € HT/an soit 30 000 € HT sur 20 ans	

THÉMATIQUE		IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	DESCRIPTION DE LA MESURE	TYPE DE MESURE	CODE MESURE	COÛT MESURE	NIVEAU D'IMPACT RÉSIDUEL
		phase travaux, voire la destruction de nichées en période de reproduction.		Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Réduction	MNR02	1 500 € HT/an soit 30 000 € HT sur 20 ans	
				Suivi de mortalité	Suivi	MNS01	15 000 à 20 000 € par an soir 45 000 à 60 000 € sur 20 ans	
		Les éoliennes projetées ne se localisent pas sur un axe migratoire notable. Elles sot par ailleurs situées en recul des habitats potentiellement favorables aux haltes migratoires (bassins de rétention par exemple)	FAIBLE	/	/	/	/	NÉGLIGEABLE
		L'hivernage des oiseaux est peu marqué sur le site du projet. Les éoliennes ne se localisent pas au droit de zones de rassemblement important.	FAIBLE	/	/	/	/	NÉGLIGEABLE
	Chiroptères	Les éoliennes E1, E2, E5 et E6 se localisent en dehors des zones de sensibilité pour le risque de collision des chiroptères lié aux bassins de rétention d'eau.	FAIBLE	Bridage des éoliennes	Réduction	MNR04	Perte d'exploitation	NÉGLIGEABLE
				Suivi de mortalité	Suivi	MNS01	15 000 à 20 000 € par an soir 45 000 à 60 000 € sur 20 ans	
		Les éoliennes E3 et E4 se localisent entre l'autoroute A19 et la ligne électrique HTB, respectivement à 113 m et 143 m des bassins de rétention d'eau et plantations attenantes, soit dans la zone de sensibilité modérée au risque de collision.	MODÉRÉ	Bridage des éoliennes	Réduction	MNR04	Perte d'exploitation	NÉGLIGEABLE
				Suivi de mortalité	Suivi	MNS01	15 000 à 20 000 € par an soir 45 000 à 60 000 € sur 20 ans	
		Les éoliennes se localisent en dehors des zones de sensibilité pour le risque de collision des chiroptères lié aux boisements.	FAIBLE	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Évitement	MNE02	/	NÉGLIGEABLE
		Les 6 éoliennes du projet s'inscrivent dans des parcelles ouvertes de cultures peu favorables à l'activité des chauves-souris dites de lisières. Le risque de collision pour ces espèces est donc jugé faible.	FAIBLE	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Réduction	MNR02	1 500 € HT/an soit 30 000 € HT sur 20 ans	NÉGLIGEABLE
				Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Réduction	MNR03	/	
				Bridage des éoliennes	Réduction	MNR04	Perte d'exploitation	
				Suivi de mortalité	Suivi	MNS01	15 000 à 20 000 € par an soir 45 000 à 60 000 € sur 20 ans	

THÉMATIQUE		IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	DESCRIPTION DE LA MESURE	TYPE DE MESURE	CODE MESURE	COÛT MESURE	NIVEAU D'IMPACT RÉSIDUEL
MILIEU HUMAIN		Les 6 éoliennes du projet s'inscrivent dans des parcelles ouvertes de cultures qui accueillent le transit ponctuel d'espèces de chauves-souris de haut vol (Noctules). Le risque de collision pour ces espèces est donc jugé modéré.	MODÉRÉ	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Réduction	MNR02	1 500 € HT/an soit 30 000 € HT sur 20 ans	NÉGLIGEABLE
				Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Réduction	MNR03	/	
				Bridage des éoliennes	Réduction	MNR04	Perte d'exploitation	
				Suivi de mortalité	Suivi	MNS01	15 000 à 20 000 € par an soir 45 000 à 60 000 € sur 20 ans	
				Suivi de l'activité des chiroptères en altitude	Suivi	MNS02	12 000 € HT	
	Autre faune	Les installations et aménagements du projet éolien se situent exclusivement dans les parcelles de culture peu favorables à l'autre faune.	NÉGLIGEABLE	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Évitement	MNE02	/	NÉGLIGEABLE
		Le projet n'induit aucune incidence notable sur les boisements et leurs lisières, habitats les plus favorables à l'autre faune sur le site d'étude.	NÉGLIGEABLE	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Évitement	MNE02	/	NÉGLIGEABLE
	Habitat	Une étude pilotée par l'ADEME en 2022 sur la valeur des biens immobiliers ne montrent pas d'évolution significative liées à l'implantation de parcs éoliens sur un territoire. L'impact du projet éolien sur l'habitat et l'immobilier est donc jugé très faible.	TRÈS FAIBLE	Choix d'un site à l'écart des zones denses d'habitat du territoire	Évitement	MHE01	/	TRÈS FAIBLE
				Mise en place d'un recul supérieur à la réglementation pour l'implantation des éoliennes	Réduction	MHR01	/	
	Démographie	L'acceptabilité des parcs éoliens sur le territoire est très subjective et varie d'une personne à une autre. Les enquêtes réalisées auprès de riverains de parcs éoliens montrent toutefois une bonne acceptation globale de ces installations, notamment dans le contexte actuel de transition énergétique. Le projet n'aura donc pas d'incidence notable sur la démographie locale.	FAIBLE	Choix d'un site à l'écart des zones denses d'habitat du territoire	Évitement	MHE01	/	TRÈS FAIBLE
				Mise en place d'un recul supérieur à la réglementation pour l'implantation des éoliennes	Réduction	MHR01	/	
	Santé	Le parc éolien des Grenouillettes respecte les seuils réglementaires acoustiques du périmètre du bruit de l'installation et ne présente pas de tonalités marquées. Il induit toutefois des émergences ponctuelles supérieures aux seuils réglementaires en mode de fonctionnement à pleine puissance des éoliennes.	MODÉRÉ	Limitation des émissions acoustiques en phase chantier	Réduction	MHR02	/	FAIBLE
				Limitation des émissions acoustiques des éoliennes	Réduction	MHR03	/	
				Mise en place d'un fonctionnement optimisé des éoliennes	Réduction	MHR04	Perte d'exploitation	
				Mise en place d'un suivi acoustique des éoliennes	Suivi	MHS01	15 000 € HT	
		L'impact du projet éolien des Grenouillettes lié aux émissions de chaleur, d'odeur et de radiations sera nul.	NUL	/	/	/	/	NUL
		L'impact lié aux ombres portées, champs électromagnétiques, infrasons, basses fréquences et vibrations sera très faible.	TRÈS FAIBLE	/	/	/	/	TRÈS FAIBLE

THÉMATIQUE		IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	DESCRIPTION DE LA MESURE	TYPE DE MESURE	CODE MESURE	COÛT MESURE	NIVEAU D'IMPACT RÉSIDUEL
		L'impact lié aux émissions de lumière sera faible.	FAIBLE	Mise en place d'un balisage aéronautique d'intensité lumineuse adaptée	Réduction	MHR05	/	FAIBLE
	Profil économique	Le projet éolien des Grenouillettes ne modifiera pas le profil économique du territoire. Il induira des retombées financières directes pour la collectivité et participera, notamment en phase chantier, à l'activité économique locale.	POSITIF	/	/	/	/	POSITIF
	Agriculture	Les aménagements et installations du projet éolien des Grenouillettes s'inscrivent exclusivement sur des terres agricoles. La conception du projet a été menée en accord avec les propriétaires des parcelles et les exploitants agricoles. Au final la phase travaux (temporaire) concernera 3,9 ha de terres agricoles et la phase exploitation (permanente) concernera 2,7 ha de terres agricoles. Les aménagements seront essentiellement réalisés en bordure de parcelles, ce qui limitera l'impact sur les pratiques agricoles essentiellement dédiées aux cultures de céréales et de betterave sucrière. L'emprise du projet en phase exploitation correspond à 0,46 % de la surface agricole utile de la commune de Bouzonville-aux-Bois. L'impact du projet sur l'économie agricole a été évalué par la Chambre d'agriculture à un montant de 45 656 € sur 7 ans. L'impact brut du projet sur l'agriculture est donc jugé modéré.	MODÉRÉ	Prise en compte des pratiques agricoles dans la conception des aménagements	Réduction	MHR06	/	FAIBLE
				Réduction des emprises sur terres agricoles en phase exploitation	Réduction	MHR07	/	
				Enfouissement du réseau électrique inter-éolien adapté aux pratiques agricoles	Réduction	MHR08	/	
				Pistes de création de valeur ajoutée agricole sur le territoire	Compensation	MHC01	22 828 € HT	
	Sylviculture	Le projet éolien des Grenouillettes n'aura aucun impact sur l'activité sylvicole.	NUL	/	/	/	/	NUL
	Loisirs et tourisme	Le projet éolien des Grenouillettes n'impacte aucun équipement de loisir ou de tourisme directement. Les éoliennes seront régulièrement visibles à l'échelle du territoire. Toutefois, au regard des enjeux limités liés au tourisme, elles ne sont pas de nature à induire un impact notable sur cette activité.	TRÈS FAIBLE	/	/	/	/	TRÈS FAIBLE
	Risques industriels et technologiques	Le risque accidentel lié aux installations classées et aux sites ou sols pollués est jugé nul au droit des installations du projet éolien des Grenouillettes.	NUL	Choix d'un site à l'écart des risques industriels et technologiques	Évitement	MHE02	/	NUL
		Un risque lié au transport de matières dangereuses est recensé au niveau de l'autoroute A19. Toutefois celui-ci est jugé très faible au regard de l'éloignement minimum de 123 m des éoliennes à cet axe. Le projet est localisé en dehors des zones soumises à des risques susceptibles d'engendrer des catastrophes majeures. L'étude de dangers menées dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale conclut à l'acceptabilité des risques liés aux scénarios d'accidents envisagés.	TRÈS FAIBLE	Mise en place de dispositifs visant à réduire le risque d'accident lié aux installations	Réduction	MHR09	/	TRÈS FAIBLE
				Dispositifs spécifiques aux conclusions de l'étude de dangers	Réduction	MHR10	/	
	Servitudes et contraintes techniques	Les gabarits des éoliennes ont été définies afin de respecter la limite en altitude de 309 m NGF préconisée par les services de l'aviation civile pour prendre en compte les arrivées omnidirectionnelles (MSA) de l'aérodrome d'Orléans/Saint-Denis-de-l'Hôtel. Le projet n'aura donc aucune incidence sur les activités de l'aviation civile.	NUL	Prise en compte des contraintes en altitude liées à la MSA de l'aérodrome d'Orléans/Saint-Denis-de-l'Hôtel	Réduction	MHR11	/	NUL
				Mise en place d'un balisage aéronautique d'intensité lumineuse adaptée	Réduction	MHR0	/	
		Les installations du projet éolien des Grenouillettes s'inscrivent en dehors des servitudes liées à l'armée et aux radars Météo France.	NUL	/	/	/	/	NUL

THÉMATIQUE		IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	DESCRIPTION DE LA MESURE	TYPE DE MESURE	CODE MESURE	COÛT MESURE	NIVEAU D'IMPACT RÉSIDUEL
		Les éoliennes respectent le recul réglementaire à l'autoroute A19 et le recul préconisé par le règlement de voire départemental aux RD30, RD921, RD167 et RD833.	TRÈS FAIBLE	Éloignement des éoliennes à plus d'une hauteur totale + 20 m des routes départementales	Évitement	MHE03	/	TRÈS FAIBLE
				Éloignement réglementaire des éoliennes à plus de 100 m de l'autoroute A19	Évitement	MHE04	/	
				Définition d'un tracé d'accès au site adapté aux convois	Réduction	MHR12	/	
				Remise en état éventuelle de la voirie dégradé dans le cadre du chantier	Compensation	MHC02	Variable en fonction des dégradations	
				Suivi de l'évolution de voirie avant et après le chantier de construction	Suivi	MHS02	/	
		Aucune éolienne ne sera implantée dans la zone d'exclusion liée à un faisceau hertzien exploité par le SGAMI.	NUL	/	/	/	/	NUL
		Les emprises balayées par les pales des éoliennes seront situées à plus de 100 m de tout faisceau hertzien privé répertorié.	NUL	/	/	/	/	NUL
		Les éoliennes peuvent dans certaines situations perturber le signal télévisuel. Ce risque est toutefois relativement limité. Un impact brut Faible est retenu sur le signal télévisuel.	FAIBLE	Rétablissement du signal télévisuel	Compensation	MHC03	Variable	FAIBLE
		Les éoliennes respectent les préconisations de recul de RTE aux lignes électriques HTB qui traversent le site du projet, à savoir plus d'une hauteur totale d'éolienne + 3 m du câble le plus proche.	NUL	Recul des éoliennes aux lignes électriques HTB	Évitement	MHE05	/	NUL
		Un risque accidentel lié à l'aménagement d'accès ainsi qu'au passage d'engins de chantier et de convois de transport d'éléments d'éoliennes sous les lignes électriques HTB est identifié. Il induit un impact brut jugé modéré.	MODÉRÉ	Prise en compte des réseaux existants en phase chantier	Réduction	MHR13	/	TRÈS FAIBLE
		Le projet n'aura aucune incidence sur le réseau de canalisations de gaz, d'oléoducs et de canalisations d'eau potable du territoire.	NUL	/	/	/	/	NUL
	Règles d'urbanisme	Le projet éolien des Grenouillettes participera aux objectifs de développement de la production d'électricité issue d'installations d'énergies renouvelables portés par le SRADDET Centre Val-de-Loire	POSITIF	/	/	/	/	POSITIF
		Le projet éolien des Grenouillettes est conforme avec l'ensemble des schémas, plans et programmes du territoire. Ses installations se localisant sur la zone non constructible de la carte communale de la commune de Bouzonville-aux-Bois qui permet l'implantation d'installation d'intérêt collectif.	NUL	/	/	/	/	NUL
	Déchets	Le parc éolien des Grenouillettes génèrera une production limitée de déchets, essentiellement concentrés en phases de construction et de démantèlement. Ces déchets seront triés et dans la mesure du possible recyclés ou valorisés via des filières adaptées. L'impact du projet sur la production de déchets est donc jugé faible.	FAIBLE	Limitation des déchets à la source	Évitement	MHE06	/	FAIBLE
				Évitement de production de déchets radioactifs	Évitement	MHE07	/	
				Gestion des déchets en phase chantier	Réduction	MHR14	/	

THÉMATIQUE		IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	DESCRIPTION DE LA MESURE	TYPE DE MESURE	CODE MESURE	COÛT MESURE	NIVEAU D'IMPACT RÉSIDUEL
				Gestion des déchets en phase exploitation	Réduction	MHR15	/	
PAYSAGE & PATRIMOINE	Unités paysagères	Les éoliennes seront perceptibles dans un second plan avec une faible prégnance visuelle depuis l'unité paysagère de la Beauce.	FAIBLE	/	/	/	/	FAIBLE
		Le projet éolien des Grenouillettes s'inscrit au sein de l'unité paysagère du Gâtinais Ouest. Les éoliennes seront donc perceptibles depuis cette unité, toutefois avec les ondulations du relief et la végétation parsemée, elles seront pour partie filtrées ou masquées depuis une part notable de l'unité paysagère.	MODÉRÉ	Adaptation des dimensions des éoliennes	Réduction	PPR01	/	MODÉRÉ
		Le paysage assez fermé du Gâtinais Sud-Ouest offre peu de vues vers les éoliennes du projet des Grenouillettes.	FAIBLE	/	/	/	/	FAIBLE
		La Forêt d'Orléans constitue une unité fermée qui ne permettra des perceptions des éoliennes du projet que depuis sa lisière nord.	TRÈS FAIBLE	/	/	/	/	TRÈS FAIBLE
		Le relief et la végétation dense limitent fortement les perceptions possibles sur les éoliennes depuis l'unité paysagère de la Vallée de l'Essonne.	TRÈS FAIBLE	/	/	/	/	TRÈS FAIBLE
	Voies de communication	Depuis les axes principaux (A19, RD921 et RD30), les éoliennes seront visibles ponctuellement lors du déplacement de l'observateur. Ces vues dynamiques limitent la prégnance des éoliennes depuis ces lieux de déplacement.	MODÉRÉ	Adaptation des dimensions des éoliennes	Réduction	PPR01	/	MODÉRÉ
		Comme pour les voies principales, depuis les axes routiers secondaires, les vues sur les éoliennes sont ponctuelles et toujours en déplacement. Seules les voies du secteur immédiat offriront des vues directes sur les éoliennes, sur de très courtes distances.	MODÉRÉ	Adaptation des dimensions des éoliennes	Réduction	PPR01	/	MODÉRÉ
	Lieux de vie	Commune d'accueil du projet, la proximité des éoliennes induit une prégnance importante de celles-ci depuis la zone d'habitation. Toutefois, la perception du projet reste principalement localisée sur les zones d'habitat en périphérie du cœur de village.	FORT	Adaptation des dimensions des éoliennes	Réduction	PPR01	/	FORT
				Proposition d'accompagnement de plantation de haies	Accompagnement	PPA01	21 000 € HT	
		La commune d'Ascoux présente un tissu bâti étendu et diffus qui offre des ouvertures visuelles en direction des éoliennes E1 et E2. Ces vues sont toutefois ponctuelles et principalement localisées sur la partie Ouest de la commune.	FORT	Suppression d'une éolienne	Évitement	PPE01	/	FORT
				Adaptation des dimensions des éoliennes	Réduction	PPR01	/	
				Proposition d'accompagnement de plantation de haies	Accompagnement	PPA01	21 000 € HT	
		Les habitations de la commune de Laas s'orientent principalement sur un axe Nord/Sud dans un tissu bâti dense. Seule la frange Est de la commune, composée d'une seule rue, présente des vues en direction du projet.	MODÉRÉ	Adaptation des dimensions des éoliennes	Réduction	PPR01	/	MODÉRÉ
				Proposition d'accompagnement de plantation de haies	Accompagnement	PPA01	21 000 € HT	
		Le tissu bâti dense de la commune de Bouilly-en-Gâtinais offre peu de perceptions du projet. Les futures éoliennes apparaissent ponctuellement dans les vides de la trame bâtie et depuis les franges.	MODÉRÉ	Suppression d'une éolienne	Évitement	PPE01	/	MODÉRÉ
				Adaptation des dimensions des éoliennes	Réduction	PPR01	/	

THÉMATIQUE		IMPACT BRUT AVANT MESURE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	DESCRIPTION DE LA MESURE	TYPE DE MESURE	CODE MESURE	COÛT MESURE	NIVEAU D'IMPACT RÉSIDUEL
				Proposition d'accompagnement de plantation de haies	Accompagnement	PPA01	21 000 € HT	
		Implanté le long de la vallée de l'Oeuf et sur ces coteaux, Pithiviers présente un tissu bâti dense qui offre peu de vues lointaines. La périphérie de la ville est composée de bâtiments industriels hauts qui réduisent également la perception du paysage alentour. La prégnance des éoliennes dans ce paysage, depuis la périphérie de la ville, est donc faible.	FAIBLE	/	/	/	/	FAIBLE
	Patrimoine et tourisme	Le château de Denainvilliers ne présente pas de covisibilité avec le projet, son parc étant entièrement boisé.	TRÈS FAIBLE	/	/	/	/	TRÈS FAIBLE
		Située en fond de vallée et dans le tissu urbain, aucune covisibilité du site de la Propriété de Monceau à Pithiviers-le-Vieil avec le projet n'est possible.	TRÈS FAIBLE	/	/	/	/	TRÈS FAIBLE
		L'église Saint-George de Mareau-aux-Bois présente une covisibilité indirecte avec les futures éoliennes. Cette covisibilité indirecte ne perturbe pas la lecture de l'église.	MODÉRÉ	Adaptation des dimensions des éoliennes	Réduction	PPR01	/	MODÉRÉ
		La situation de l'église Saint-Jacques le Majeur au sein de la zone bâtie et la ceinture boisée du château de Courcelles-le-Roi limitent la perception des éoliennes. Quelques percées visuelles offrent des vues courtes sur le projet.	MODÉRÉ	Adaptation des dimensions des éoliennes	Réduction	PPR01	/	MODÉRÉ
		L'église Saint Salomon Saint Grégoire de Pithiviers présente une covisibilité indirecte avec les futures éoliennes. Cette covisibilité indirecte ne perturbe pas la lecture de l'église, notamment vis-à-vis de l'éloignement entre l'édifice et le projet.	TRÈS FAIBLE	/	/	/	/	TRÈS FAIBLE
		La forteresse et l'église de Yèvre-le-Châtel présentent une covisibilité indirecte avec le projet. Cette covisibilité indirecte ne perturbe pas la lecture du patrimoine bâti et l'éloignement du projet limite la prégnance des éoliennes.	FAIBLE	Suppression d'une éolienne	Évitement	PPE01	/	FAIBLE
				Adaptation des dimensions des éoliennes	Réduction	PPR01	/	
	Effet de saturation	Une étude de saturation a été réalisée sur les quatre bourgs les plus proches du projet (Bouzonville-aux-Bois, Ascoux, Laas et Bouilly-en-Gâtinais) ainsi que deux hameaux (Verrines et Les Carrés). Elle conclut à l'absence de saturation visuelle liée au projet et aux autres parcs éoliens du territoire.	TRÈS FAIBLE	Suppression d'une éolienne	Évitement	PPE01	/	TRÈS FAIBLE

L'estimation financière des mesures est complexe car la plupart des mesures d'évitement et de réduction ne sont pas chiffrables (dispositions constructives des éoliennes, choix de gabarits d'éoliennes adaptés aux sensibilités du site, recul aux secteurs de sensibilité, disposition paysagère cohérente…).

La totalité des mesures chiffrables qui seront mises en œuvre dans le cadre de la construction et de l'exploitation du parc éolien des Grenouillettes est estimé entre 161 428 et 176 428 € HT.

Rappelons qu'à cette estimation financière des mesures peut être ajoutée celle du démantèlement et de la remise en état du site. Cette disposition règlementaire est estimée (hors actualisation) à 960 000 € pour l'ensemble du parc éolien.